

## ANALISIS PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI ANTARA KAPAL LAUT DAN PESAWAT UNTUK PENGIRIMAN EKSPOR GARMENT

Hartati M. Pakpahan<sup>1</sup>, Febryan Setyo Nugroho<sup>2</sup>, Nurlaela Kumala Dewi<sup>3</sup>  
<sup>123</sup>Program Studi Manajemen Transportasi, Sekolah Tinggi Manajemen Logistik  
Indonesia, Jl. Sariasih No. 54 Sarijadi, Bandung 40151, Indonesia  
E-mail: medipakpahan@gmail.com

### ABSTRAK

Pengguna jasa mempunyai persepsi yang berbeda dalam memilih moda transportasi yang akan digunakan. Dalam penelitian ini akan mengkaji variabel-variabel apakah yang signifikan mempengaruhi eksportir garment dalam pemilihan moda transportasi untuk mengekspor barang dagangannya ke luar negeri dengan menggunakan model Logit Biner dengan pendekatan *dissagregat*. Berdasarkan hasil studi dan estimasi parameter dengan regresi logistik untuk tingkat signifikansi 0,05, didapat model pemilihan moda adalah sebagai berikut:

$$\text{Prob}(P_{\text{pswt}}) = \frac{1}{1 + e^{-(12,906 - 3,454 X_1 + 2,469 X_2 - 2,378 X_3 + 1,894 X_5 + 2,862 X_{12})}}$$

Di mana:  $P_{\text{pswt}}$  = Probabilitas pemilihan moda pesawat,  $P_{\text{KL}}$  = Probabilitas pemilihan moda kapal laut,  $X_1$  = Lama waktu pengiriman barang,  $X_2$  = ketepatan waktu pengiriman barang,  $X_3$  = Ongkos kirim,  $X_5$  = rata-rata penjualan per bulan,  $X_{12}$  = Kecepatan bongkar/muat barang. Dari model tersebut diperoleh probabilitas rata-rata pemilihan moda pesawat adalah 33,31% sedangkan untuk moda kapal laut sebesar 66,69% dan preferensi relatif pengguna jasa adalah pada moda kapal laut. Dari hasil analisis sensitivitas terhadap 5 (lima) variabel pelayanan pada model yang terbentuk, bahwa variabel  $X_1$  (lama waktu pengiriman barang) dan variabel  $X_3$  (ongkos kirim) adalah yang paling besar pengaruhnya terhadap perubahan pangsa pasar jika dilakukan perbaikan kualitas layanan.

**Kata Kunci:** pemilihan moda, logit biner, pesawat, kapal laut

### ABSTRACT

*The service users have different perceptions in choosing mode of transportation that will be used. In this research, the variables that will significantly affect the garment exporters in choosing transportation modes to export their goods by using the Binary Logit model with a dissagregat approach. Based on the results of research and estimation of parameters with logistic regression for a significance level of 0.05, the mode selection models obtained are as follows:*

$$\text{Prob}(\text{air}) = \frac{1}{1 + e^{-(12,906 - 3,454 X_1 + 2,469 X_2 - 2,378 X_3 + 1,894 X_5 + 2,862 X_{12})}}$$

$P_{\text{air}}$  = Probability of air shipping mode choice,  $P_{\text{sea}}$  = Probability of sea shipping mode choice,  $X_1$  = length of time of delivery goods,  $X_2$  = punctuality of delivery goods,  $X_3$  = freight cost,  $X_5$  = average sales per month,  $X_{12}$  = loading/ unloading speed of goods. From this model, the probability of choosing air shipping mode is 33.31%, while for sea shipping mode is 66.69% and the relative preference of service users is on sea shipping mode. The results of the sensitivity analysis of five service variables in the formed model, variable  $X_1$  (time of delivery goods) and variable  $X_3$  (freight cost) are the biggest influences on changes in market share if service quality is improved.

**Key Words:** mode choice, binary logit, air shipping, sea shipping

## **1. PENDAHULUAN**

Komoditi tekstil merupakan ekspor komoditi terbesar dari sektor industri non-migas dibandingkan dengan komoditas non-migas lainnya. Tekstil dan pakaian jadi memiliki pangsa sebesar 8,9% pada tahun 2018 hal tersebut mengungguli pangsa komoditas non-migas lainnya. Komoditas tekstil menjadi objek penelitian ini karena dalam perekonomian Indonesia tekstil memiliki peran yang strategis di antaranya: 1) tekstil mempunyai peranan sebagai penghasil devisa, 2) pemenuhan kebutuhan dalam negeri, 3) mampu menyerap banyak tenaga kerja.

Perkembangan ekspor yang meningkat tiap tahunnya, maka sudah seharusnya pihak-pihak yang berkepentingan dapat menyediakan sarana dan prasarana yang memadai, sehingga kegiatan ekspor ini dapat berjalan dengan lancar. Kebutuhan sarana yang diperlakukan pihak eksportir saat ini adalah jasa angkutan laut, jasa forwarder (JPT), pihak pelabuhan (UPTK), selain itu juga angkutan udara (*Air Cargo*).

Apabila dilihat dari biaya transportasi, jasa angkutan laut jauh lebih murah bila dibandingkan dengan jasa angkutan udara. Meskipun demikian masih ada beberapa eksportir yang menggunakan jasa angkutan udara untuk mengangkut barang dagangannya ke luar negeri. Hal ini tentu didasarkan pada beberapa faktor yang menjadi pertimbangan para eksportir seperti faktor waktu, faktor keinginan pemesan barang, misalnya merupakan faktor-faktor yang secara teoritis dapat mempengaruhi preferensi pemilihan moda.

Dalam penentuan pemilihan moda, para eksportir garment tentunya memiliki variabel-variabel yang menjadi preferensi masing-masing. Hal ini bertujuan guna dalam menjalankan bisnisnya, para eksportir garment dapat memaksimalkan keuntungan sebesar-besarnya. Dari beberapa variabel yang ada dapat diketahui variabel apa yang paling signifikan. Karena variabel yang signifikan tersebut dapat dijadikan sebagai acuan preferensi secara umum oleh eksportir garment dalam menentukan moda terbaik yang harus digunakan.

Tujuan yang diharapkan pada penelitian ini adalah:

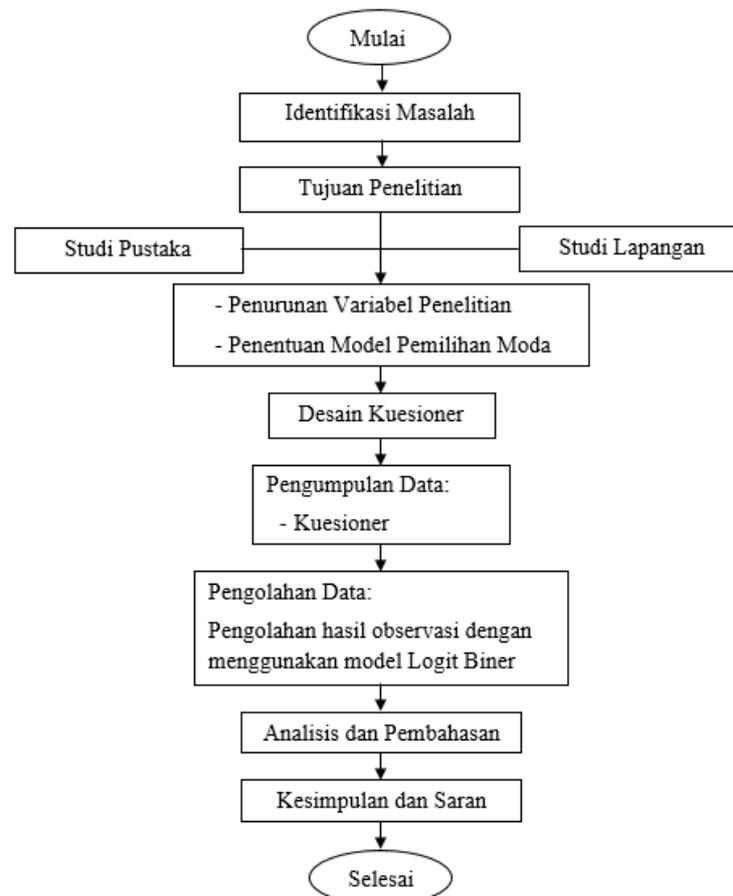
1. Mengidentifikasi variabel-variabel yang signifikan mempengaruhi dalam pemilihan moda transportasi untuk ekspor garment.
2. Mengetahui preferensi eksportir garment dalam pemilihan moda transportasi, dalam hal ini hanya ada dua pilihan yaitu moda angkutan laut dan angkutan udara saja.
3. Untuk mengetahui probabilitas terpilihnya suatu moda transportasi.

## **2. METODOLOGI**

### **2.1. Tahapan Penelitian**

Dalam memilih moda transportasi, prinsip yang dipakai seorang pengambil keputusan adalah maksimasi utilitas. Artinya bahwa pengambil keputusan akan memilih alternatif moda yang memiliki utilitas tinggi di antara alternatif-alternatif yang tersedia pada saat pengambilan keputusan. Sebagai bahan rujukan untuk melihat variabel yang mempengaruhi pemilihan moda telah dijelaskan pada Tamin (2000), mengatakan bahwa variabel-variabel tingkat pelayanan jasa transportasi sangat memegang peranan dalam mempengaruhi permintaan para pengguna jasa dalam memilih moda transportasi.

Adapun langkah-langkah pemecahan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:



**Gambar 1.** Bagan Alir Penelitian

Adapun variabel-variabel yang digunakan dalam pemilihan moda transportasi oleh para eksportir yang direpresentasikan dalam fungsi utilitas dalam penelitian ini adalah:

1. Variabel rata-rata pengiriman barang tiap bulannya.
2. Variabel berat rata-rata pengiriman barang pada setiap pengiriman barang.
3. Variabel ongkos kirim dari masing-masing moda, dalam hal ini adalah ongkos yang dibebankan pada tiap eksportir dalam pengiriman barang.
4. Variabel kepuasan dari jasa operator yang dirasakan oleh eksportir sebagai pengguna jasa dari masing-masing moda.
5. Variabel keamanan atau kerusakan barang selama pengiriman, dalam hal ini keamanan terhadap barang, resiko terhadap kerusakan barang yang diekspor.

Variabel-variabel yang digunakan tersebut merupakan variabel awal dalam penelitian ini dan mungkin akan bertambah setelah dilakukan survey pendahuluan karena mungkin terdapat variabel lain yang relevan tapi belum dimasukkan ke dalam model pemilihan moda.

Setelah semua variabel-variabel yang dianggap signifikan diidentifikasi, maka dilakukan pembentukan model, yaitu dengan menentukan tingkat kepuasan para eksportir dalam menggunakan moda transportasi pesawat terbang dan kapal laut dengan model fungsi utilitas masing-masing moda seperti persamaan berikut:

$$U_{Pswt} = \beta_0 + \beta_1 X_1 Pswt + \beta_2 X_2 Pswt + \beta_3 X_3 Pswt + \dots + \beta_n X_n Pswt \quad (1)$$

$$U_{KL} = \beta_0 + \beta_1 X_1 KL + \beta_2 X_2 KL + \beta_3 X_3 KL + \dots + \beta_n X_n KL \quad (2)$$

Di mana:

- $U_{Pswt}$  = tingkat kepuasan pengguna jasa terhadap moda pesawat  
 $U_{KL}$  = tingkat kepuasan pengguna jasa terhadap moda kapal laut  
 $\beta_0$  = konstanta  
 $\beta_1$  s/d  $\beta_n$  = koefisien regresi  
 $\varepsilon$  = variabel random mengikuti distribusi tertentu  
 $X_1, X_2, \dots, X_n$  = variabel bebas yang mempengaruhi tingkat kepuasan dan peluang moda tertentu untuk dipilih

Fungsi utilitas tersebut di atas merupakan hubungan fungsional antara nilai (bobot) kepuasan pengguna jasa transportasi dengan variabel-variabel (atribut) masing-masing moda yang mempengaruhi tingkah laku pengguna jasa dalam memberikan nilai (bobot). Instrumen yang digunakan untuk mengukur variabel penelitian ini dengan menggunakan skala likert lima poin. Jawaban responden berupa pilihan dari lima alternatif yang ada, yaitu seperti dijelaskan pada tabel di bawah ini:

**Tabel 1.** Skala Penilaian

Jawaban Responden	Bobot
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Netral	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

## 2.2. Model Logit Biner

Model analisis logit merupakan suatu bentuk pendekatan matematis untuk mengetahui presentase pengguna masing-masing moda pada sistem transportasi dengan manipulasi proporsi dari utilitas yang terdapat pada setiap moda.

Misalnya dalam melakukan kegiatan ekspor barang ke luar negeri, seseorang mempunyai pilihan antara menggunakan moda kapal laut atau menggunakan moda pesawat. Jika probabilitas menggunakan kapal laut adalah  $P_{KL}$ , maka probabilitas pesawat adalah  $P_{PT} = 1 - P_{KL}$ . Jika  $P_{KL}$  dinyatakan sebagai kombinasi linier antara peubah bebas (atribut pemilihan moda), maka dapat dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut:

$$P_{KL} = b_0 + b_1(\Delta X_1) + b_2(\Delta X_2) + \dots + b_n(\Delta X_n) \quad (3)$$

Di mana:

$P_{KL}$  = probabilitas pengguna kapal laut

$b_0$  = konstanta

$b_1, b_2, \dots, b_n$  = koefisien parameter model

$\Delta X_1, \Delta X_2, \dots, \Delta X_n$  = variabel penjelas (perbedaan atribut antara kapal laut dengan pesawat)

Sekarang dipertimbangkan rasio natural antara  $P_{KL}$  meningkat dari nol ke satu, maka  $\ln \frac{P_{KL}}{1-P_{PT}}$  meningkat dari negatif ke positif tak hingga. Karena  $P_{KL}$  dan  $\ln \frac{P_{KL}}{1-P_{KL}}$  tersebut merupakan kombinasi linier dari peubah bebas, maka selanjutnya dapat ditulis sebagai persamaan utilitas pemilihan moda:

$$\ln \frac{P_{KL}}{1-P_{KL}} = (U_{KL} - U_{PT}) \quad (4)$$

Sehingga Persamaan (4) dapat ditulis sebagai berikut:

$$U_{KL} - P_{KL} = b_0 + b_1(\Delta X_1) + b_2(\Delta X_2) + \dots + b_n(\Delta X_n) \quad (5)$$

$$\ln \frac{P_{KL}}{1-P_{KL}} = b_0 + b_1(\Delta X_1) + b_2(\Delta X_2) + \dots + b_n(\Delta X_n) \quad (6)$$

Pada studi perilaku peralihan moda angkutan barang ekspor yang diamati adalah Kapal Laut dan Pesawat Terbang, maka persamaan dapat dinyatakan:

$$P_{KL} = \frac{e^{U_{KL}}}{e^{U_{KL}} + e^{U_{PT}}} = \frac{e^{(U_{KL} - U_{PT})}}{1 + e^{(U_{KL} - U_{PT})}} \quad (7)$$

$$P_{PT} = 1 - P_{KL} = \frac{1}{1 + e^{(U_{KL} - U_{PT})}} \quad (8)$$

Dimana:

$P_{KL}$  = probabilitas pengguna kapal laut

$P_{PT}$  = probabilitas pengguna pesawat

$U_{KL}$  = fungsi utilitas moda kapal laut

$U_{PT}$  = fungsi utilitas moda pesawat

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data sekunder dan data primer. Data sekunder berupa data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik tahun 2019. Sedangkan data primer diperoleh dengan cara observasi langsung ke perusahaan PT. Speedmark Logistik Indonesia yang beralamat di Puri Sentra Niaga Blok A20-21, Jatiwaringin, Jakarta Timur. Dengan cara melakukan penyebaran kuesioner ke *customer* yang melakukan kegiatan ekspor garment sebagai komoditas utamanya.

#### 3.1. Karakteristik Responden

Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner, dapat diketahui mengenai gambaran umum karakteristik responden Eksportir Garment pada *customer* PT. Speedmark Indonesia sebagai berikut.

##### 1. Responden menurut Jenis Produk yang Diekspor

Dari keseluruhan jumlah responden, jenis produk yang paling banyak diekspor adalah jenis tekstil, yaitu sebanyak: 33,3%. Proporsi responden menurut jenis produk yang diekspor dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Karakteristik responden menurut jenis produk yang diekspor

No	Jenis Produk yang Diekspor	Frekuensi	Persentase
1	Pakaian Konveksi	6	20
2	Pakaian bahan Kaos	5	16,7
3	Jeans	7	23,3
4	Tekstil	10	33,3
5	Lainnya	2	6,7
<b>Jumlah</b>		<b>30</b>	<b>100</b>

##### 2. Rata-rata Pengiriman per bulan

Berdasarkan Rata-rata Pengiriman per bulan, responden sebagian besar melakukan pengiriman antara 1 – 3 kali per bulan sebanyak 43,3% dan antara 4 – 6 kali per bulan, yaitu sebanyak: 40,0%. Perbandingan jumlah responden menurut Rata-rata Pengiriman per bulan dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3.** Karakteristik responden menurut rata-rata pengiriman per bulan

No	Rata-rata Pengiriman Per bulan	Frekuensi	Persentase (%)
1	1 – 3	13	43,3
2	4 – 6	12	40,0

No	Rata-rata Pengiriman Per bulan	Frekuensi	Persentase (%)
3	7 – 9	1	3,3
4	10 – 12	2	6,7
5	Lebih dari 12	2	6,7
<b>Jumlah</b>		<b>30</b>	<b>100</b>

### 3. Responden menurut negara tujuan ekspor

Dilihat dari negara tujuan ekspor responden, sebagian besar ke negara Asia dan Timur Tengah. Perbandingan jumlah responden menurut negara tujuan ekspor dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Karakteristik responden menurut negara tujuan ekspor

No	Negara Tujuan Ekspor	Frekuensi	Persentase
1	Amerika	2	6,7
2	Eropa	6	20
3	Timur Tengah	9	30
4	Asia	9	30
5	Australia	4	13,3
<b>Jumlah</b>		<b>30</b>	<b>100</b>

### 4. Responden menurut pasaran produk di luar negeri

Dari jumlah responden sebanyak, sebagian besar ekspor garment sudah mempunyai pasaran tetap adalah sebanyak 86,7%. Perbandingan proposi responden menurut Pasaran Produk di Luar Negeri dapat dilihat pada Tabel 5 berikut:

**Tabel 5.** Karakteristik responden menurut Pasaran Produk di Luar Negeri

No	Pasaran Produk di Luar Negeri	Frekuensi	Persentase
1	Sudah mempunyai pasaran tetap (rutin)	26	86,7
2	Mempunyai pasaran walau tidak tetap	1	3,3
3	Produk merupakan pesanan konsumen	3	10
4	Produk lisensi	-	-
5	Masih dalam penjajagan	-	-
<b>Jumlah</b>		<b>30</b>	<b>100</b>

### 5. Responden menurut Nilai Rata-rata Penjualan Ekspor

Proporsi responden menurut rata-rata penjualan per bulan menunjukkan tidak ada responden yang mempunyai rata-rata penjualan per bulannya di bawah Rp 100 juta. Proporsi jumlah responden menurut rata-rata penjualan per bulan dapat dilihat pada Tabel 6 berikut:

**Tabel 6.** Karakteristik responden menurut Nilai Rata-rata Penjualan Ekspor

No	Nilai Rata-rata Penjualan Ekspor (Rp. juta)	Frekuensi	Persentase
1	100 – 150	-	-
2	151 – 200	2	6,7
3	201 – 250	3	10
4	251 – 300	3	10
5	Lebih dari 300	22	73,3
<b>Jumlah</b>		<b>30</b>	<b>100</b>

## 6. Responden menurut Volume Pengiriman Barang

Sebagian besar Volume Pengiriman Barang eksportir antara 551 – 700 kg, yaitu 43,3%. Proporsi jumlah eksportir menurut Volume Pengiriman Barang dapat dilihat pada Tabel 7 berikut:

**Tabel 7.** Karakteristik responden menurut Pengiriman Barang.

No	Volume Pengiriman Barang (Kg)	Frekuensi	Persentase
1	450 – 550	3	10
2	551 – 700	13	43,3
3	701 – 850	2	6,7
4	851 – 1000	6	20
5	Lebih dari 1000	6	20
<b>Jumlah</b>		<b>30</b>	<b>100</b>

## 3.2. Pengolahan Data

Adapun tahapan pengolahan data sebagai berikut:

1. Menyiapkan matriks data mentah (matriks A) dari hasil survei lapangan, baik data kuantitatif maupun data kualitatif yang berstruktur A (n, a), di mana n = jumlah responden yang menjadi sampel penelitian, sedangkan a = jumlah atribut (variabel) layanan.
2. Tahap selanjutnya adalah data kuantitatif dan kualitatif yang telah dikuantifikasi dikurangi antar sesamanya, sehingga menghasilkan matriks data selisih kedua moda.
3. Setelah diperoleh matriks data selisih kedua moda, selanjutnya dilakukan analisis regresi logistik.
4. Struktur input data regresi logistik menggunakan metode maksimum *likelihood* dapat dijelaskan sebagai berikut:  
 $[\Delta X] [Y]$   
 Di mana:  
 $\Delta X = X_{pswt} - X_{KL}$   
 $X_{pswt}$  = Nilai data untuk tiap responden dan tiap variabel Pesawat  
 $X_{KL}$  = Nilai data untuk tiap responden dan tiap variabel Kapal Laut  
 $Y = 1$ , Jika responden memilih Pesawat  
 $Y = 0$ , Jika responden memilih Kapal Laut
5. Melalui input data seperti pada point 4, selanjutnya dilakukan proses kalibrasi model Logit Biner untuk mendapatkan estimasi parameter model
6. Hasil dari proses ini adalah model Logit Biner pemilihan moda Pesawat dan Kapal Laut untuk ekspor garment. Model ini dijadikan dasar bagi penentuan probabilitas pemilihan moda pesawat ataupun kapal laut.

Pengolahan data dalam penelitian ini meliputi proses parameterisasi model Logis Biner. Dalam proses parameterisasi alat yang digunakan adalah *Logistic Regression Analysis*, yang merupakan salah satu teknis multivariat yang dapat digunakan untuk mengestimasi probabilitas suatu kejadian. Adapun metode seleksi yang digunakan adalah metode *Forward Stepwise Likelihood Ratio*.

Dalam proses parameterisasi, pertama semua variabel prediktor diikutsertakan semuanya, kemudian dilakukan estimasi parameter dan pengujian statistik. Metode *Forward Stepwise Likelihood Ratio*. Metode merupakan suatu cara seleksi atau pemilihan variabel

secara berurutan yang dimulai dari konstanta, kemudian variabel-variabel lainnya yang memenuhi kriteria untuk dimasukkan ke dalam model. Selanjutnya diuji apakah gabungan variabel-variabel tersebut memenuhi kriteria sebagai *removal variabel* dengan menggunakan rasio *likelihood*-nya, jika ya maka variabel tersebut keluar dari model. Apabila tidak terdapat lagi variabel yang dapat dimasukkan dan dikeluarkan dari model, maka proses seleksi variabel selesai.

Pada tahap akhir selain dilakukan pengujian koefisien model juga dilakukan pengujian statistik untuk mengukur *Goodness of Fit* dari model.

### 3.3. Estimasi Parameter Variabel Model Logit Biner

Dari input data seperti dijelaskan di atas diperoleh output hasil estimasi parameter variabel yang masuk dalam model (*variabel in equation*), yaitu sebanyak 5 (lima) variabel. Variabel-variabel tersebut yang signifikan membentuk model serta nilai-nilai parameternya dapat dilihat pada Tabel 8 berikut.

**Tabel 8.** Estimasi Parameter Model Logit Biner

No	Variabel	Keterangan Variabel	Koefisien Estimasi ( $\beta_i$ )
1	X1	Lama Waktu Pengiriman Barang	-3,454
2	X2	Ketepatan Waktu Pengiriman	2,469
3	X3	Ongkos kirim	-2,378
4	X5	Rata-rata Penjualan per bulan	1,894
5	X12	Kecepatan Bongkar/muat Barang	2,862
6		Konstanta	12,906
7		Koefisien Determinasi ( $R^2$ )	0,824

### 3.4. Pengujian Hipotesa Statistik

Uji statistik dimaksudkan untuk mengetahui apakah variabel-variabel yang masuk ke dalam model tersebut signifikan atau tidak. Hasil uji hipotesa akan memutuskan apakah  $H_0$  (hipotesa nol) diterima atau ditolak. Keputusan diterima atau ditolaknya  $H_0$  berdasarkan pada test statistik yang diperoleh dari data sampel setelah dibandingkan dengan nilai kritis dari distribusi statistik yang bersangkutan. Uji statistik yang dilakukan adalah sebagai berikut:

#### 1. Wald Statisik

Serupa halnya dengan uji t dalam model regresi, untuk ukuran sampel besar. Wald Statistik =  $(\beta_i / SE_i)^2$  yang berdistribusi *Chi-Square* digunakan untuk menguji apakah koefisien variabel utilitas ( $\beta_{X_1}$ ,  $\beta_{X_2}$ ,  $\beta_{X_3}$ ,  $\beta_{X_5}$ ,  $\beta_{X_{12}}$ ) berbeda secara signifikan terhadap nol atau apakah suatu variabel bebas secara individu berhubungan dengan variabel terikat (*dependent*).

Struktur halnya hipotesa statistik dua arah adalah sebagai berikut:

Hipotesis nol ( $H_0$ ):  $\beta_{X_1} = 0$ ,  $\beta_{X_2} = 0$ ,  $\beta_{X_3} = 0$ ,  $\beta_{X_5}$ ,  $\beta_{X_{12}} = 0$

Hipotesa alternatif ( $H_a$ ):  $\beta_{X_1} \neq 0$ ,  $\beta_{X_2} \neq 0$ ,  $\beta_{X_3} \neq 0$ ,  $\beta_{X_5} \neq 0$ ,  $\beta_{X_{12}} \neq 0$

Pengambilan keputusan berdasarkan probabilitas:

Jika probabilitas > 0,05 maka Hipotesa nol diterima

Jika probabilitas < 0,05 maka Hipotesa nol ditolak

Output program seperti terlihat pada Tabel 9, menunjukkan bahwa tingkat signifikansi koefisien variabel utilitas yang membentuk model (*variabel in equation*), signifikansi dari Wald statistik lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian

koefisien variabel berbeda signifikan terhadap nol, sehingga  $H_0$  ditolak artinya variabel-variabel yang masuk dalam model mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap utilitas pemilihan moda.

Dari hasil regresi logistik terlihat bahwa variabel  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ ,  $X_5$ ,  $X_{12}$ , signifikan secara statistik karena mempunyai nilai di bawah 0,05. Dengan demikian dalam pembentukan model hanya dipakai 5 (lima) variabel tersebut dalam persamaan model utilitas moda.

**Tabel 9.** Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 <sup>a</sup> X1	-1.090	.496	4.833	1	.028	.336
Constant	2.798	1.667	2.819	1	.093	16.417
Step 2 <sup>b</sup> X1	-1.725	.665	6.732	1	.009	.178
X2	1.240	.623	3.965	1	.046	3.455
Constant	7.320	3.070	5.686	1	.017	1510.623
Step 3 <sup>c</sup> X1	-2.507	.997	6.329	1	.012	.081
X2	1.932	.864	5.006	1	.025	6.906
X3	-.851	.480	3.140	1	.076	.427
Constant	11.182	4.557	6.022	1	.014	71828.064
Step 4 <sup>d</sup> X1	-3.728	1.522	5.999	1	.014	.024
X2	2.570	1.153	4.968	1	.026	13.061
X3	-1.405	.646	4.724	1	.030	.245
X5	.963	.520	3.421	1	.064	2.618
Constant	13.356	5.933	5.068	1	.024	631325.348
Step 5 <sup>e</sup> X1	-3.454	1.387	6.205	1	.013	.032
X2	2.469	1.141	4.684	1	.030	11.816
X3	-2.378	1.147	4.301	1	.038	.093
X5	1.894	.950	3.976	1	.046	6.644
X12	2.862	1.539	3.459	1	.063	17.488
Constant	12.906	5.356	5.807	1	.016	402716.972

- Variable(s) entered on step 1: X1.
- Variable(s) entered on step 2: X2.
- Variable(s) entered on step 3: X3.
- Variable(s) entered on step 4: X5.
- Variable(s) entered on step 5: X12.

## 2. Uji Kecocokan Model untuk Signifikansi Menyeluruh

Serupa halnya dengan uji F untuk model regresi, struktur uji hipotesis statistik dua arah adalah sebagai berikut:

Hipotesis nol ( $H_0$ ):  $\beta X_1 = 0$ ,  $\beta X_2 = 0$ ,  $\beta X_3 = 0$ ,  $\beta X_5 = 0$ ,  $\beta X_{12} = 0$

Hipotesis alternatif ( $H_a$ ):  $\beta X_1 \neq 0$ ,  $\beta X_2 \neq 0$ ,  $\beta X_3 \neq 0$ ,  $\beta X_5 \neq 0$ ,  $\beta X_{12} \neq 0$

Pengambilan Keputusan:

- Berdasarkan perbandingan *Chi-square* hitung ( $\chi^2_{hitung}$ ) dan *Chi-square* tabel:

Jika *Chi-square* Hitung < *Chi-square* tabel, maka  $H_0$  diterima

Jika *Chi-square* Hitung > *Chi-square* tabel, maka  $H_0$  ditolak

Dan Tabel 10, terlihat bahwa *Chi-square* hitung adalah 26,985, sedangkan *Chi-square* tabel untuk tingkat signifikan ( $\alpha$ ) = 5 dan Df = 5 adalah 11,070. Oleh karena *Chi-square* hitung > *Chi-square* tabel, maka  $H_0$  ditolak.

- Berdasarkan probabilitas:

Jika probabilitas > 0,05 maka Hipotesa nol diterima

Jika probabilitas < 0,05 maka Hipotesa nol ditolak

Hasil parameterisasi seperti terlihat pada Tabel 10. *Omnibus Test of Model Coefficients*, diketahui nilai signifikansi model = 0,00, dengan tingkat signifikansi lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa semua nilai koefisien variabel utilitas kecuali konstanta karakteristik berbeda terhadap nol, dengan demikian uji kecocokan model terpenuhi.

**Tabel 10. Omnibus Tests of Model Coefficients**

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	6.687	1	.010
	Block	6.687	1	.010
	Model	6.687	1	.010
Step 2	Step	5.297	1	.021
	Block	11.984	2	.002
	Model	11.984	2	.002
Step 3	Step	4.455	1	.035
	Block	16.439	3	.001
	Model	16.439	3	.001
Step 4	Step	5.057	1	.025
	Block	21.496	4	.000
	Model	21.496	4	.000
Step 5	Step	5.489	1	.019
	Block	26.985	5	.000
	Model	26.985	5	.000

### 3. Koefisien Determinasi (R<sup>2</sup>)

Presentase pengaruh semua variabel yang masuk terhadap model ditunjukkan oleh koefisien Determinasi (R<sup>2</sup>). Dari hasil pengolahan data didapatkan nilai R<sup>2</sup> sebesar: 0,824. Angka ini berarti bahwa variabel bebas yang masuk dalam model pemilihan moda sebesar 82,4%, sedangkan sisanya 17,6% tidak dapat dijelaskan oleh model. Model yang digunakan hanya mampu menjelaskan variabel sebesar 82,4%.

### 4. Nilai Keseluruhan Model

Untuk menilai keseluruhan model (*overall model fit*) dapat dijelaskan dalam *output model summary* yang dapat dilihat pada Tabel 11.

Dapat dilihat pada Tabel 11 di bawah dari tahap awal sampai tahap terakhir terjadi penurunan nilai pada *-2 Log likelihood*, hal ini menunjukkan model regresi yang lebih baik karena nilai *likelihood* pada regresi logistik mirip dengan pengertian '*Sum squared error*' pada model regresi, sedangkan pada nilai R<sup>2</sup> terjadi peningkatan, ini menunjukkan semakin baik bagi model regresi, karena semakin besar kontribusi variabel bebas dapat menjelaskan variabel tergantung (*dependent variabel*).

**Tabel 11. Model Summary**

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	31.504 <sup>a</sup>	.200	.278
2	26.207 <sup>b</sup>	.329	.457
3	21.751 <sup>b</sup>	.422	.586
4	16.694 <sup>c</sup>	.512	.710
5	11.206 <sup>c</sup>	.593	.824

- a. Estimation terminated at iteration number 4 because parameter estimates changed by less than .001.
- b. Estimation terminated at iteration number 6 because parameter estimates changed by less than .001.
- c. Estimation terminated at iteration number 7 because parameter estimates changed by less than .001.

### 3.5. Analisis

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan menggunakan analisis regresi logistik metode *Forward Stepwise Likelihood Ratio* sampai dengan tahap terakhir diperoleh 5 variabel yang masuk ke dalam model (*variabel in equation*) persamaan utilitas pemilihan moda. Variabel-variabel tersebut beserta besaran koefisiennya sebagai berikut:  $X_1 = -3,454$  (Lama Waktu Pengiriman Barang),  $X_2 = 2,469$  (Ketepatan Waktu Pengiriman),  $X_3 = -2,378$  (Ongkos Kirim),  $X_5 = 1,894$  (Rata-rata Penjualan per bulan), dan  $X_{12} = 2,862$  (Kecepatan Bongkar/ Muat Barang), serta nilai konstanta = 12,906.

**Tabel 12.** Classification Table<sup>a</sup>

	Observed	Predicted			
		Y		Percentage Correct	
		.00	1.00		
Step 1	Y	.00	19	1	95.0
		1.00	7	3	30.0
	Overall Percentage				73.3
Step 2	Y	.00	17	3	85.0
		1.00	4	6	60.0
	Overall Percentage				76.7
Step 3	Y	.00	17	3	85.0
		1.00	2	8	80.0
	Overall Percentage				83.3
Step 4	Y	.00	19	1	95.0
		1.00	2	8	80.0
	Overall Percentage				90.0
Step 5	Y	.00	19	1	95.0
		1.00	1	9	90.0
	Overall Percentage				93.3

a. The cut value is .500

Dari tabel klasifikasi pemilihan moda (Tabel 12) menunjukkan bahwa dari 10 responden yang memilih menggunakan moda pesawat, diprediksi oleh model 9 responden memilih moda pesawat dan 1 responden memilih kapal laut, sehingga tingkat kebenaran sebesar: 90,0%. Selanjutnya dari 20 responden yang memilih moda kapal laut, diprediksi oleh model 19 responden memilih moda kapal laut dan 1 responden memilih pesawat, sehingga tingkat kebenaran sebesar 95%.

Persentase kebenaran model semakin mendekati 100% akan semakin baik. Secara keseluruhan persentase kebenaran model dalam memprediksi pemilihan moda oleh responden adalah sebesar 93,3%. Ini berarti model yang didapat dalam memprediksi pemilihan moda dibandingkan dengan keadaan nyata hasil survei tingkat kebenarannya sebesar 93,3%.



### 3.7. Interpretasi Parameter Utilitas

Nilai konstanta pada persamaan utilitas pemilihan moda menggambarkan perbedaan utilitas moda jika variabel pelayanan transportasi dianggap nol, dan juga dapat dianggap sebagai penilaian pengguna jasa terhadap karakteristik yang belum terukur dari suatu moda. Nilai estimasi konstanta dari hasil penelitian adalah 12,905, nilai ini menunjukkan suatu keadaan hipotesis bahwa preferensi pengguna jasa cenderung memilih moda pesawat, jika semua parameter variabel berharga nol atau jika pengguna jasa tidak mempertimbangkan variabel utilitas.

Selanjutnya koefisien-koefisien yang masuk ke dalam model ada yang bertanda positif dan negatif. Positifnya tanda (+) pada masing-masing variabel dapat diartikan apabila nilai utilitas ini mengalami perbaikan atau peningkatan maka akan meningkatkan utilitas moda tersebut yang pada akhirnya akan berpengaruh pada meningkatnya probabilitas pengguna jasa memilih moda tersebut atau sebaliknya. Nilai koefisien yang bertanda negatif (-) menunjukkan bahwa dengan makin bertambahnya nilai variabel yang bersangkutan justru akan mengurangi probabilitas pengguna jasa memilih moda yang bersangkutan. Apabila nilai variabel tersebut menurun akan menyebabkan penambahan nilai probabilitas memilih moda tersebut.

Berdasarkan persamaan model utilitas pemilihan moda di atas terlihat bahwa koefisien pembentuk model yang bertanda positif adalah  $\beta_2$  (2,469),  $\beta_5$  (1,894), dan  $\beta_{12}$  (2,862). Nilai ini dapat diartikan dengan makin meningkatnya nilai variabel tersebut maka akan menyebabkan berkurangnya kecenderungan pengguna jasa memilih moda pesawat terbang.

Sedangkan koefisien model yang bertanda negatif, pada persamaan utilitas di atas adalah  $\beta_1 = -3,454$  dan  $\beta_3 = -2,378$ . Ini berarti variabel-variabel  $X_1$ , Lama Waktu Pengiriman Barang dan  $X_3$ , Ongkos kirim tersebut bersifat *disutility* bagi moda Pesawat atau variabel ini tidak disenangi oleh pengguna jasa. Jika nilai variabel ini meningkat maka akan menurunkan kecenderungan pengguna jasa memilih moda Pesawat.

Nilai koefisien tersebut juga menunjukkan besarnya perubahan nilai fungsi utilitas yang diakibatkan oleh penambahan nilai variabel yang bersangkutan sebesar satu-satuan dengan asumsi variabel lainnya tetap atau tidak berubah.

Dengan nilai koefisien regresi variabel Lama Waktu Pengiriman Barang  $X_1$  sebesar -3,454 berarti jika nilai variabel ini meningkat sebesar satu-satuan, maka utilitasnya akan turun sebesar nilai koefisien tersebut dengan asumsi variabel lainnya tetap. Begitu juga untuk variabel Ongkos Kirim  $X_3$  sebesar -2,378, jika nilai variabel ini meningkat sebesar satu-satuan, maka utilitasnya akan turun sebesar nilai koefisien tersebut dengan asumsi variabel lainnya tetap dan begitu juga dengan nilai variabel lainnya.

### 3.8. Analisis Sensitivitas

Untuk mengetahui perubahan probabilitas pemilihan moda Pesawat, apabila dilakukan perubahan berupa kenaikan atau penurunan terhadap variabel pelayanan pada model yang terbentuk, maka perlu diketahui terlebih dahulu variabel mana yang paling sensitif atau besar pengaruhnya terhadap pangsa pasar moda Pesawat. Dengan melakukan skenario perubahan berupa kenaikan atau penurunan terhadap variabel pelayanan pada model yang terbentuk dengan perubahan per 10% terhadap 5 variabel yang berpengaruh, akan dapat diketahui variabel mana yang paling besar pengaruhnya terhadap perubahan probabilitas pangsa pasar. Adapun hasil perhitungan perubahan variabel pelayanan seperti terlihat pada Tabel 13 berikut ini:

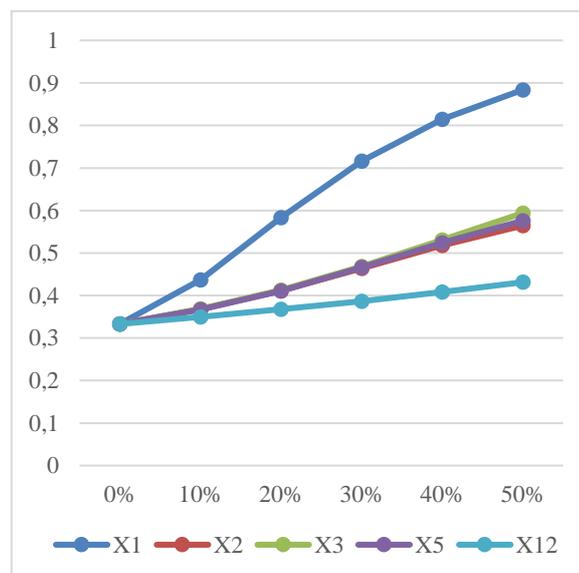
**Tabel 13.** Skenario Perubahan Peningkatan Variabel Pelayanan Terhadap Perubahan Pangsa Pasar

Perubahan Peningkatan Variabel Pelayanan	Probabilitas Pemilihan Moda Pesawat				
	X1	X2	X3	X5	X12
0 %	0,3331	0,3331	0,3331	0,3331	0,3331
10 %	0,4368	0,3676	0,3685	0,3667	0,3496
20 %	0,5829	0,4110	0,4131	0,4109	0,3674
30 %	0,7161	0,4636	0,4684	0,4658	0,3868
40 %	0,8142	0,5177	0,5307	0,5238	0,4081
50 %	0,8838	0,5645	0,5939	0,5759	0,4313

Peningkatan kualitas layanan dapat dilakukan dengan cara mempersingkat Lama Waktu Pengiriman Barang, meningkatkan Ketepatan Waktu Pengiriman, mengurangi Ongkos Pengiriman barang, meningkatkan Kecepatan Bongkar/muat Barang.

Perhitungan perubahan kualitas layanan dan untuk variabel lainnya secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 13 dan secara grafis dapat dilihat pada Gambar 2.

Pada Tabel 13 dan Gambar 2 dapat dilihat bahwa variabel pelayanan moda pesawat yang paling sensitif jika nilainya ditingkatkan terhadap kenaikan pangsa pasar adalah variabel X<sub>1</sub> (Lama Waktu Pengiriman Barang) dan variabel X<sub>3</sub> (Ongkos Kirim) oleh karena itu untuk mempertahankan atau merebut pangsa pasar maka variabel-variabel tersebut perlu menjadi perhatian utama.

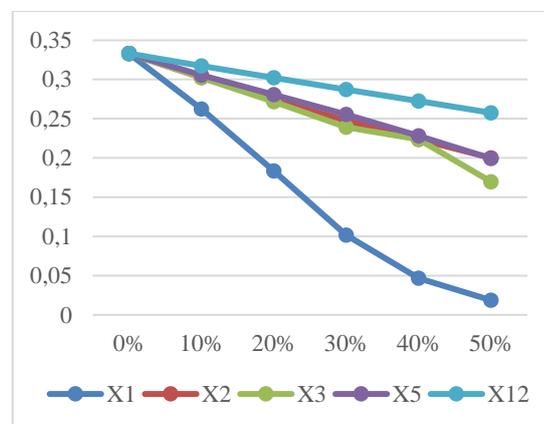


**Gambar 2.** Perubahan Peningkatan Variabel Pelayanan terhadap Perubahan Pangsa Pasar Moda Pesawat

Sebaliknya jika terjadi menurunnya kualitas layanan, misalnya Lama Waktu Pengiriman Barang bertambah, Ketepatan Waktu Pengiriman berkurang, biaya pengiriman barang meningkat Kecepatan Bongkar/ muat Barang berkurang, maka variabel yang paling sensitif pengaruhnya terhadap menurunnya pangsa pasar moda Pesawat adalah variabel Lama Waktu Pengiriman Barang dan variabel biaya pengiriman barang. Hasil perhitungan jika terjadi menurunnya kualitas layanan terhadap perubahan pangsa pasar moda pesawat dapat dilihat pada Tabel 14 dan Gambar 3.

**Tabel 14.** Skenario Perubahan Penurunan Variabel Pelayanan Terhadap Perubahan Pangsa Pasar

Perubahan Penurunan Variabel Pelayanan	Probabilitas Pemilihan Modal Pesawat				
	X1	X2	X3	X5	X12
0 %	0,3331	0,3331	0,3331	0,3331	0,3331
10 %	0,2624	0,3027	0,3021	0,3056	0,3173
20 %	0,1835	0,2739	0,2715	0,2806	0,3021
30 %	0,1018	0,2475	0,2392	0,2553	0,2872
40 %	0,0466	0,2235	0,2235	0,2281	0,2724
50 %	0,0186	0,2001	0,1697	0,1993	0,2576



**Gambar 3.** Perubahan Penurunan Variabel Pelayanan terhadap Perubahan Pangsa Pasar Moda Pesawat

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data, interpretasi dan evaluasi keputusan pemilihan moda untuk pengiriman ekspor garment ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Variabel-variabel yang signifikan mempengaruhi perilaku pemilihan moda transportasi untuk pengiriman ekspor garment pada tingkat kepercayaan 95% adalah variabel lamanya waktu kirim (X1), variabel ketepatan waktu pengiriman (X2), variabel ongkos kirim (X3), variabel rata-rata penjualan per bulan dalam rupiah (X5) dan variabel kecepatan bongkar muat barang (X12).
2. Preferensi para eksportir dalam pemilihan moda untuk mengespor barang dagangannya ke luar negeri cenderung memilih moda kapal laut yang ditunjukkan dengan nilai estimasi konstanta sebesar (12,906) dan probabilitas agregat pemilihan moda pesawat sebesar 33,31%, sedangkan untuk moda kapal laut sebesar 66,69%.
3. Berdasarkan analisis sensitifitas dengan membuat skenario perbaikan kualitas layanan masing-masing variabel pembentuk model terhadap probabilitas pemilihan moda, maka variabel paling sensitif terhadap peningkatan pangsa pasar moda pesawat, adalah variabel lama waktu pengiriman barang dan variabel biaya pengiriman barang.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Hamdani & Haikal. (2007). *Ekspor Impor Tingkat Dasar Level 1*. Jakarta: Bushindo.
- Tamin, Ofyar. 2008. *Perencanaan, Pemodelan & Rekayasa Transportasi*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Mahadi, Naufal. (2014). *Analisis Keputusan Penetapan Pilihan Moda dengan Menggunakan Model Dua Pilihan (Studi Kasus Eksportir Garment)*. Skripsi Institut Teknologi Bandung.
- Arisman. (2016). *Analisis Preferensi Perilaku Penumpang Pemilihan Moda Pesawat Terbang Dan Kereta Api Eksekutif Rute Bandung – Surabaya*. Tesis Magister Institut Teknologi Bandung.
- Saputra, Akbar. (2017). *Studi Pangsa Pasar Pada Sistem Angkutan Antar Kota Antar Provinsi Perum DAMRI (Studi Kasus Trayek Purwokerto – Jakarta)*. Skripsi Institut Teknologi Bandung.
- Salim, A. (1993). *Manajemen Transportasi*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Tamin, O. Z. (2000). *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Papacostas & Prevedouros. (1993). *Fundamental of Transportation Engineering*. New Jersey. Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs.