

FATALITY PREDICTION STUDY OF ROAD VICTIMS' WITH MULTI VARIABLE BASED ON POPULATION DENSITY IN WEST JAVA PROVINCE

STUDI PREDIKSI FATALITAS KORBAN KECELAKAAN LALU LINTAS JALAN DENGAN MULTI-VARIABEL BERDASARKAN KERAPATAN PENDUDUK DI PROVINSI JAWA BARAT

Supratman Agus

Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Pendidikan Indonesia
Jalan Dr. Setiabudi No. 207 Bandung, Indonesia
email: supratman_agus@yahoo.com

ABSTRACT

In Indonesia, data of fatality is not known with certainty. In ASEAN, Indonesia has the largest of area, the largest of population, the longest of road infrastructure, and the highest number of vehicles, but road victims' fatality is low. Data reported by Indonesian state police are the victims at the scene, has not completed the data from hospital. A lot of estimated fatality data has not been recorded and reported. Such data is not fit for use in the study of road safety. In many countries, the researchers only used Andreassen model with two variable input data to predict the actual number of fatality, which are the population and number of vehicles. This model is not in accordance with the conditions in Indonesia, so that the new model with multivariable is required which suits Indonesia's conditions. The purpose of this study is to determine the predictions number of fatalities factual with multiple variables by considering the characteristics of the population density/km² in West Java, using Artificial Neural Network (ANN) predictive models. After obtained the validation testing with error model test, the number of factual predictions fatality in 2010 was 1546 people, more than 94% from the police data which are 797 people, or 20.1% more than the police data with the fatality amount at the hospital.

Key words: fatality prediction study, multivariable, Artificial Neural Network (ANN) model

ABSTRAK

Di Indonesia, data jumlah korban kecelakaan lalu lintas meninggal dunia (fatalitas) belum diketahui dengan pasti. Di ASEAN, Indonesia memiliki wilayah terluas, penduduk terbanyak, sarana infrastruktur jalan terpanjang, dan jumlah kendaraan bermotor terbanyak, tetapi jumlah fatalitas tergolong rendah. Hal tersebut mengindikasikan adanya *under-reporting*. Data yang dilaporkan Kepolisian RI belum dilengkapi data fatalitas dari rumah sakit sehingga diperkirakan masih banyak data fatalitas yang belum dilaporkan. Data fatalitas yang tidak akurat ini tidak layak digunakan pada studi keselamatan lalu lintas. Di berbagai negara, studi prediksi fatalitas menggunakan model Andreassen dengan dua variabel, yaitu jumlah penduduk dan jumlah kendaraan. Model Andreassen ini tidak sesuai dengan kondisi di Indonesia sehingga diperlukan model prediksi baru dengan multi variabel yang sesuai dengan kondisi di Indonesia. Studi ini bertujuan untuk mengetahui prediksi jumlah fatalitas faktual dengan menggunakan multi-variabel berdasarkan kerapatan penduduk sedang di Provinsi Jawa Barat dengan menggunakan model Artificial Neural Network (ANN). Hasil studi setelah dilakukan uji validasi diperoleh jumlah prediksi fatalitas faktual tahun 2010 adalah 1546 orang, lebih banyak 94% dari data Kepolisian RI yaitu 797 orang, atau lebih banyak 20,1% dari data Kepolisian RI setelah ditambah dengan data fatalitas di rumah sakit.

Kata-kata kunci: studi prediksi fatalitas, multi-variabel, model Artificial Neural Network (ANN)

PENDAHULUAN

Di Indonesia akurasi data jumlah korban meninggal dunia (fatalitas) akibat kecelakaan lalu lintas jalan belum diketahui dengan pasti. Data korban kecelakaan lalu lintas yang dilaporkan oleh Kepolisian RI belum mencerminkan korban

sebenarnya di lapangan. Departemen Perhubungan RI (2004) menyatakan bahwa data fatalitas yang dilaporkan oleh Kepolisian RI adalah data korban kecelakaan lalu lintas di lokasi kejadian (TKP). Data tersebut belum dilengkapi dengan data korban meninggal dunia di rumah sakit. Diperkirakan masih

banyak korban kecelakaan lalu lintas yang belum tercatat dan belum dilaporkan. Beberapa estimasi mencatat bahwa tiap hari 80 orang meninggal dunia akibat korban kecelakaan lalu lintas. Angka fatalitas ini diragukan oleh banyak pengamat transportasi. ADB (2005) melaporkan, bahwa di Indonesia jumlah fatalitas korban kecelakaan lalu lintas jalan yang sebenarnya terjadi hampir empat kali dari yang tercatat di Kepolisian RI. Dalam hal ini Departemen Perhubungan RI (2004) menyatakan bahwa Indonesia merupakan negara yang paling buruk dalam sistem pencatatan informasi korban kecelakaan lalu lintas. Keadaan ini mengindikasikan adanya *under-reporting*. Kondisi data fatalitas yang tidak akurat ini tidak layak digunakan dalam berbagai studi keselamatan lalu lintas jalan (*road safety*) di Indonesia.

Selain itu, dibandingkan dengan negara-negara ASEAN, Indonesia memiliki wilayah daratan terluas, jumlah penduduk terbanyak, sarana infrastruktur jalan terpanjang, dan jumlah kendaraan bermotor tertinggi. Akan tetapi angka korban meninggal dunia akibat kecelakaan lalu lintas jalan (*fatality*) tergolong rendah. Kondisi ini tidak sesuai dengan asumsi model prediksi Smeed (1949) dan Andreassen (1985) yang dikembangkan di Eropa, bahwa jumlah penduduk dan jumlah kendaraan bermotor merupakan variabel utama yang mempengaruhi jumlah *fatality*. Oleh karena itu, tujuan studi ini untuk memperoleh akurasi data prediksi fatalitas faktual, yaitu yang paling sesuai dengan kondisi di Indonesia, khususnya di Provinsi Jawa Barat yang memiliki luas wilayah 38.767,12 km² terdiri dari 26 wilayah kabupaten/kota dengan menggunakan multi variabel, yaitu variabel panjang jalan, kepemilikan Surat Ijin Mengemudi (SIM), jumlah kendaraan bermotor, dan jumlah penduduk.

Pencatatan fatalitas kecelakaan lalu lintas di Indonesia

Pencatatan data fatalitas korban kecelakaan lalu lintas jalan di Indonesia diamanatkan oleh Undang-undang Nomor 22 Tahun 2009 Pasal 233, bahwa setiap kecelakaan wajib dicatat dalam formulir data kecelakaan lalu lintas yang merupakan bagian dari data forensik. Data kecelakaan lalu lintas tersebut harus dilengkapi dengan data yang berasal dari rumah sakit, yang dikelola oleh Kepolisian Negara Republik Indonesia, dan dapat dimanfaatkan oleh pembina Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.

Data yang dimaksud adalah data korban kecelakaan lalu lintas meninggal dunia (*fatality*), korban luka parah (*serious injury*), dan korban luka ringan (*slight injury*). *International Road Traffic and Accident Database* (IRTAD, 1998) memberikan definisi, bahwa *fatality* adalah korban kecelakaan lalu

lintas yang meninggal dunia seketika atau yang mati dalam waktu 30 hari sejak terjadi kecelakaan. Oleh sebab itu, Pasal 233 Undang-undang Nomor 22 mengandung makna bahwa pencatatan data kecelakaan lalu lintas seyogyanya dilakukan oleh Kepolisian Negara RI bersama pihak rumah sakit, sehingga data korban kecelakaan lalu lintas yang dilaporkan memiliki nilai akurasi tinggi dan dapat dimanfaatkan oleh semua pihak yang berkepentingan. Namun, di Indonesia pada saat ini pendataan korban kecelakaan lalu lintas oleh Kepolisian RI adalah berdasarkan pada data korban di tempat kejadian (TKP), belum dilengkapi dengan data dari rumah sakit.

Hasil studi dan analisis beberapa pakar transportasi dan lembaga internasional menunjukkan bahwa Indonesia menghadapi masalah pencatatan jumlah korban kecelakaan lalu lintas yang sangat serius. Diperkirakan masih banyak korban kecelakaan lalu lintas yang belum tercatat dan belum dilaporkan. Departemen Perhubungan RI (2004) menyatakan bahwa Kepolisian RI mencatat korban meninggal dunia di tempat kejadian. Kementerian Kesehatan RI atau Rumah Sakit tidak melaporkan jumlah dan penyebab kecelakaan fatal tersebut. Pihak Asuransi Jasa Raharja (AJR) hanya mencatat kasus berdasarkan klaim yang diajukan oleh keluarga korban sehingga menghasilkan informasi data yang berbeda-beda untuk kejadian kecelakaan yang sama. Masyarakat Transportasi Indonesia atau MTI (2007) melaporkan, bahwa di Indonesia instansi yang melakukan pendataan korban kecelakaan lalu lintas tidak mampu berkoordinasi dengan baik, masing-masing berjalan sendiri-sendiri seakan tidak mengindahkan mitranya. Akibatnya, keselamatan jalan sangat buruk dan angka kecelakaan lalu lintas menjadi tinggi. Data kecelakaan yang dibuat polisi meragukan karena sangat rendah yang tidak mencerminkan kenyataan yang sesungguhnya. Di beberapa negara yang mengutamakan keselamatan lalu lintas, pengumpulan informasi kecelakaan lalu lintas sebagai pangkalan data (*data base*) menjadi sangat penting dengan akurasi data yang tidak diragukan.

Data fatalitas jalan di beberapa Negara ASEAN

WHO (2009) melaporkan bahwa setiap tahun rata-rata 30.000 jiwa meninggal dunia akibat kecelakaan lalu lintas di jalan, dan di antara negara-negara ASEAN Indonesia menempati peringkat ketiga paling tinggi dalam jumlah korban meninggal dunia. Hobbs (1995) berpendapat bahwa kasus kecelakaan lalu lintas sulit diminimalisasi dan cenderung meningkat seiring penambahan panjang jalan dan banyaknya pergerakan kendaraan. Tabel 1 menunjukkan data fatalitas korban kecelakaan lalu

lintas di Indonesia terhadap beberapa negara di ASEAN.

Tabel 1. Data kecelakaan lalu lintas yang dilaporkan di ASEAN*)

Negara	Jumlah Penduduk	Jumlah kendaraan	Korban MD dilaporkan	Estimasi
Kamboja	14.443.679	154.389	1.668	
Indonesia	231.626.978	63.318.522	16.548	37.438
Malaysia	26.571.879	16.825.150	6.282	
Singapura	4.436.281	851.336	214	
Thailand	63.883.662	25.618.447	12.492	
Vietnam	87.375.196	22.926.238	12.800	

Sumber: WHO, 2009
*) Data tahun 2007

Peranan data fatalitas pada studi keselamatan lalu lintas jalan

Pada studi keselamatan lalu lintas jalan (*road safety*) data kecelakaan lalu lintas merupakan data utama (*primary data*). Akurasi data fatalitas diperlukan untuk memperoleh hasil studi yang sesuai dengan kondisi di lapangan. Hasil studi berguna untuk menetapkan kebijakan stategis, menetapkan strategi penegakan hukum (*enforcement*), mengembangkan sistem keselamatan lalu lintas untuk menurunkan risiko meningkatnya korban kecelakaan lalu lintas, memperbaiki daerah rawan kecelakaan lalu lintas (*black spot*), menyusun program rencana aksi jalan berkeselamatan untuk menurunkan risiko jumlah korban kecelakaan lalu lintas dan melaksanakan evaluasi terhadap program yang telah dan sedang dilakukan untuk masa yang akan datang.

Menurut kajian Direktorat Keselamatan Transportasi Darat (2008), data korban kecelakaan lalu lintas yang tidak akurat baik secara kuantitas maupun kualitas tidak bisa menjadi sumber sah dalam rangka menganalisis dan menyusun kebijakan umum perbaikan sistem keselamatan jalan di Indonesia. Bila studi keselamatan jalan (*road safety*) dilakukan dengan *input data* yang tidak memiliki akurasi tinggi, maka *output* hasil studi tidak dapat menunjukkan kondisi yang sebenarnya dan tidak dapat mencapai sasaran untuk memperbaiki suatu kondisi yang diharapkan. Dengan pernyataan lain bahwa hasil studi adalah *meragukan*.

Model Prediksi Andreassen

Andreassen mengembangkan model prediksi Smeed dengan melakukan penyesuaian parameter *intercept* dan *gradient* persamaan Smeed dengan bentuk umum:

$$F = C * (V)^{M1} * (P)^{M2} \quad (1)$$

dengan :

F = Prediksi jumlah korban meninggal dunia

C = Konstanta,

V = Jumlah kendaraan bermotor,

P = Jumlah penduduk

M_1 = Koefisien pangkat tkendaraan bermotor

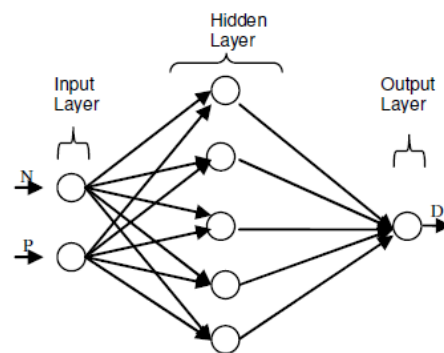
M_2 = Koefisien pangkat terhadap jumlah penduduk

Pada model Andreassen diperlukan perhitungan konstanta C , koefisien M_1 dan M_2 dengan mencari nilai α , β dan γ menggunakan analisis regresi linier ganda sehingga:

$$F = e^\alpha * (V)^\beta * (P)^\gamma \quad (2)$$

Model Artificial Neural Network

Artificial Neural Network (ANN) adalah sebuah alat pemodelan data statistik non-linier yang dapat digunakan untuk memodelkan hubungan yang kompleks antara input dan output untuk menemukan pola-pola. Model *ANN* ini telah banyak diimplementasikan pada berbagai bidang keilmuan untuk melakukan prediksi atau peramalan (William dan L.Yan, 2008). Terdapat tiga jenis model *ANN*, yaitu *Multilayer Perceptron (MLP)*, *Radial Basis Function (RBF)*, dan *Kohonen Network*. Untuk permasalahan prediksi, model yang paling banyak digunakan adalah *MLP* untuk memetakan suatu set input data menjadi set output dengan menggunakan fungsi aktivasi non-linear. Pada *MLP*, variabel independen maupun variabel dependen memiliki tingkat pengukuran metric maupun non-metric. *MLP* dapat disebut pula dengan *forward network* atau *back-propagation* sebab informasi bergerak hanya dalam satu arah, yaitu dari *input layer* menuju *hidden layer*, lalu menuju *output layer* (Gambar 1).



Gambar 1. Model prediksi ANN

Fungsi aktivasi pada *hidden layer* adalah:

- Hyperbolic tangent:

$$Y(c) = \tanh(c) = \frac{e^c - e^{-c}}{e^c + e^{-c}} \quad (3)$$

- Sigmoid : $Y(c) = \frac{1}{1 + e^{-c}}$ (4)

Fungsi aktivasi pada output layer:

- Identity : $Y(c) = c$ (5)

- Softmax : $Y(c_k) = \frac{\exp(c_k)}{\sum_j \exp(c_j)}$ (6)

- Hyperbolic tangent :

$$Y(c) = \tanh(c) = \frac{e^c - e^{-c}}{e^c + e^{-c}} \quad (7)$$

• Sigmoid : $Y(c) = \frac{1}{1+e^{-c}}$ (8)

Uji validasi model

Uji validasi model dilakukan secara matematis dengan *error model test* menggunakan tiga macam kriteria, yaitu *Mean Absolute Percent Errors (MAPE)*, *Mean Absolute Errors (MAE)*, dan *Root Mean Square Errors (RMSE)* dengan rumus sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{|e_i|}{y_i} \right) \quad (9)$$

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |e_i| \quad (10)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n e_i^2} \quad (11)$$

Model prediksi terbaik adalah model yang memiliki *selisih terkecil* terhadap data fatalitas aktual, yaitu data korban meninggal dunia yang dilaporkan oleh Kepolisian RI dan dilengkapi oleh data korban kecelakaan lalu lintas yang meninggal dunia di rumah sakit.

METODOLOGI PENELITIAN

Karakteristik wilayah studi

Wilayah studi adalah 10 wilayah kabupaten dan kota di provinsi Jawa Barat yaitu memiliki kategori kerapatan penduduk sedang berdasarkan standar pelayanan minimal (SPM) jaringan jalan aspek mobilitas Kementerian Pekerjaan Umum; Sedangkan sampel rumah sakit adalah rumah sakit umum kelas A (RSU) dan rumah sakit daerah kelas B (RSUD) yang ada pada wilayah studi tersebut. Tabel 2 dan Tabel 3 masing-masing menunjukkan kriteria kategori kepadatan penduduk sedang dan wilayah studi pada penelitian ini, serta klasifikasi rumah sakit berdasarkan kemampuan fasilitas pelayanan medik.

Tabel 2. Kategori kerapatan penduduk dan lokasi wilayah studi

Kriteria Kerapatan Penduduk (KP) (jiwa/km ² *)	Kategori Tingkat kepadatan penduduk *)	Populasi wilayah studi
500 < KP < 1000	Sedang	1) Kab dan Kota Sukabumi
		2) Kab dan Kota Tasikmalaya
		3) Kabupaten Indramayu,
		4) Kabupaten Cianjur
		5) Kabupaten Ciamis
		6) Kabupaten Majalengka
		7) Kab Subang dan Purwakarta,
		8) Kab Sumedang
		9) Kab Garut
		10) Kab Kuningan

Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum, 2010

Tabel 3. Klasifikasi Rumah Sakit

No	Jenis Fasilitas Pelayanan medik	Klasifikasi RSU berdasarkan kemampuan fasilitas pelayanan medik			
		Kelas A	Kelas B	Kelas C	Kelas D
1.	Pelayanan gawat darurat	ada	ada	ada	ada
2.	Pelayanan umum	ada	ada	Ada	ada
3.	Pelayanan spesialis dasar	Min 4	Min 4	Min 4	Min 2
4.	Spesialis penunjang medik	5	4	4	-
5.	Pelayanan sub-spesialistik	12	8	-	-
6.	Pelayanan medik spesialis lain	13	2	-	-

Sumber: UU Nomor 44 Tahun 2009 tentang Rumah Sakit

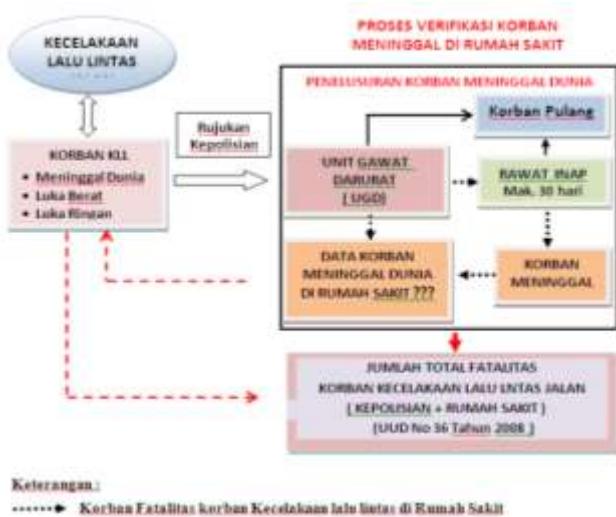
Model prediksi dan variabel penelitian

Pada studi ini digunakan model prediksi Andreassen (1985) dengan dua variable dan mengembangkan model *Artificial Neural Network* untuk prediksi fatalitas menggunakan empat variable (ANN4). Variabel yang digunakan adalah panjang jalan, kepemilikan Surat Ijin Mengemudi (SIM), jumlah kendaraan bermotor, dan jumlah penduduk. Untuk memperoleh jumlah prediksi fatalitas factual di Provinsi Jawa Barat dilakukan uji matematis *error model test* menggunakan tiga macam kriteria, yaitu *Mean Absolute Percent Errors (MAPE)*, *Mean Absolute Errors (MAE)*, dan *Root Mean Square Errors (RMSE)*. Jumlah prediksi fatalitas faktual diperoleh dari model yang memiliki nilai selisih terkecil. Tabel 4 menunjukkan input data pada masing-masing model dan variabel penelitian yang digunakan. Gambar 2 menunjukkan proses survai data fatalitas di rumah sakit, sedangkan Gambar 3 menunjukkan sumber data dari tiap variabel dan prosedur penelitian

Tabel 4. Variabel penelitian dan input data

Variabel Penelitian	Total Input data semua wilayah studi (per-tahun)				Input variable/ Model (**)	
	2007	2008	2009	2010	1	2
Penduduk (juta)	18,14	18,36	18,59	18,77	v	v
Kendaraan (juta/unit)	9,821	10,50	10,83	11,20	v	v
Panjang jalan (1000/km)	7,04	19,28	21,62	27,44	x	v
Pemilik SIM (1000/unit)	320,1	351,9	395,4	447,9	x	v
Fatalitas aktual*)	1183	1262	1341	1471	v	v

*) Data Kepolisian RI + hasil survai di rumah sakit
 **) 1 = Model Andreassen. 2 = Model ANN



Gambar 2. Survei data fatalitas di rumah sakit

PEMBAHASAN

Dengan variabel input data tahun 2007-2010 pada model prediksi yang digunakan, maka diketahui bahwa model ANN4 adalah layak digunakan untuk memprediksi jumlah fatalitas dengan nilai *relative error* dari data *testing* adalah 0.596, hanya sedikit berbeda dari *relative error* model 0.580. Untuk memperoleh hasil prediksi jumlah fatalitas diperlukan perhitungan hidden layer yang meliputi H(1:1), H(1:2), dan H(1:3) dengan estimasi parameter sebagai berikut:

Parameter Estimates

Predictor		Predicted			Jumlah Fatalitas
		H(1:1)	H(1:2)	H(1:3)	
Input Layer	(Bias)	-1.037	.396	-.121	
	Jumlah_Penduduk	.426	-.613	-.116	
	Panjang_Jalan	.550	.036	.266	
	Jumlah_Kendaraan	1.451	-1.209	-.092	
	Jumlah_SIM	1.005	-.782	.012	
Hidden Layer 1	(Bias)				-1.001
	H(1:1)				2.514
	H(1:2)				-2.064
	H(1:3)				-.575

sehingga diperoleh model prediksi fatalitas pada kategori wilayah dengan kerapatan penduduk sedang F adalah:

$$F = \frac{1}{1 + e^{-(-1.001 + 2.514H(1:1) - 2.064H(1:2) - 0.575H(1:3))}} \quad (12)$$

Sedangkan untuk model prediksi Andreassen diperoleh persamaan:

$$F = e^{-9.607V} \sqrt{0.505P} \quad (13)$$

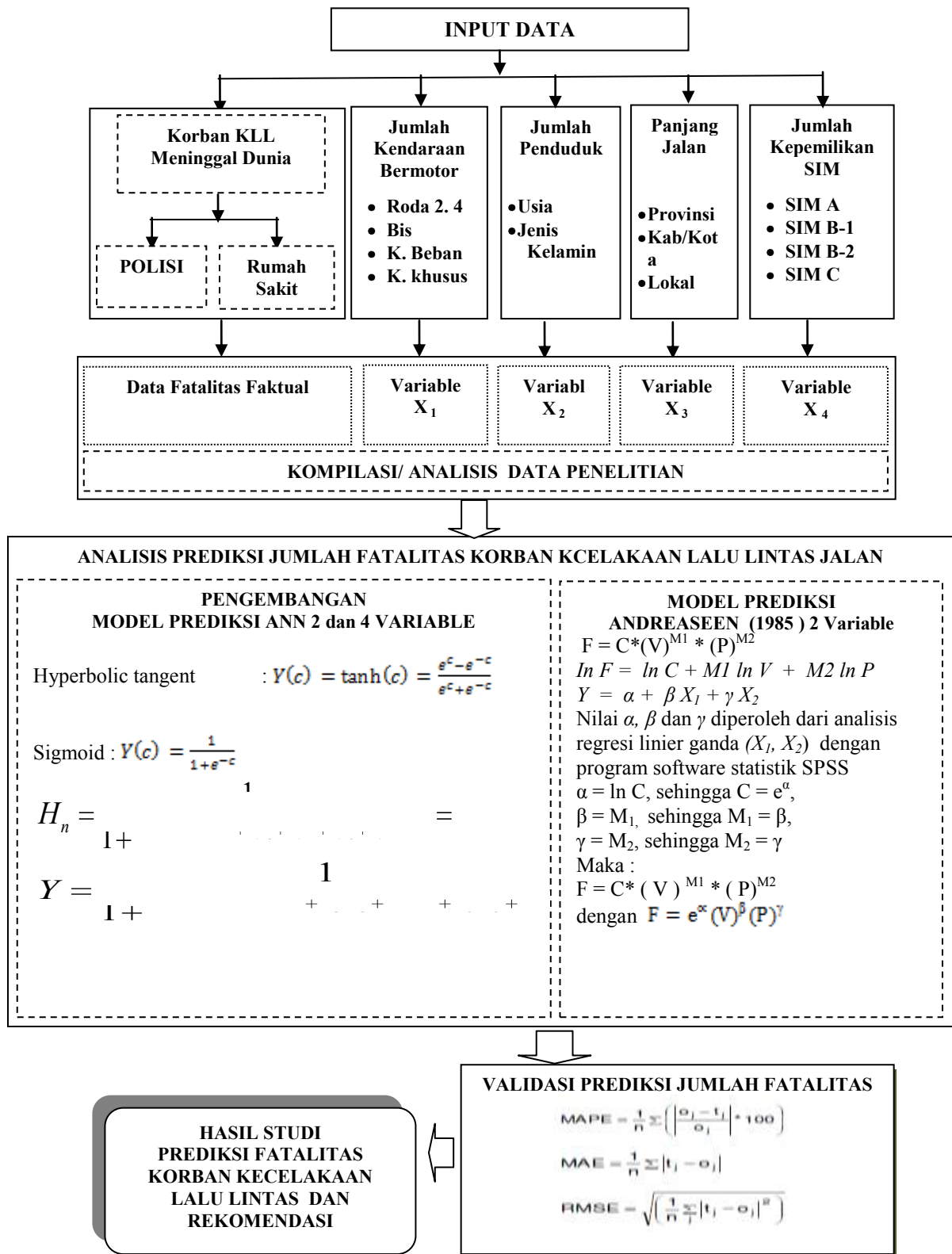
Terhadap masing-masing prediksi jumlah fatalitas dilakukan uji *error model test* dengan hasil seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji validasi model

Kota/Kab	Jumlah Fatalitas Tahun 2010		
	Aktual	Prediksi ANN 4 Variabel	Prediksi Andreassen Dua variable
Kota/Kab. Sukabumi	162	197	196
Kota/Kab. Tasikmalaya	126	195	169
Kab. Indramayu	262	184	169
Kab. Cianjur	170	152	134
Kab. Ciamis	73	170	160
Kab. Majalengka	42	102	92
Kab. Subang/Purwakarta	262	208	196
Kab. Sumedang	127	98	81
Kab. Garut	158	147	142
Kab. Kuningan	106	93	76
MAPE		30.03	37.46
MAE		46.40	50.10
RMSE		54.27	55.36

Dari keseluruhan ukuran error yang digunakan (*MAE*, *MAPE* dan *RMSE*) diperoleh nilai selisih terkecil pada model prediksi ANN4, masing-masing *MAPE* 30.03, *MAE* 46.40 dan *RMSE* 54.27, sehingga model ANN dengan empat variabel adalah lebih baik dibandingkan model Andreassen.

Hal ini mengindikasikan bahwa dengan menambah variabel panjang jalan dan jumlah kepemilikan Surat Ijin Mengemudi (SIM) pada model ANN4 adalah memiliki akurasi yang lebih tinggi, yaitu untuk memprediksi jumlah fatalitas korban kecelakaan lalu lintas jalan untuk kategori wilayah yang memiliki kerapatan penduduk sedang. Oleh karena itu prediksi jumlah fatalitas faktual yang terjadi pada 10 kabupaten/kota yang memiliki kerapatan penduduk sedang 500 < KP < 1000 di Provinsi Jawa Barat adalah sebanyak 1546 orang. Bila dibandingkan dengan data fatalitas aktual yaitu jumlah fatalitas yang dilaporkan oleh Kepolisian RI ditambah dengan data fatalitas korban kecelakaan lalu lintas yang meninggal dunia di rumah sakit yaitu 1485 orang, maka diperoleh peningkatan jumlah 4,1% atau 61 orang. Peningkatan jumlah fatalitas faktual ini mengandung makna, bahwa masih ada korban kecelakaan lalu lintas yang belum tercatat dan belum dilaporkan. Kondisi ini dapat terjadi antara lain karena buruknya system pencatatan korban kecelakaan lalu lintas di Indonesia, khususnya pada wilayah studi Provinsi Jawa Barat.



Gambar 3. Input data dan proses penelitian

KESIMPULAN

1. Ada variabel lain yang sangat mempengaruhi jumlah prediksi fatalitas korban kecelakaan lalu lintas jalan di Indonesia, khusus pada wilayah studi Provinsi Jawa Barat yaitu variabel jumlah panjang jalan dan variabel jumlah kepemilikan Surat Ijin Mengemudi (SIM).
2. Pada tahun 2010 jumlah prediksi fatalitas korban kecelakaan lalu lintas jalan faktual, yaitu jumlah fatalitas sesungguhnya terjadi pada wilayah studi dengan kategori kepadatan penduduk sedang di Provinsi Jawa Barat adalah sebanyak 1546 orang. Jumlah prediksi fatalitas ini jauh lebih banyak dari data fatalitas yang dicatat dan dilaporkan oleh Kepolisian RI yaitu 797 orang, atau terjadi peningkatan jumlah sebanyak 94% terhadap jumlah prediksi fatalitas faktual.

Saran dan Rekomendasi

1. Para peneliti bidang keselamatan jalan di Indonesia (*road safety*) perlu mempertimbangkan akurasi data jumlah fatalitas korban kecelakaan lalu lintas faktual, tidak hanya menggunakan data fatalitas berdasarkan yang dilaporkan oleh Kepolisian RI. Hal ini dimaksudkan agar pencapaian hasil studi dapat memenuhi harapan yang diinginkan, yaitu semaksimal mungkin dapat mengurangi risiko terjadi peningkatan jumlah korban fatalitas akibat kecelakaan lalu lintas di Indonesia.
2. Perlu dilakukan studi lanjut untuk mengetahui pengaruh variabel panjang jalan, luas wilayah dan jumlah kepemilikan SIM terhadap jumlah fatalitas yang terjadi di Indonesia. Hal ini perlu dicermati karena Indonesia memiliki wilayah yang luas, jumlah kendaraan yang banyak dan jumlah jalan yang panjang. Kondisi ini sangat berbeda dengan di Eropa tempat dikembangkan model prediksi Smeed tahun 1949 dan model prediksi *Andreassen* tahun 1985.

DAFTAR PUSTAKA

- Andreassen D. 1985. *Linking deaths with vehicles and population*. Traffic Engineering and Control 26(11): 547-549.
- Asian Development Bank (ADB). 2005. *Asean Regional Road Safety Strategy and Action Plan 2005-2010*. Publication No, 071105, Manila.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat. 2008. 2009. 2010. 2011. *Jawa Barat Dalam Angka*
- Berita Negara RI Nomor 587. 2010. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 14/Tentang *Standar Pelayanan Minimal Bidang Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang*.
- Departemen Perhubungan RI. 2004. *Masterplan Transportasi Darat*, Laporan Antara. PT Arsiona Bangun Prima, Jakarta.
- Dinas Kementerian Pekerjaan Umum, Direktorat Bina Marga Provinsi Jawa Barat. 2010. *Peta Jaringan Jalan Nasional dan Provinsi di Jawa Barat*.

Ucapan Terima Kasih.

1. Direktur Direktorat Lalu lintas Polda Jabar, Bapak Komisaris Besar Polisi Drs. Binsar PH. Sitompil SH. yang telah merekomendasikan penulis untuk melaksanakan penelitian dilingkungan Polda Jabar, dan seluruh Polres dan Polresta di Jawa Barat.
2. Kepala Dinas Kementerian Kesehatan Provinsi Jawa Barat, yang telah memberkan ijin dan merekomendasikan untuk melaksanakan survai pengumpulan data jumlah fatalitas di seluruh rumah sakit daerah (RSUD) dan rumah sakit swasta Kelas A dan B di Jawa Barat.
3. Direktur Komisaris Utama Rumah Sakit Umum Hasan Sadikin Bandung (RSHS), Bapak Dr. H. Bayu Wahyudi MPH.M. Sp. OG yang telah memberi ijin melaksanakan kegiatan penelitian di lingkungan RSHS Bandung, dan kepada Anggota Komite Etik Penelitian Kesehatan Rumah Sakit Hasan Sadikin Bandung, yang telah merekomendasikan ijin melaksanakan penelitian di lingkungan RSHS Bandung.
4. Bapak Dr. Ir. Drs. Moch. Guntoro MM, selaku Kepala Dinas Kementerian PU Bina Marga Provinsi Jawa Barat, yang merekomendasikan dan member ijin untuk melaksanakan pengumpulan data pada seluruh kantor jejaring di lingkungan Kementerian PU Bina Marga di Provinsi Jawa Barat.
5. Kepala Dinas Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Barat, yang telah memberikan ijin dan membantu kelancaran memperoleh data yang diperlukan dilingkungan Dispenda Jabar dan di seluruh kantor wilayahnya di Provinsi Jawa Barat.
6. Kepala Seksi Rekam Medis Rumah Sakit Hasan Sadikin Bandung, Kepala Urusan Penyajian Rekam Medis, Rawat Inap dan Asuransi, serta Kepala Urusan Pengelolaan Rawat Inap dan Pelayanan Rekam Medis RSHS Bandung.

- Direktorat Keselamatan Transportasi Darat. 2008. *Profil Kinerja Keselamatan Transportasi Darat*. Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Departemen Perhubungan, Jakarta
- Haykin, S. 1999. *Neural Networks: A Comprehensive Foundation*. 2nd Edition. New Jersey: Prentice Hall Incorporation.
- Hobbs FD. 1995. *Perencanaan dan Teknik Lalu lintas*. Edisi kedua. Gajah Mada University Press
- IRTAD.1998. *Definitions and Data Availability*. Special Report. OECD-RTR, BAST, Gladbach, Germany.
- Kemeterian Perhubungan RI. 2008. 2009. 2010. 2011. *Perhubungan Darat dalam Angka*.
- Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 828/Menkes/SK/IX /2008, tentang *Petunjuk Teknis Standar Pelayanan minimal Bidang Kesehatan di Kabupaten/Kota*
- Kepolisian Negara RI. 2010. *Standar Operasional dan Prosedur (SOP) Penanganan Kecelakaan Lalu lintas Jalan*. Badan Pembinaan Keamanan POLRI, Direktorat Lalu lintas.
- Kurner Nachtsheim Neter. 2004. *Applied Linear Regression Models*. Fourth edition. Mc Graw-Hill. New York, USA
- Lembaran Negara RI Nomor 96 tahun 2009. *Undang-undang Nomor 22 tahun 2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan*
- Lembaran Negara RI Nomor 153 tahun 2009. *Undang-undang Nomor 44 tahun 2009 tentang Rumah Sakit*. Sekretariat Negara RI . Biro Peraturan Perundang-undangan Bidang Politik dan Kesejahteraan Rakyat.
- Masyarakat Transportasi Indonesia (MTI), 2007. *1-2 -3 langkah, Referensi ringkas bagi proses Advokasi Pembangunan Transportasi. Volume 2, Jakarta*.
- Williams and L,Yan. 2008. “*A Case Study Using Neural Network Algorithms: Horse Racing Prediction in Jamaica*“. In International Conf. on Artificial intelligence (ICAI’08), Las Vegas.
- World Health Organization (WHO). 2009. *Regional Report on Status of Road Safety: The South-East Asia Region*.