



ANALISA PEMILIHAN MODA DAN WAKTU EVAKUASI BENCANA TSUNAMI DI KECAMATAN KUTA RAJA BANDA ACEH

Taufik^{a,*}, Sugiarto Sugiarto^b, Muhammad Isya^c

^aMagister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

^{b,c}Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

*Corresponding author, email address : Taufiktanjung31@gmail.com

ARTICLE INFO

Article History:

Received 09 February 2018

Received in revised form 10 April 2018

Accepted 16 April 2018

Keywords:

Disaster mitigation, evacuation planning, mode and time of evacuation choices, binomial logit model

ABSTRACT

Banda Aceh City, the capital of Aceh province, is particularly vulnerable to the tsunami. One of the most vulnerable sub-district in Banda Aceh is the Kuta Raja sub-district, which has a high tsunami threat level. Realizing the harmful effects that could be caused by the earthquake disaster. Therefore, disaster mitigation needs to be considered in order to reduce casualties and to minimize the risk of disaster that will occur in the future. One of the most important things in the evacuation planning is that mode and time of evacuation choices by the residents. Residents may be considered the safest mode and the correct time to evacuate. In this case, fastest mode and nearest escape building would be influenced factor for residents in selecting mode and time to evacuate. Therefore, in this study, we consider two mode choices, that is motorized and non-motorized transports. This study aims at analyzing the mode and time to evacuate choice made by the residents. The stated preference of questionnaire survey method is used to obtained necessary data set from the respondents. The discrete choice model namely binomial logit model is then governed to explore the behavioral response by respondents in selecting mode and time to evacuate. The result from the analysis reveals that the average time to evacuate less than 30 minutes was selected for the respondent who considers evacuating to the evacuation building within the radius of 15 km from their home. The probability to select a time to evacuate less than 30 minutes and evacuate distance within the radius of 15 km is about 71%. The remaining probability is around 29% to select a time to evacuate more than 30 minutes with evacuate distance more than the radius of 15 km. As for mode choice model depicts that the motorized transport is shown dominated up to 89% while for the non-motorized accounting up to 11%. The households characteristics that influencing the mode and time to evacuate selection are income, employment status, age and number of the child within a household.

©2018 Magister Teknik Sipil Unsyiah. All rights reserved

1. PENDAHULUAN

Kota Banda Aceh yang merupakan ibu kota Provinsi Aceh, termasuk wilayah yang sangat rawan terhadap bencana tsunami terutama di Kecamatan Kuta Raja Banda Aceh yang memiliki tingkat ancaman tsunami yang tinggi. Melihat efek bahaya yang bisa di timbulkan oleh bencana gempa bumi ini maka Mitigasi Bencana perlu di lakukan agar dapat mengurangi jatuhnya korban jiwa, untuk memperkecil resiko bencana yang akan terjadi. Dengan adanya pemilihan moda dan waktu evakuasi yang digunakan,

penduduk dapat menggunakannya sebagai tempat pelarian yang aman, terdekat dan tercepat. Perencanaan tersebut harus memperhatikan moda digunakan yang dipilih dan waktu tempuh pada salah satu titik agar dapat mempercepat proses evakuasi. Dalam penelitian ini terdapat dua moda yang dikaji, yaitu *motorized* dan *non motorized*.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Evakuasi

Evakuasi adalah pengungsian atau pemindahan penduduk dari daerah-daerah yang berbahaya seperti bahaya bencana ke daerah yang aman (Kamus Besar Bahasa Indonesia). evakuasi ialah kegiatan pemindahan korban bencana dari lokasi bencana ketempat yang aman atau penampungan pertama untuk mendapatkan tindakan penanganan lebih lanjut. Jalur evakuasi adalah suatu jalan atau penghubung yang digunakan masyarakat pada saat terjadinya bencana menuju satu titik untuk evakuasi (Kamus Bahasa Indonesia). Jalur evakuasi dirancang berdasarkan kapasitas jalan dan kepadatan penduduk setiap wilayah. Jalur evakuasi ini harus di rencanakan dengan pertimbangan bahwa jalur tersebut adalah jalur tercepat dan teraman menuju titik evakuasi. Waktu evakuasi adalah waktu yang tersedia untuk melakukan evakuasi.

2.2 Teknik *Stated Preference*

Pengumpulan data dengan *stated preference survey* banyak digunakan dalam pengumpulan data berhubungan dengan kajian transportasi. Sugiarto dkk. (2017a; 2017b) menerapkan metode *Stated Preference survey* untuk mengkaji perilaku masyarakat terhadap penerimaan kebijakan *road pricing* di Jakarta. Metode interview dan pencatatan langsung oleh surveyor direkomendasikan untuk mengurangi bias dalam menjawab pertanyaan oleh para responden. Teknik pengambilan sampel random dan random stratified dapat digunakan dalam pengumpulan data dengan teknik *stated preference*.

Teknik *stated preference* ini adalah terletak pada kebebasan dalam berpendapat masyarakat untuk menemukan variasi yang sesuai bagi kepentingan analisis dan penelitian. Fungsi utilitas adalah mengukur daya tarik setiap pilihan (skenario hipotesa) yang diberikan pada responden. Fungsi ini merefleksikan pengaruh pilihan responden pada seluruh atribut yang termasuk dalam *stated preference* (Swanson, 1991). Umumnya fungsi utilitas berbentuk linear, sebagai berikut:

$$U_j = a + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n \quad (1)$$

Dimana :

U_j = utilitas pilihan j;
 $\alpha, \beta_1, \dots, \beta_n$ = parameter model;
 $x_1, x_2, \dots, x_n$ = nilai atribut.

2.3 Pemodelan Diskrit dan Pengujian Model Fit

Sugiarto dkk (2017a; 2017b) menjelaskan lebih lanjut mengenai perilaku perjalanan dalam konteks negara berkembang dan pengaruhnya terhadap aktivitas perjalanan. Mereka menyimpulkan bahwa pilihan aktivitas berhubungan dengan variabel berwujud dan tidak berwujud, seperti sosio-ekonomi, pilihan mode, pilihan tujuan, dan faktor psikologis atau persepsi individual.

Pemodelan pemilihan diskrit telah banyak digunakan menganalisis kebijakan transportasi, analisa perilaku perjalanan, pemilihan rute dan pemilihan moda. Sugiarto dkk (2014;2018) menerapkan model diskrit ordinal untuk menguji pengaruh kesadaran publik terhadap penerimaan kebijakan *road pricing* di Jakarta. Variabel bebas yang digunakan dalam pemilihan diskrit berupa variabel tampak (*observed*) dan latent (*unobserved*). Variabel tampak merupakan variabel yang dapat langsung diukur dilapangan,

misalnya variabel yang berhubungan dengan perilaku perjalanan dan variabel sosial-ekonomi rumah tangga (Sugiarto dkk, 2015).

Menurut Hosmer dan Lemeshow (1989) model regresi logistik yang dipengaruhi oleh P variabel prediktor adalah sebagai berikut:

$$P(x) = \frac{\exp(\beta_0 + \sum_{k=1}^p \beta_k X_k)}{1 + \exp(\beta_0 + \sum_{k=1}^p \beta_k X_k)} \quad (2)$$

β_0 merupakan nilai konstanta, β_k merupakan parameter-parameter regresi dan X_k merupakan pengamatan variabel prediktor ke- k dari sejumlah P variabel prediktor.

Metode penaksiran parameter yang biasa digunakan dalam regresi logistik adalah metode maksimum *likelihood*. Prinsip dari ML ini adalah parameter populasi diestimasi dengan cara memaksimalkan kemungkinan (*likelihood*) dari data observasi. Estimator yang diperoleh dari metode ini disebut dengan *Maximum Likelihood Estimator* (MLE).

Menurut Hosmer dan Lemeshow (1989) suatu statistik uji rasio *likelihood* G adalah fungsi dari L_0 dan L_1 yang berdistribusi χ^2 (*Chi-square*), fungsi umum *likelihood* adalah:

$$G = -2(L_0 - L_1), \quad (3)$$

Dimana:

L_0 adalah *log-likelihood* dari model tanpa variabel prediktor;

L_1 adalah *log-likelihood* dari model dengan p variabel prediktor.

Uji ini bertujuan untuk mempelajari sejauh mana kesesuaian model regresi logistik yang dipakai di dalam memodelkan hubungan antara variabel bebas dan variabel tidak bebas. Kelayakan model regresi logistik dapat dinilai dengan memperhatikan *output* dari *Hosmer and Lemeshow* dengan hipotesis :

Jika probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima;

Jika probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

Rho square (ρ^2) adalah koefisien untuk mengukur kebaikan (*goodness of fit*) dari persamaan regresi. Menurut (Supangat, 2007 : 350) rho squared (ρ^2) merupakan besaran untuk menunjukkan tingkat kekuatan hubungan antara dua variabel atau lebih dalam bentuk persen (menunjukkan seberapa besar persentase keragaman y yang dapat dijelaskan oleh keragaman x), atau dengan kata lain seberapa besar x dapat memberikan kontribusi y .

Untuk mendapatkan nilai koefisien determinasi menurut (Tamin, 2008 : 25) digunakan persamaan sebagai berikut:

$$\rho^2 = 1 - \frac{\sum(\bar{Y} - Y_i)^2}{\sum(\bar{Y} - Y)^2} \quad (4)$$

Dimana:

Y_i = Peubah tidak bebas;

$\bar{Y}$ = Nilai hasil pengamatan;

Y = Nilai rata-rata pengamatan.

Nilai ρ^2 ini mempunyai interval mulai dari 0,1 sampai 0,5.

Cox dan Snell's *R Square* merupakan ukuran yang mencoba meniru ukuran R^2 pada *multiple regression* yang didasarkan pada teknik *likelihood* dengan nilai maksimum kurang dari satu yang sulit untuk diinterpretasikan (Ghozali, 2011). Nagelkerke's *R Square* merupakan modifikasi dari koefisien Cox dan Snell's *R Square* untuk memastikan bahwa nilainya bervariasi dari nol (0) hingga satu (1). Nilai Nagelkerke's *R Square* dapat diinterpretasikan seperti nilai R^2 pada *multiple regression*, dimana variabilitas variabel dependen yang dapat dijelaskan oleh variabel independen. Semakin mendekati angka satu, maka semakin baik hasilnya (Rahmawati, 2014).

Pada model logit binomial pengambil keputusan dihadapkan pada sepasang alternatif diskrit, dimana alternatif yang akan dipilih adalah yang mempunyai utiliti terbesar, utiliti dalam hal ini dipandang sebagai variabel acak atau *random* (Tamin, 2003).

$$P_n = \frac{\exp[-\beta(V_{in})]}{[\exp\{-\beta(V_{in})\} + \exp\{-\beta(V_{jn})\}]} \quad (5)$$

Model logit binomial selisih merupakan model pemilihan moda yang menggunakan selisih utilitas antara dua jenis moda yang akan dibandingkan untuk menentukan probabilitas pemilihan moda yang ditawarkan.

Asumsikan Z merupakan fungsi dari biaya gabungan saja ($Z_i = a_i + \beta C_i$) dan C_{id}^1 dan C_{id}^2 merupakan bagian yang diketahui dari biaya gabungan setiap moda dan pasangan asal – tujuan (i,d) (Tamin, 2003).

$$P_1 = \frac{\exp^{-(a_1 + \beta c_1)}}{\exp^{-(a_1 + \beta c_1)} + \exp^{-(a_2 + \beta c_2)}} \quad (6)$$

Dengan mengasumsikan $a = a_2 - a_1$, maka persamaan dapat ditulis dalam bentuk persamaan

$$P_1 = \frac{1}{1 + \exp^{-(a + \beta(c_2 - c_1))}} \quad (7)$$

Uji Hipotesis secara Parsial (Uji T) digunakan untuk menguji pengaruh dari masing-masing (secara parsial) variabel independen terhadap variabel dependen.

$$t = \frac{b_k - B_0}{Se \ bk} \quad (8)$$

Dimana:

- k = 1, 2, 3, ..., n;
- t = angka yang akan dicari ;
- bk = koefisien regresi variabel bebas yang ke- k;
- Bo = hipotesis nol;
- Se (bk) = simpangan baku koefisien regresi (parameter) b yang ke- k (var bk);
- n = jumlah variabel / koefisien regresi.

Sampel merupakan suatu bagian dari populasi yang akan diteliti dan yang dianggap dapat menggambarkan populasinya (Soehartono, 2004:57). Penetapan ukuran sampel dari populasi dapat juga menggunakan rumus Slovin, dimana penetapan sampel mempertimbangkan batas ketelitian yang dapat mempengaruhi kesalahan pengambilan sampel populasi.

Rumus Slovin tersebut adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + (N \times \varepsilon^2)} \quad (9)$$

Dimana:

- n = Jumlah sampel;
- N = Jumlah populasi;
- ε = Error level (tingkat kesalahan) umumnya digunakan 1%, 5% dan 10%.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di kecamatan Kuta Raja Banda Aceh. Kecamatan Kuta Raja Banda Aceh terdiri dari 6 desa yaitu Gampong Jawa, Gampong Pande, Lampaseh Kota, Merduati, Peulanggahan dan Keudah.

3.2 Metode Pengolahan Data

Proses pengolahan data ini dengan melakukan teknik *stated preference*. *Stated preference* adalah pendekatan relative baru dalam penelitian transport, yaitu dengan menyampaikan pertanyaan pilihan (*option*) baru suatu hipotesa untuk dinilai oleh responden. Selanjutnya dilakukan analisis regresi logistik untuk mendapatkan model terbaik berdasarkan variabel bebas yang telah diseleksi sebelumnya. Untuk memudahkan dalam analisis data, pengolahan data dilakukan menggunakan *microsoft excel* dan *software SPSS*.

Penelitian dilakukan untuk menganalisis pilihan moda dan waktu untuk evakuasi tsunami. Dengan asumsi bahwa ada dua pilihan moda: *non motorized* (perjalan) dan *motorized* (mobil dan sepeda motor).

Analisis data dilakukan berdasarkan tahapan dan formula matematis dari metode *Discrete Choice Models* (DCM) seperti yang telah dijelaskan pada Bab Tinjauan Kepustakaan. Sehingga dapat menentukan pengaruh dan besarnya probabilitas dari masing-masing variabel bebas di dalam terjadinya suatu pemilihan moda dan waktu yang dipilih.

Hasil analisa data yang di peroleh dalam penelitian ini adalah model *utilitas* pemilihan moda dimana pemilihan moda itu adalah *motorized* dan *non motorized*, serta probabilitas pemilihan masyarakat terhadap masing-masing moda yang ditinjau.

3.3 Variable Penelitian

Variabel adalah konstruk yang sifat-sifatnya sudah diberi nilai-nilai dalam bentuk bilangan, atau konsep yang mempunyai dua nilai atau lebih pada suatu kontinum. Nilai suatu variabel dapat dinyatakan dengan angka atau kata-kata. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini dibedakan menjadi dua yaitu variabel *dependent* dan variabel *independent*. Variabel *Independent* sering disebut sebagai variabel prediktor atau sering disebut sebagai variabel bebas. Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab terjadinya perubahan atau timbulnya variabel *dependent*. Sedangkan variabel *dependent* sering disebut variabel *output*, kriteria atau konsekuen sering disebut sebagai variabel terikat. Variabel terikat ini merupakan variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Pembagian dalam dua kategori ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel terikat (*dependent*):

Variabel *dependent* dalam penelitian ini, yaitu pemilihan moda dan waktu evakuasi.

2. Variabel bebas (*independent*):

- Variabel karakteristik sosial dan ekonomi seperti Jenis kelamin, Umur, Tingkat pendidikan, Pekerjaan, Status perkawinan, Jumlah anggota keluarga, Kepemilikan rumah, Penghasilan rumah tangga perbulan, Jumlah kepemilikan roda dua, Jumlah kepemilikan mobil;
- Variabel Berkaitan Dengan Perilaku Evakuasi Seperti: Tempat evakuasi mana yang anda pilih, Jalan yang dipilih menuju tempat evakuasi, Alat transportasi apa yang digunakan, Berapa lama waktu yang dibutuhkan menuju tempat evakuasi, Rambu-rambu petunjuk arah evakuasi, Bangunan di sekitar tempat tinggal yang bisa dipakai sebagai tempat evakuasi, Gedung berlantai 2 atau 3 yang ditetapkan oleh pemerintah sebagai tempat evakuasi sementara;

Setelah pengolahan data selesai, maka langkah selanjutnya adalah menganalisis data. Adapun analisis data ini adalah melakukan uji statistik untuk memperoleh moda dan waktu yang dipilih masyarakat agar dapat cepat sampai ketempat evakuasi, yaitu menggunakan regresi logit binomial. Analisis berikutnya adalah memasukkan variabel bebas kedalam persamaan regresi logistik.

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan Software SPSS (*Statistical Product and Service Solution*) dan *Microsoft Excel* hasilnya adalah model regresi logit binomial. Analisa dari model regresi yang diperoleh harus diuji dengan beberapa pengujian yaitu:

Uji Log Likelihood Ratio Test
Uji ρ^2
Uji P-Value
Uji T

Hasil pengolahan dengan program SPSS 20 dimana pemilihan moda dijadikan sebagai outcome, kemudian menghasilkan koefisien model *utilitas* pemilihan moda untuk moda yang untuk tiap moda yang ditinjau. Koefisien yang diperoleh kemudian dibangun menjadi model *utilitas* pemilihan moda untuk masing-masing moda untuk tiap moda yang ditinjau.

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Model Pemilihan Moda

Outcome model ini dapat dilihat pada Tabel 1. Dibawah ini:.

Table 1

Outcome pemilihan moda

Variabel	Koef. (B)	Exp (B)	T-value	P-value
Konstanta	-19,254	0,000	11,18	0,001
Jenis kelamin (X_1)	4,754	116,087	8,108	0,004
Pekerjaan (X_4)	2,327	10,249	8,894	0,003
Jumlah anggota keluarga (X_6)	2,966	19,409	7,527	0,006
Penghasilan rumah tangga (X_9)	1,745	5,727	8,621	0,003
Sampel (N)		100		
-2 LL (β)		25,782		
χ^2 test (sig)		43,521 (0,000)		
cox & snell R square		0,353		
Nagelkerke R square		0,706		

Dari Tabel 1 diatas, maka model yang dihasilkan adalah :

$$U_1 - U_2 = -19,254 + 4,754 (X_1) + 2,327 (X_4) + 2,966 (X_6) + 1,745 (X_9)$$

$$P_{P0 \leq 5} = \text{Exp}^{(-19,254 + (4,754 * X_1) + (2,327 * X_4) + (2,966 * X_6) + (1,745 * X_9))} / 1 + \text{Exp}^{(-19,254 + (4,754 * X_1) + (2,327 * X_4) + (2,966 * X_6) + (1,745 * X_9))}$$

$$P_{P0 > 5} = 1 - (\text{Exp}^{(-19,254 + (4,754 * X_1) + (2,327 * X_4) + (2,966 * X_6) + (1,745 * X_9))} / 1 + \text{Exp}^{(-19,254 + (4,754 * X_1) + (2,327 * X_4) + (2,966 * X_6) + (1,745 * X_9))})$$

Dimana :

Nilai kostanta α menunjukkan jika variabel jenis kelamin, pekerjaan, jumlah anggota keluarga, dan penghasilan rumah tangga nilainya adalah 0 maka peluang responden memilih menggunakan kendaraan nilainya negatif yaitu -19,254. Dari keempat variabel yang berpengaruh tersebut, ada 2 variabel yang signifikan yaitu variabel pekerjaan dan penghasilan rumah tangga. Nilai koefisien (B) sebesar 2,327 dan 1,745. Dua nilai ini berkontribusi positif dimana bertambahnya pekerjaan dengan 1 orang responden dengan sebagai Pegawai Swasta/BUMN/Wiraswasta akan bertambah responden yang lari menggunakan kendaraan sebanyak 2,327. Nilai ini berkontribusi positif dimana pendapatan rumah tangga berkontribusi positif dimana bertambahnya 1 penghasilan rumah tangga dengan penghasilan Rp. 4 juta – Rp. 6 juta akan bertambah yang menggunakan kendaraan sebanyak 1,745.

Nilai Exp (B) dari kedua variabel signifikan bernilai positif tersebut 10,249 dan 5,727. Hal ini berarti bahwa pekerjaan Pegawai Swasta/BUMN/Wiraswasta lebih memilih menggunakan kendaraan sebanyak

10,249 kali lipat dibandingkan dengan pekerjaan lainnya. Sedangkan penghasilan rumah tangga Rp. 4 juta – Rp. 6 juta lebih memilih menggunakan kendaraan sebanyak 5,727 kali lipat dibandingkan dengan penghasilan kurang Rp. 4 juta lebih dari Rp. 6 juta.

Nilai *t-value* memenuhi kriteria yaitu Wald, artinya pekerjaan dan penghasilan rumah tangga juga paling berpengaruh signifikan dalam model yaitu 8,894 dan 8,621. Nilai *p-value* memenuhi kriteria model yang signifikan, dimana nilai *p-value* kedua variabel bebas yang paling signifikan tersebut 0,003 dan 0,003 memenuhi syarat minimal error yaitu 5% atau 0,05.

Berdasarkan hasil yang diperoleh sebagaimana terdapat pada Tabel 1 diatas dapat di ketahui bahwa untuk membandingkan kebenaran dari dua model dilakukan pengujian *log likelihood ratio* tes maka nilai yang di dapat dari uji signifikan model secara bersama nilai *-2 log likelihood* sebesar 25,782, *Chi-square test* (sig) merupakan tes kebaikan model (*goodness of fit*) yang bernilai 43,521 (0,000) dimana nilai signifikasinya adalah 0,000. Nilai signifikasi $0,000 < 0,05$ menyatakan model ini diterima. Dalam model analisis logit binomial didapatkan nilai dari nagerlkerke R square dan cox & snell R Square yaitu sebesar 0,706 dan 0,353. Dimana kedua nilai ini memenuhi syarat dengan rentang nilai 0-1 yang artinya bahwa nilai variabilitas variabel dependen yang dapat jelaskan oleh variabel independen, semakin mendekati angka satu semakin bagus, dan koefisien determinan regresi logistik dapat dikatakan kontribusi variabel independen terhadap variabel dependen adalah 70,6% sedangkan sisanya 29,4% dipengaruhi oleh variabel lain.

4.2 Model Waktu evakuasi

Outcome model ini dapat dilihat pada Tabel 1. Dibawah ini:.

Table 2

Outcome waktu evakuasi

Variabel	Koef. (B)	Exp (B)	T-value	P-value
Konstanta	-24,388	0,000	6,398	0,000
Jenis kelamin (X_1)	4,187	65,811	10,499	0,001
Umur (X_2)	3,466	32,014	12,482	0,000
Tingkat pendidikan (X_3)	2,085	8,048	9,828	0,002
Anak dalam rumah tangga (X_7)	3,168	23,761	11,650	0,001
Sampel (N)		100		
-2 LL (β)		51,063		
χ^2 test (sig)		46,182 (0,000)		
cox & snell R square		0,370		
Nagelkerke R square		0,595		

Dari Tabel 2 diatas, maka model yang dihasilkan adalah :

$$U_1 - U_2 = -24,388 + 4,187 (X_1) + 3,466 (X_2) + 2,085 (X_3) + 3,168 (X_7)$$

$$P_{P0 \leq 5} = \text{Exp}^{(-24,388 + (4,187 * X_1) + (3,466 * X_2) + (2,085 * X_3) + (3,168 * X_7))} / 1 + \text{Exp}^{(-24,388 + (4,187 * X_1) + (3,466 * X_2) + (2,085 * X_3) + (3,168 * X_7))}$$

$$P_{P0 > 5} = 1 - (\text{Exp}^{(-24,388 + (4,187 * X_1) + (3,466 * X_2) + (2,085 * X_3) + (3,168 * X_7))} / 1 + \text{Exp}^{(-24,388 + (4,187 * X_1) + (3,466 * X_2) + (2,085 * X_3) + (3,168 * X_7))})$$

Dimana :

Nilai kostanta α menunjukkan jika variabel jenis kelamin, umur, tingkat pendidikan, dan anak dalam rumah tangga nilainya adalah 0 maka peluang responden memilih menggunakan kendaraan nilainya

negatif yaitu -24,388. Dari keempat variabel yang berpengaruh tersebut, ada 2 variabel yang signifikan yaitu variabel umur dan anak dalam rumah tangga. Nilai koefisien (B) sebesar 3,466 dan 3,168. Dua nilai ini berkontribusi positif dimana bertambahnya umur 1 orang responden dengan umur 41 – 50 tahun akan bertambah responden yang lari menggunakan kendaraan sebanyak 3,466. Nilai anak dalam rumah tangga berkontribusi positif dimana jika adanya 1 orang anak akan bertambahnya pergerakan yang menggunakan kendaraan sebanyak 3,168.

Nilai Exp (B) dari kedua variabel signifikan bernilai positif tersebut 32,014 dan 23,761. Hal ini berarti bahwa umur 41 – 50 tahun lebih memilih menggunakan kendaraan sebanyak 32,014 kali lipat dibandingkan dengan umur dibawah 40 tahun. Sedangkan adanya anak dalam rumah tangga akan lebih memilih menggunakan kendaraan sebanyak 23,761 kali lipat dibandingkan yang tidak mempunyai anak.

Nilai *t-value* memenuhi kriteria yaitu Wald, artinya umur dan anak dalam rumah tangga juga paling berpengaruh signifikan dalam model yaitu 12,482 dan 11,650. Nilai *p-value* memenuhi kriteria model yang signifikan, dimana nilai *p-value* kedua variabel bebas yang paling signifikan tersebut 0,000 dan 0,001 memenuhi syarat minimal error yaitu 5% atau 0,05.

Berdasarkan hasil yang diperoleh sebagaimana terdapat pada Tabel 2 diatas dapat di ketahui bahwa untuk membandingkan kebenaran dari dua model dilakukan pengujian *log likelihood ratio* tes maka nilai yang di dapat dari uji signifikan model secara bersama nilai *log likelihood* sebesar 51,063, *Chi-square test* (sig) merupakan tes kebaikan model (*goodness of fit*) yang bernilai 46,182 (0,000) dimana nilai signifkasinya adalah 0,000. Nilai signifikasi $0,000 < 0,05$ menyatakan model ini diterima. Dalam model analisis logit binomial didapatkan nilai dari nagerlkerke R square dan cox & snell *R Square* yaitu sebesar 0,595 dan 0,370. Dimana kedua nilai ini memenuhi syarat dengan rentang nilai 0-1 yang artinya bahwa nilai variabilitas variabel dependen yang dapat jelaskan oleh variabel independen, semakin mendekati angka satu semakin bagus, dan koefisien determinan regresi logistik dapat dikatakan kontribusi variabel independen terhadap variabel dependen adalah 59,5% sedangkan sisanya 40,5% dipengaruhi oleh variabel lain.

Tabel 3
Nilai rata-rata variabel bebas yang digunakan

Variabel Bebas	Simbol	Nilai Rata-Rata
Jenis kelamin	X_1	1
Umur	X_2	5
Pendidikan	X_3	2
Pekerjaan	X_4	3
Jumlah anggota keluarga	X_6	2
Jumlah anak dalam rumah	X_7	1
Penghasilan rumah tangga	X_9	4

Nilai rata-rata adalah suatu bilangan yang mewakili sekumpulan data. Penghitungan nilai rata-rata dilakukan dengan menjumlahkan seluruh nilai data suatu kelompok sampel, dan kemudian dibagi dengan jumlah sampel tersebut. Jadi jika suatu kelompok sampel acak dengan jumlah sampel maka dapat diketahui bahwa nilai rata-rata variabel bebas yang pertama yaitu jenis kelamin X_1 nilai rata-rata adalah 1, selanjutnya umur X_2 nilai rata-rata adalah 5, selanjutnya pendidikan X_3 dengan nilai rata-rata adalah 2, selanjutnya pekerjaan X_4 dengan nilai rata-rata adalah 3, selanjutnya jumlah anggota keluarga X_6 nilai rata-rata adalah 2, selanjutnya jumlah anak dalam rumah X_7 dengan nilai rata-rata adalah 1, dan penghasilan rumah tangga X_9 dengan nilai rata-rata adalah 4.

Tabel 4

Nilai *utilitas* tiap moda

Outcome Moda	Utilitas Moda	Exp Utilitas Moda
Pemilihan moda	4,759	116,675
Waktu evakuasi	2,321	10,186

Nilai *utilitas* pemilihan moda menjelaskan bahwa jumlah moda yang ditimbulkan yaitu sebesar 4,759 maka *exp utilitas* yang hasil adalah 116,675. Nilai *utilitas* waktu evakuasi menjelaskan bahwa jumlah moda yang ditimbulkan yaitu sebesar 2,321 maka *exp utilitas* yang hasil adalah 10,186.

Tabel 5

Nilai probabilitas pemilihan moda dan waktu evakuasi

Outcome	Moda	Probabilitas	Persentase (%)
Pemilihan moda	<i>Motorized</i>	0,89	89
	<i>Non motorized</i>	0,11	11
Waktu evakuasi	$\leq 30 \text{ menit}$	0,81	81
	$> 30 \text{ menit}$	0,19	19

Berdasarkan hasil yang diperoleh sebagaimana terdapat pada Tabel 5 diatas dapat di ketahui probabilitas pemilihan moda bahwa untuk moda yang nilai dari *non motorized* sebesar 11% akan memilih tidak menggunakan moda disaat terjadinya evakuasi tsunami, sedangkan *motorized* Sebanyak 89% akan memilih menggunakan moda disaat evakuasi tsunami dikarenakan masyarakat lebih memilih lari sejauh mungkin daripada memilih naik ke gedung bertingkat.

Probabilitas waktu evakuasi bahwa untuk moda yang nilai dari $> 30 \text{ menit}$ sebesar 19% akan memilih tidak menggunakan moda disaat terjadinya evakuasi tsunami, dan sedangkan $\leq 30 \text{ menit}$ Sebanyak 81% akan memilih menggunakan moda disaat evakuasi tsunami. Hal ini dikarenakan masyarakat menggunakan moda dengan waktu tempuh lebih cepat daripada lebih memilih perjalanan. Hasil ini menunjukkan bahwa saat evakuasi tsunami responden memilih menggunakan kendaraan dikarenakan total memilih menggunakan kendaraan lebih besar dari pada mereka yang memilih berjalan.

Tabel 6

Nilai *error* pemilihan moda

Outcome	Moda	Observasi	Estimasi (%)	Error
Pemilihan moda	<i>Motorized</i>	89	89	7%
	<i>Non motorized</i>	11	11	10%
Waktu evakuasi	$\leq 30 \text{ menit}$	89	81	8%
	$> 30 \text{ menit}$	11	19	9%

Maka nilai *error* pada masing-masing pemilihan moda *motorized* itu sebesar 7%, selanjutnya nilai *error* pada *non motorized* sebesar 10%, dan Sedangkan *error* pada masing-masing waktu evakuasi $\leq 30 \text{ menit}$ itu sebesar 8%, dan nilai *error* pada $> 30 \text{ menit}$ sebesar 9%. Hasil ini berdasarkan data dari populasi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil analisis data responden dari kecamatan Kuta Raja Banda Aceh, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yang sesuai dan memenuhi maksud serta tujuan dari penelitian yang dilakukan sebagai berikut :

1. Model pemilihan moda dan waktu evakuasi yang diperoleh adalah:
 - a. *Outcome* Pemilihan Moda
 - Persamaan untuk menggunakan $U_1 - U_2$ adalah
$$U_1 - U_2 = -19,254 + 4,754 (X_1) + 2,327 (X_4) + 2,966 (X_6) + 1,745 (X_9)$$
 - b. *Outcome* Waktu Evakuasi
 - Persamaan untuk menggunakan $U_1 - U_2$ adalah
$$U_1 - U_2 = -24,388 + 4,187 (X_1) + 3,466 (X_2) + 2,085 (X_3) + 3,168 (X_7)$$
2. Probabilitas masing-masing pemilihan moda yang diperoleh adalah $P_{(motorized)} = 89\%$ dan $P_{(non\ motorized)} = 11\%$, dan probabilitas masing-masing waktu evakuasi yang diperoleh adalah: $P_{(motorized)} = 81\%$ dan $P_{(non\ motorized)} = 19\%$.
3. Faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan moda adalah pekerjaan (X_4) dan penghasilan rumah tangga (X_9). Selanjutnya yang mempengaruhi waktu evakuasi adalah umur (X_2) dan anak dalam rumah tangga (X_7).

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah :

1. Melalui penelitian ini diharapkan adanya peninjauan ulang sehingga memiliki korelasi yang tinggi terhadap kebutuhan perilaku evakuasi dan perilaku alternatif pelarian sebagai variabel yang ditinjau dari Kecamatan Kuta Raja Banda Aceh.
2. Hasil penelitian ini nantinya diharapkan sebagai masukan bagi pihak-pihak yang berkepentingan dalam penanganan masalah bencana tsunami dan dapat menjadi informasi bagi pembaca terutama masyarakat Kecamatan Kuta Raja dalam hal mitigasi bencana tsunami sehingga dapat meminimalisir kerugian baik korban nyawa, luka-luka maupun harta benda di masa yang akan datang.
3. Penelitian ini juga diharapkan menjadi masukan bagi peneliti selanjutnya dengan menggunakan model yang berbeda sehingga dapat dijadikan perbandingan untuk hasil yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Hosmer, D. W. dan Lemeshow, S. (1989). *Applied Logistic Regression*. New York: John Wiley Dan Sons.
- Halim, A. 2005. *Analisis Investasi. Edisi Kedua*. Salemba Empat, Jakarta.
- Rahmawati, A. 2014. *Analisis Pemilihan Moda Sepeda Motor Dan Krl Commuterline Untuk Perjalanan Kerja Ke Propinsi Dki Jakarta*.
- Soehartono, I. 2004. *Metode Penelitian Sosial*. penerbit: PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Sugiarto, Miwa, T., Sato, H., Morikawa, T., 2014. Congestion charging: influence of public consciousness on acceptability in Jakarta Metropolitan Area. *Proceedings of 21st World Congress on Intelligent Transport Systems*, Detroit, September 2014.
- Sugiarto, S., Miwa, T., Sato, H., Morikawa, T., 2015. Use of latent variables representing psychological motivation to explore citizens' intentions with respect to congestion charging reform in Jakarta. *Urban Plan. Transp. Res.* 3, 1–22.

- Sugiarto, S., Miwa, T., Morikawa, T., 2017a. Inclusion of latent constructs in utilitarian resource allocation model for analyzing revenue spending options in congestion charging policy. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 103: 36–53.
- Sugiarto, S., Miwa, T., Sato, H., Morikawa, T., 2017b. Explaining differences in acceptance determinants towards congestion charging policies in Indonesia and Japan. *Journal of Urban Planning and Development (ASCE)*, 143(2): 1-12.
- Sugiarto, S., Miwa, T., Morikawa, T., 2018. Recursive bivariate response models of the ex-ante intentions to link perceived acceptability among charge and refund options for alternative road pricing schemes. *Transp. Lett.: Int. J. Transp. Res.* 10(1)52–63.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Bisnis (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Alfabeta .Bandung.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta. Bandung,
- Tamin, O. Z. 2003. *Perencanaan Pemodelan dan Transportasi*. Penerbit ITB, Bandung.
- Tamin, O. Z. 2008. *Perencanaan Pemodelan dan Transportasi*. Penerbit ITB, Bandung.