ISSN : 2721-7876

Gamma-Pi: Jurnal Matematika dan Terapan
Volume 02 No. 02 Desember 2020

ANALISIS KORESPONDENSI TERHADAP KORBAN KECELAKAAN LALU LINTAS DI PROVINSI SUMATERA UTARA

Muhammad Afandi Sihotang [1], Nurviana [2], Dewi Novianti [3]
Program Studi Matematika, Fakultas Teknik, Universitas Samudra, Langsa, Aceh
Email: [1] muhammadafandi6062@gmail.com [2] nurviana@unsam.ac.id [3] dewi.novianti@unsam.ac.id

ABSTRAK

Provinsi Sumatera Utara merupakan salah satu Provinsi dengan jumlah kecelakaan Lalu Lintas yang cukup tinggi di Indonesia. Berdasarkan data *Integrated Road Safty Management* (IRSMS) Korlantas tahun 2019 Provinsi Sumatera Utara berada di posisi ke-4 dengan jumlah kecelakaan lalu lintas terbanyak di indonesia. Pada tahun 2018 terjadi total 5990 kecelakaan lalu lintas dengan total korban jiwa sebanyak 10.194 orang dan total nilai kerugian 13.696.830.000 rupiah (BPS Provinsi Sumut, 2018). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kategori luka yang sering terjadi di Provinsi Sumatera Utara dan untuk mengetahui kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara yang sering terjadi kecelakaan Lalu lintas pada tahun 2018. Penelitian ini menggunakan analisis korespondensi. Berdasarkan hasil penelitian, luka ringan merupakan kecelakaan dengan jumlah terbesar di sumatera utara yaitu sebesar 65,3%. Kecelakaan lalu lintas paling sering terjadi di kota medan dengan rincian kecelakaan luka ringan sebesar 12,5%, kecelakaan luka berat sebesar 38% dan kecelakaan meninggal dunia sebesar 12,5%.

Kata kunci : Sumatera utara, Analisis korespondensi, kecelakaan lalu lintas

1. PENDAHULUAN

Provinsi Sumatera Utara merupakan salah satu Provinsi dengan jumlah kecelakaan Lalu Lintas yang cukup tinggi di Indonesia. Berdasarkan data *Integrated Road Safty Management* (IRSMS) Korlantas tahun 2019, Sumatera Utara merupakan Provinsi urutan ke-4 jumlah kasus kecelakaan lalu lintas tertinggi di Indonesia dengan jumlah kasus 1.717 kasus. Berdasarkan data kecelakaan lalu lintas yang di peroleh dari BPS Provinsi Sumatera Utara disetiap kabupaten/kota terjadi total 5990 kecelakaan pada tahun 2018 dengan total korban jiwa sebanyak 10.194 orang dan total nilai kerugian 13.696.830.000 rupiah (BPS Provinsi Sumut, 2018). Kecelakaan lalu lintas mengakibitkan kerugian material dan juga barang benda yang dibawa saat terjadi kecelakaan bahkan mengakibatkan kematian, diperlukan suatu pencegahaterhadap kejadian tersebut. Terdapat beberapa cara dalam metode statistika untuk melakukan hal tersebut, salah satunya adalah dengan menggunakan analisis korespondensi.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Analisis Korespondensi

Analisis korespondensi adalah analisis yang melibatkan *multivariate* untuk melihat hubungan dari dua atau lebih variabel dengan berbagai kategori dalam baris dan kolom secara serempak dari tabel kontingensi (Mahmudi, Mulkan, Nuwairy, Siti, dan Asep, 2019). Analisis korespondensi digunakan untuk mereduksi dimensi dan menggambarkan secara visual suatu matriks data dari tabel kontingensi (Greenacre, 2007). Analisis korespondensi (*correspondence analysis*) menurut Greenacre (2007:12) merupakan bagian dari analisis *multivariat* yang mempelajari hubungan antara dua variabel atau lebih variabel dengan memeperagakan baris dan kolom secara bersama dari tabel kontingensi.

2.2 Tabel Kontingensi

Tabel kontingensi adalah tabulasi silang dua variabel atau lebih yang berisi frekuensi- frekuensi responden dalam setiap sel. Misalkan tabel kontingensi terdiri dari n baris dan p kolom dengan entri x_{ij} menyatakan frekuensi untuk setiap kombinasi baris i dan kolom j.

Tabel 1. Tabel kontingensi dengan n baris dan p kolom baris kolom

Baris	Kolom					Total Baris
	1	2	3	...	p	
1	x_{11}	x_{12}	x_{13}		x_{1p}	x_1
2	x_{21}	x_{22}	x_{23}		x_{2p}	x_2
...	...	...	...	...	...	...
N	x_{n1}	x_{n2}	x_{n3}		x_{np}	x_n
Total Kolom	x_1	x_2	x_3		x_p	x

(Sumber: Greenacre, 2007) di mana $i = 1,2,3,\ldots n$ $j = 1,2,3,\ldots p$

Berdasarkan tabel kontingensi maka dapat dibuat matriks P

$$\boldsymbol{P_{n\times m}} = [\boldsymbol{p_{ij}}] = \left[\frac{\boldsymbol{x_{ij}}}{\boldsymbol{x}}\right]$$

Selanjutnya berbentuk matriks diagonal baris D_r dan matriks diagonal kolom D_c sebagai berikut :

$$D_r = \begin{bmatrix} p_1 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & p_2 & 0 & \cdots & 0 \\ \vdots & 0 & \ddots & & \vdots \\ 0 & \vdots & 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & p_n \end{bmatrix} \text{ dan } D_c \begin{bmatrix} p_1 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & p_2 & 0 & \cdots & 0 \\ \vdots & 0 & \ddots & & \vdots \\ 0 & \vdots & 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & p_m \end{bmatrix}$$

dengan $p_i.$ adalah jumlah semua entri pada baris ke-i pada matriks P dan $pj.$ adalah jumlah semua entri pada kolom ke-j pada matriks P. Selanjutnya dapat dibentuk matriks profil baris dan matriks profil kolom dari P sebagai berikut :

$$\text{R= } D_r^{-1}P = \begin{bmatrix} \frac{p_{11}}{p_{1.}} & \frac{p_{12}}{p_{1.}} & \cdots & \frac{p_{1m}}{p_{1.}} \\ \frac{p_{21}}{p_{2.}} & \frac{p_{22}}{p_{2.}} & \cdots & \frac{p_{2m}}{p_{2.}} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{p_{n1}}{p_{n.}} & \frac{p_{n2}}{p_{n.}} & \cdots & \frac{p_{nm}}{p_{n.}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_1^T \\ r_2^T \\ \vdots \\ r_n^T \end{bmatrix}$$

dan

$$\text{C} = D_c^{-1}P = \begin{bmatrix} \frac{p_{11}}{p_{.1}} & \frac{p_{12}}{p_{.1}} & \cdots & \frac{p_{1m}}{p_{.1}} \\ \frac{p_{21}}{p_{.2}} & \frac{p_{22}}{p_{.2}} & \cdots & \frac{p_{2m}}{p_{.2}} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{p_{n1}}{p_{.n}} & \frac{p_{n2}}{p_{.n}} & \cdots & \frac{p_{nm}}{p_{.n}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_1^T \\ c_2^T \\ \vdots \\ c_n^T \end{bmatrix}$$

$$\text{C} = D_c^{-1}P = \begin{bmatrix} \frac{p_{11}}{p_{.1}} & \frac{p_{12}}{p_{.1}} & \cdots & \frac{p_{1m}}{p_{.1}} \\ \frac{p_{21}}{p_{.2}} & \frac{p_{22}}{p_{.2}} & \cdots & \frac{p_{2m}}{p_{.2}} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{p_{n1}}{p_{.n}} & \frac{p_{n2}}{p_{.n}} & \cdots & \frac{p_{nm}}{p_{.n}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_1^T \\ c_2^T \\ \vdots \\ c_n^T \end{bmatrix}.$$

Nilai massa matriks profil baris dapat dihitung menggunakan rumus

Massa = $\left[\frac{x_{.j}}{x_{..}}\right]$

sementara nilai massa matriks profil kolom dapat dihitung menggunakan rumus

Massa = $\left[\frac{x_{.i}}{x_{..}}\right]$

Nilai inersia menyatakan kontribusi dari baris ke-i pada inersia total. Inersia total merupakan jumlah bobot kuadrat titik-titik ke pusat massa (Greenacre, 2007). Nilai inersia dirumuskan sebagai berikut

In(n) : $trace\ [\ D_r(D_r^{-1} * P - 1c')D -_c^{-1} (D_r^{-1} - 1c')$

Dengan In(n) merupakan inersia total baris, dan

Im(m) : $trace\ [\ D_c(D_c^{-1} * P' - 1r')D -_r^{-1} (D_c^{-1} - 1r')$

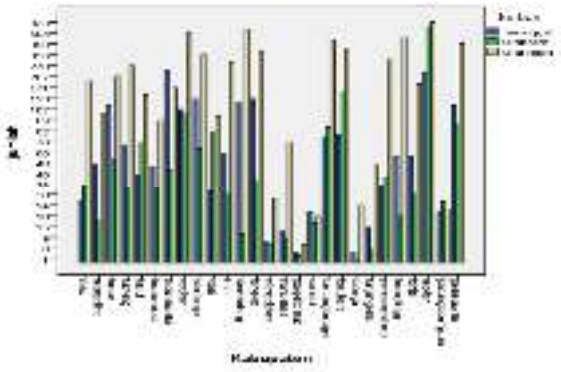
Dengan In(m) merupakan inersia total kolom.

3. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dari kecelakaan lalu lintas di provinsi Sumatera utara di setiap kabupatennya dari januari 2018 sampai desember 2018 yang diperoleh dari BPS Provinsi Sumatera Utara. Data yang diambil adalah data jumlah kecelakaan lalu lintas tiap kabupaten/kota di provinsi Sumatera Utara. Penelitian mengambil data kecelakaan lalu lintas tiap kabupaten/kota di provinsi Sumatera Utara, terdapat 2 variabel dalam data tersebut, variabel kabupaten/kota dengan 27 kategori dan variabel jumlah korban dengan 3 kategori, yaitu kategori meninggal dunia, kategori luka berat, dan kategori luka ringan. Variabel kabupaten sebagai baris dan variabel jenis kecelakaan sebagai kolom.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran data korban kecelakaa lalu lintas di Provinsi Sumatera Utara selama tahun 2018. Data terebut terbagi menjadi dua variabel yaitu variabel kabupaten/kota dan variabel korban kecelakaan.



Gambar 4. Grafik data korban kecelakaan lalu lintas di Provinsi Sumatera Utara

Berdasarkan Gambar 4. dapat dilihat di kota/kabupaten manakah yang paling banyak terjadi kecelakaan lalu lintas beserta jenis korban kecelakaan lalu lintas.

Tabel 4.1 Tabel kontingensi korban kecelakaan lalu lintas

Kabupaten	Korban			
	M	L	LR	LK
Nias	26	36	191	253
Manadiling	48	17	94	159
Tapsel	104	53	207	364
Tapteng	66	34	278	378
Taput	40	70	126	236
Tobasamosir	47	34	89	170
Labuhanbatu	234	45	171	450
Asahan	102	92	503	697
Simalungun	123	62	356	541
Dairi	33	82	91	206
Karo	60	28	315	403
Deliserdang	112	12	589	713
Langkat	123	38	368	529
Niasselatan	8	7	27	42
Humbahas	13	9	70	92
Pakpakbarat	5	2	7	14
Samosir	19	16	18	53
Serdangbedagai	74	83	448	605
Batubara	75	128	386	589
Sibolga	5	1	24	30
Tanjungbalai	15	6	48	69
Pematangsiantar	36	39	340	415
Tebingtinggi	57	18	479	554
Binjai	57	28	188	273
Medan	230	647	833	1.710
Padangsidempua	19	26	22	67
Pelbelawan	104	88	390	582
(Total baris)	1.835	1.701	6.658	10.194

Keteragan: M(meniggal), L(luka berat), LR(luka ringan), TK(total kolom)

Berdasarkan Tabel 4.1 tabel kontingensi data korban kecelakaan lalu lintas provinsi Sumatera Utara. Setelah membentuk data korban kecelakaan lalu lintas dalam bentuk tabel kontingensi.

Tabel 4.2 Nilai Uji Kebebasan Data Korban Kecelakaan Lalu Lintas

Uji	Nilai	Derajat bebas	Asymp. sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	1.626,192	52	,000

Berdasarkan Tabel 4.2, untuk pengujian kebebasan antara variabel *Pearson Chi-Square* diperoleh nilai uji sebesar 1.624,192 dan p *value* yang didapatkan adalah 0,000 (lebih kecil dari α = 0.05) , karena nilai p value lebih kecil dari nilai sig maka kesimpulannya H_0 ditolak artinya antara kabupaten dengan kecelakaan korban lalu lintas tidak saling bebas dan memiliki hubungan yang signifikan pada taraf $\alpha = 0{,}05$.

Tabel 4.3 Nilai profil baris

Kabupaten/kota	Korban			Total
	M	L	LR	
Nias	0,103	0,142	0,755	1,000
Manadiling	0,302	0,107	0,591	1,000
Tapsel	0,286	0,146	0,569	1,000
Tapteng	0,175	0,090	0,735	1,000
Taput	0,169	0,297	0,534	1,000
Toba Samosir	0,276	0,200	0,524	1,000
Labuhan Batu	0,520	0,100	0,380	1,000
Asahan	0,146	0,132	0,722	1,000
Simalungun	0,227	0,115	0,658	1,000
Dairi	0,160	0,398	0,442	1,000
Karo	0,149	0,069	0,782	1,000
Deli Serdang	0,157	0,017	0,826	1,000
Langkat	0,233	0,072	0,696	1,000
Nias Selatan	0,190	0,167	0,643	1,000
Humbahas	0,141	0,098	0,761	1,000
Pakpak Barat	0,357	0,143	0,500	1,000
Samosir	0,358	0,302	0,340	1,000
Serdang Bedagai	0,122	0,137	0,740	1,000
Batubara	0,127	0,217	0,655	1,000
Sibolga	0,167	0,033	0,800	1,000
Tanjung Balai	0,217	0,087	0,696	1,000
Pematang Siantar	0,087	0,094	0,819	1,000
Tebing Tinggi	0,103	0,032	0,865	1,000
Binjai	0,209	0,103	0,689	1,000
Medan	0,135	0,378	0,487	1,000
P.Sidempuan	0,284	0,388	0,328	1,000
Pelbelawan	0,179	0,151	0,670	1,000
Massa	0,180	0,167	0,653	

Profil baris pada Tabel 4.2 menunjukkan bahwa nilai massa profil baris terbesar adalah 0,653 terdapat pada korban kecelakaan lalu lintas jenis luka ringan, Ini berarti kecelakaan jenis luka ringan merupakan tingkat kecelakaan dengan jumlah korban terbesar di Sumatera Utara, yaitu sebesar 6.658 korban jiwa.

Tabel 4.4 Nilai profil kolom

Kabupaten/kota	Korban			
	M	L	LR	Total
Nias	0,014	0,021	0,029	0,025
Manadiling	0,026	0,010	0,014	0,016
Tapsel	0,057	0,031	0,031	0,036
Tapteng	0,036	0,020	0,042	0,037
Taput	0,022	0,041	0,019	0,023
Toba Samosir	0,026	0,020	0,013	0,017
Labuhan Batu	0,128	0,026	0,026	0,044
Asahan	0,056	0,054	0,076	0,068
Simalungun	0,067	0,036	0,053	0,053
Dairi	0,018	0,048	0,014	0,020
Karo	0,033	0,016	0,047	0,040
Deli Serdang	0,061	0,007	0,088	0,070
Langkat	0,067	0,022	0,055	0,052
Nias Selatan	0,004	0,004	0,004	0,004
Humbahas	0,007	0,005	0,011	0,009
Pakpak Barat	0,003	0,001	0,001	0,001
Samosir	0,010	0,009	0,003	0,005
Serdang Bedagai	0,040	0,049	0,067	0,059
Batubara	0,041	0,075	0,058	0,058
Sibolga	0,003	0,001	0,004	0,003
Tanjung Balai	0,008	0,004	0,007	0,007
Pematang Siantar	0,020	0,023	0,051	0,041
Tebing Tinggi	0,031	0,011	0,072	0,054
Binjai	0,031	0,016	0,028	0,027
Medan	0,125	0,380	0,125	0,168
P.Sidempuan	0,010	0,015	0,003	0,007
Pelbelawan	0,057	0,052	0,059	0,057
Massa	1,000	1,000	1,000	

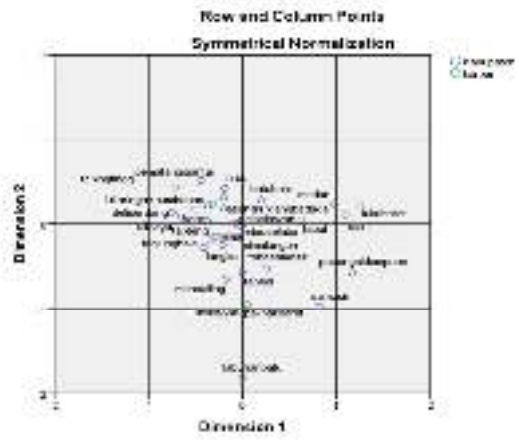
Profil kolom dalam Tabel 4.3 dikelompokkan mejadi tiga kelompok yaitu massa kecelakaan diatas 10%, massa kecelakaan diantara 5% sampai dengan 10% dan massa kecelakaan dibawah 5% . Profil kolom menunjukkan bahwa terdapat 1 kabupaten/kota dengan jumlah kecelakaan di atas 10%, yaitu kota Medan sebesar 0,168 (16,8%). Terdapat 8 kabupaten/kota dengan tingkat kecelakaan 5% sampai dengan 10%, yaitu di kabupaten/ kota Asahan, Simalungun, Deli Serdang, Langkat, Serdang Bedagai, Batubara, Binjai dan Pelbelawan. Persentase korban kecelakaan lalu lintas di Kabupaten/Kota lainnya berkisar dibawah 5%.

Tabel 4.4 Nilai proporsi inersia

Dimensi	Singular Value	Inersia	Chi Square	Sig.	Proportion of Inertia	
					Accounted for	Cumulative
1	,323	,104			**,653**	,653
2	,235	,055			,347	**1,000**
Total		**,160**	**1.626,192**	**,000[a]**	1,000	1,000

Berdasarkan Tabel 4.4 Proporsi inersia untuk dimensi satu sebesar 65,3% dapat diartikan karakteristik data yang mampu dijelaskan jika dipetakan dalam dimensi satu sebesar 65,3% dari keragaman seluruh data. Sementara untuk proporsi inersia kumulatif pada dimensi dua sebesar 100% artinya untuk kasus ini, peta dimensi dua dapat menjelaskan keragaman data secara keseluruhan.

Gambar 4.1 Grafik korespondensi data korban lalu lintas



Gambar 4.1 menunjukkan grafik korespondensi antara variabel Kota/Kabupaten dengan variabel korban kecelakaan lalu lintas di Indonesia. Dimensi 1 dan dimensi 2 menjelaskan mengenai keragaman data. Tabel 4.6 menginformasikan bahwa dimensi 1 adalah nilai singularnya 0,322 atau sebesar 65,3% dari total nilai singular, ini artinya bahwa dimensi 1 mengandung informasi sebesar 65,3% dari total data sedangkan dimensi 2 mengandung informasi sisanya. Bulatan hijau menunjukkan kategori status korban meliputi luka ringan, luka berat dan meninggal dunia. Sementara bulatan biru menunjukkan kategori Kota/Kabupaten. Untuk dapat membaca grafik korespondensi dengan tepat harus membandingkan dengan data asal. Selain itu, kedekatan suatu bulatan bersifat relatif terhadap bulatan lainnya. Beberapa bulatan biru yang berada lebih dekat terhadap bulatan hijau tertentu menunjukkan bahwa daerah tersebut memiliki kemiripan dalam jenis korban kecelakaan. Terdapat 13 Kota/Kabupaten yang berada di sekitaran bulatan hijau dengan jenis kecelakaan dengan luka ringan, yaitu Pematang siantar, Nias, Tebing tinggi, Humbahas, Asahan, Deli serdang, Karo, Sibolga, Nias selatan, Tapteng, Tanjung balai, Langkat, dan Simalungun. Hal itu menunjukkan bahwa di 13 Kota/Kabupaten tersebut memiliki kemiripan dalam banyaknya terjadi kecelakaan dengan korban luka ringan dibandingkan dengan Kabupaten/Kota yang lainnya. Terdapat 3 Kota/Kabupaten yang berada di sekitaran bulatan hijau dengan jenis kecelakaan dengan luka berat, yaitu Medan, Dairi

dan Pelbelawan. Hal ini menunjukkan bahwa di 3 Kota/Kabupaten tersebut memiliki kemiripan dalam banyaknya terjadi kecelakaan lalu lintas dengan jenis luka berat dibandingkan dengan Kota/Kabupaten lainnya. Terdapat Kota/Kabupaten yang berada di sekitaran bulatan hijau dengan jenis kecelakaan dengan korban meninggal dunia yaitu Pakpak Barat, Tapsel dan Mandailing. Hal ini menunjukkan bahwa di 5 Kota/Kabupaten tersebut memiliki kemiripan dalam banyaknya terjadi kecelakaan lalu lintas dengan jenis meninggal dunia dibandingkan dengan Kota/Kabupaten lainnya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari analisis dan pembahasan didapatkan bahwa:

1. Kecelakaan dengan kategori luka ringan merupakan tingkat kecelakaan lalu lintas dengan jumlah korban terbanyak di Sumatera Utara pada tahun 2018, yaitu sebesar 65,3%.
2. Kecelakaan lalu lintas sering terjadi di Kota Medan dengan rincian kecelakaan luka ringan sebesar 12,5%, kecelakaan luka berat sebesar 38% dan kecelakaan meninggal dunia sebesar 12,5%.

5.2 Saran

Berdasarkan dari kesmipulan di atas maka penulis menyarankan agar pihak yang berkepentingan seperti kepolisian, khususnya korps lalu lintas (KORLANTAS) maupun pemerintah Provinsi Sumatera Utara untuk senantiasa melakukan sosialisasi keselamatan berlalu lintas. Untuk daerah yang sering terjadi kecelakaan lalu lintas dengan kategori luka berat dan meninggal dunia dapat dilakukan peningkatan pelayanan respon rumah sakit serta difasilitasi alat medis yang memadai, dengan demikian setelah terjadi kecelakaan, proses penanganan korban akan lebih maksimal. Sementara, untuk daerah dengan dominan kecelakaan luka ringan, dapat dilakukan peningkatan pelayanan pemberian surat izin mengemudi dan penambahan rutinitas operasi zebra.

DAFTAR PUSTAKA

Undang-Undang RI Pasal 1 ayat 24 Nomor 22 Tahun 2009. 2009. Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Jakarta

Badan Pusat Statistika . 2019. *Sumatera utara dalam angka 2018*. Medan.

Mahmudi, Mulkan, Nuwairy, Siti, Asep. 2019. *Analysys Of Correspondence In Victim Of Traffic Accidents Based On Province In Indonesia.* Jurnal matematika dan pendi dikan matematika vol. 4 no.1 maret 2019.

Greenacre, M. J. 2007. *Correspondence Analysis in Practice*. New York: Chapman & Hall/CRC

Yelland, P.M. 2010. *An Introductionto Correspo ndence Analysis*. The Mathematica Journal, 12

Doey, L., & Kurta, J. 2011. *Correspondence Ana lysis applied to psychological research*. Tutorials in Quantitative Methods for Psychology, 7(1), 5-14. doi:10.20982/tqmp. 07.1.p005

Walgito, Bimo. 1990. Pengantar Psikologi Umum. Yogyakarta: Andi Offset

Mattjik, A. A., & Sumertajaya, I. M. 2011. Sidik Peubah Ganda dengan Menggunakan SAS. Bogor: IPB Press

Hair, J., Black, W., Babin, B., Anderson, R., & Tatham, R. 2010. *Multivariate Data Analysis*. 7th edition. New Jersey: Pearson Prentice Hall

Rencher . 2002. *Methods of Multivariate Analysis*. Edisi dua. New York: John Wiley & Sons

Undang-Undang RI Pasal 229 ayat 3 dan 4 Nomor 22 Tahun 2009. 2009. Tentang Kecelakaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Jakarta: Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 96.

Ramadhani, E., & Rusyana, A. 2010. Correspond ence analysis on public in sabang tourism area service. Banda Aceh. FMIPA Matematika Unsyiah.