

**PERBANDINGAN METODE *TREND PROJECTION* DAN METODE
BACKPROPAGATION DALAM MERAMALKAN JUMLAH KORBAN
KECELAKAAN LALU LINTAS YANG MENINGGAL DUNIA DI KABUPATEN
TIMOR TENGAH UTARA, NUSA TENGGARA TIMUR**

Aleksius Madu

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)

Universitas Nusa Cendana

email: leksi.madu@yahoo.com

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah meramalkan jumlah korban kecelakaan lalu lintas yang meninggal dunia di Kabupaten TTU dengan metode *Trend Projection* dan metode *Backpropagation*, serta membandingkan kedua metode tersebut berdasarkan tingkat kesalahannya dan meramalkan jumlah korban kecelakaan lalu lintas di kabupaten TTU untuk tahun mendatang.

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten TTU dimana data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Unit Laka Lantas Polres Kabupaten TTU. Data tersebut berupa data mengenai jumlah kecelakaan lalu lintas di Kabupaten TTU tahun 2000 – 2013 dengan analisis kuantitatif yang menggunakan metode *Trend Projection* dan metode *Backpropagation*.

Hasil analisis data peramalan jumlah korban kecelakaan lalu lintas menggunakan metode *Trend Projection* diperoleh model terbaik yakni model trend kuadratik dengan persamaan $Y_k = 39,786 + (3,297) X + (0,13) X^2$. Sedangkan dengan menggunakan metode *Backpropagation* diperoleh jaringan optimum yang terdiri dari 2 input, 3 layer tersembunyi, dan 1 output. Berdasarkan tingkat kesalahan diperoleh metode *Backpropagation* lebih baik dibandingkan dengan metode *Trend Projection* yang artinya tingkat keakuratan peramalan dengan metode *Backpropagation* adalah metode yang terbaik dalam meramalkan jumlah korban kecelakaan lalu lintas di Kabupaten TTU. Dengan demikian diperoleh peramalan jumlah korban kecelakaan lalu lintas untuk 5 tahun mendatang (Tahun 2014 – 2018) berturut – turut adalah 106 orang, 115 orang, 115 orang, 119 orang dan 120 orang.

Kata kunci: *Trend Projection, Backpropagation, Peramalan.*

Aleksius Madu

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)

Universitas Nusa Cendana

email: leksi.madu@yahoo.com

Abstract

The purpose of this study is to predict the number of traffic accident victims who died at TTU with Trend Projection method and Backpropagation method, and compare the two methods based on the degree of guilt and meramalakan number of victims of traffic accidents in the district TTU for the coming year.

This research was conducted at TTU where data used in this study was obtained from Police Unit in TTU. The data is data on the number of traffic accidents in TTU from 2000 – 2013, by a quantitative analysis Trend Projection and Backpropagation method.

The results of the data analysis forecasting the number of victims of traffic accidents using Trend Projection method obtained the best model the quadratic trend model with equation $Y_k = 39.786 + (3.297) X + (0.13) X^2$. Whereas by using back propagation method obtained the optimum network that consists of 2 inputs, 3 hidden screens, and 1 output. Based on the error rates obtained Back propagation method is better than the Trend Projection method which means that the accuracy of forecasting with Back propagation method is the best method to predict the number of victims of traffic accidents at TTU. Thus obtained forecasting the numbers of traffic accident victims for the next 5 years (Years 2014-2018) respectively - are respectively are 106 persons, 115 persons, 115 persons, 119 persons and 120 persons.

Keywords: Trend Projection, Back propagation, Forecasting.

PENDAHULUAN

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten TTU yang memiliki luas wilayah 2.669,70 km² dengan jumlah penduduk sebanyak 225.094 jiwa. dengan batas wilayah Sebelah Timur berbatas dengan Kabupaten Belu-NTT, Sebelah Barat berbatas dengan Kabupaten Kupang-NTT, Sebelah Utara berbatas dengan Distric Oecusse, Republik Demokratik Timor Leste, Sebelah Selatan berbatas dengan Kabupaten Timor Tengah Selatan-NTT. dalam penelitian ini, akan

dibahas mengenai peramalan jumlah korban kecelakaan yang meninggal dunia di Kabupaten TTU untuk 5 tahun mendatang. Untuk mengetahui peramalan jumlah korban kecelakaan yang meninggal dunia diperlukan data yang cukup relevan. Adapun data yang digunakan untuk penelitian diperoleh dari Polres Kabupaten TTU berupa data sekunder yakni data mengenai jumlah korban kecelakaan lalu lintas yang meninggal dunia di Kabupaten TTU tahun 2000-2013. Data kecelakaan dari Unit Laka Lantas Polres

Kabupaten TTU memperlihatkan bahwa kecelakaan lalu lintas di Kabupaten TTU terbilang cukup besar dan didominasi oleh kendaraan roda dua. Selama tahun 2012 terjadi sebanyak 81 kasus kecelakaan lalu lintas dan telah merenggut 95 korban jiwa. Walaupun adanya penurunan jumlah kecelakaan lalu lintas tahun 2013 yakni sebanyak 75 kasus kecelakaan namun angka kematiannya tetap meningkat yakni sebesar 102 korban jiwa. Dengan kata lain, setiap bulan sedikitnya 9 orang tewas akibat kecelakaan di jalan raya. Data Satlantas Polres Kabupaten TTU juga menyebutkan, sebanyak 67% korban kecelakaan lalu lintas berada pada usia produktif, yakni 22–40 tahun serta jenis kendaraan terbanyak yang terlibat kecelakaan adalah sepeda motor. Kondisi seperti ini menunjukkan bahwa keselamatan pengguna jalan berada pada tingkat yang ‘mengkawatirkan’.

Munculnya resiko kecelakaan di jalan raya memang merupakan dampak dari kebutuhan pengguna jalan dan volume kendaraan yang semakin bertambah. Apalagi didukung dengan kurangnya kesadaran dan ketidakhati-hatian saat berkendara. Akibatnya, semua pengguna jalan baik pejalan kaki, pengendara roda dua maupun roda empat sangat mungkin terkena resiko kecelakaan. Dampak dari kecelakaan tersebut dapat berupa kerugian materi, luka ringan, luka berat bahkan sampai kehilangan nyawa. Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan

adanya sistem peramalan terhadap jumlah korban kecelakaan lalu lintas untuk waktu mendatang. Pada penelitian ini akan dibahas mengenai peramalan jumlah korban kecelakaan lalu lintas khususnya korban yang meninggal dunia di Kabupaten TTU untuk tahun berikutnya. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi acuan bagi pemerintah dalam menentukan kebijakan yang tepat dalam upaya mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintas di jalan raya.

Terhadap fenomena tersebut, metode dalam bidang ilmu matematika yang dapat digunakan untuk meramalkan jumlah korban kecelakaan di waktu mendatang adalah dengan metode “*Trend Projection*” dan metode “*Backpropagation*”. Metode *Trend Projection* memperhatikan serangkaian waktu yang sesuai dengan garis trend terhadap serangkaian titik-titik data masa lalu, kemudian diproyeksikan ke dalam peramalan masa depan. Metode ini dianggap cocok dalam melakukan proses peramalan dengan pola *trend* dan diharapkan dapat memberikan informasi lebih mengenai perkiraan jumlah korban kecelakaan di tahun berikutnya. Sedangkan metode *Backpropagation* merupakan sistem pemrosesan informasi yang didesain dengan menirukan cara kerja otak manusia dengan melakukan proses belajar melalui perubahan bobot. Metode ini digunakan karena

keunggulannya dalam *learning rate*. *Learning rate* sangat berguna dalam menentukan prediksi dengan eror yang kecil dapat digunakan dalam peramalan masa depan.

LANDASAN TEORI

Pengertian Peramalan

Herjanto (2008) mengatakan bahwa “peramalan merupakan perkiraan suatu variabel (kejadian) di masa yang akan datang dengan berdasarkan data variabel itu pada masa sebelumnya.” Peramalan ... juga diperlukan untuk berbagai bidang seperti pengadaan, penjualan, personalia, termasuk di dalamnya (teknologi, ekonomi, sosial dan budaya).

Metode *Trend Projection*

Trend merupakan pergerakan dalam suatu kurun waktu yang kadang-kadang dapat digambarkan dengan garis lurus atau kurva mulus. Metode *Trend Projection* adalah suatu metode peramalan serangkaian waktu yang sesuai dengan garis trend terhadap serangkaian titik-titik data masa lalu, kemudian diproyeksikan ke dalam peramalan masa depan. Metode ini merupakan garis trend untuk persamaan matematis. Pada kenyataannya, anggapan bahwa trend dapat diwakili oleh beberapa fungsi sederhana seperti garis lurus sepanjang periode untuk waktu berkala yang diamati jarang ditemukan. Ada tiga

trend yang digunakan untuk meramalkan pergerakan keadaan pada masa yang akan datang, yaitu (1) Trend

Linier, yaitu suatu trend yang kenaikan atau penurunan nilai yang akan diramalkan naik atau turun secara linier. (Iqbal, 2001), dengan persamaan tren linear $Y = a + bX$ (2) Trend Parabolik (kuadratik) disebut juga trend kuadratis, merupakan “salah satu bentuk trend non linear yaitu trend yang variabel X -nya berpangkat paling tinggi 2.” (Iqbal, 2001). Hubungan variabel dependen dan independen adalah kuadratik, dengan persamaan untuk trend kuadratik adalah $Y = a + bX + cX^2$; (3) Trend Eksponensial, yaitu sebuah trend yang nilai variabel tak bebasnya naik secara berlipat ganda atau tidak linier. Analisis trend yang digunakan secara umum untuk model trend pertumbuhan eksponensial dengan persamaan trend eksponensial adalah $Y' = a(1 + b)^x$.

Metode *Backpropagation*

Backpropagation merupakan algoritma pembelajaran yang terawasi dan biasanya digunakan dengan banyak lapisan untuk mengubah bobot – bobot yang terhubung dengan neuron – neuron yang ada pada lapisan tersembunyinya (Kusumadewi, 2004).

Seperti halnya model jaringan syaraf tiruan lainnya, *backpropagation* melatih

jaringan untuk mendapatkan keseimbangan antara kemampuan jaringan mengenali pola yang digunakan selama pelatihan serta kemampuan jaringan untuk memberikan respon yang benar terhadap pola masukan yang serupa (tapi tidak sama) dengan pola yang dipakai selama pelatihan.

Langkah awal sebelum melakukan proses pelatihan pada jaringan yang akan digunakan untuk peramalan adalah transformasi data. Sebab-sebab utama data ditransformasi adalah agar kestabilan taburan data dicapai. Selain itu berguna untuk menyesuaikan nilai data dengan *range* fungsi aktivasi yang digunakan dalam jaringan (Siang, 2005). Ada beberapa transformasi yang digunakan, yaitu transformasi polinomial, transformasi normal dan transformasi linear. Dalam penelitian ini, transformasi yang digunakan adalah transformasi linear dimana data input dan target akan bernilai antara (-1 sampai 1).

Fungsi aktivasi untuk jaringan *backpropagation* memiliki beberapa karakteristik yang penting. Fungsi aktivasi tersebut kontinu, dapat diturunkan dan tidak turun secara monoton (Siang, 2005). Fungsi yang memenuhi ketiga syarat, yaitu (1) Fungsi aktivasi linear, sering dipakai apabila keluaran jaringan yang diinginkan berupa sembarang bilangan riil (bukan hanya pada range $[0,1]$ atau $[-1,1]$). Fungsi

aktivasi linear umumnya digunakan pada neuron output. (2) Fungsi sigmoid biner, Fungsi ini digunakan untuk jaringan syaraf yang dilatih menggunakan metode *backpropagation*. Fungsi sigmoid biner memiliki nilai antara 0 sampai 1. (3) Fungsi sigmoid bipolar, Fungsi ini hampir sama dengan fungsi sigmoid biner, hanya saja output dari fungsi ini antara 1 sampai.

Pelatihan *Backpropagation*

Pelatihan *backpropagation* meliputi 3 fase, yaitu Fase 1, yaitu propagasi maju. Pola masukan dihitung maju mulai dari layar masukan hingga layar keluaran menggunakan fungsi aktivasi yang ditentukan. Fase 2, yaitu propagasi mundur. Selisih antara keluaran jaringan dengan target yang diinginkan merupakan kesalahan yang terjadi. Kesalahan yang terjadi itu dipropagasi mundur. Dimulai dari garis yang berhubungan langsung dengan unit-unit di layar keluaran. Fase 3, yaitu perubahan bobot. Modifikasi bobot untuk menurunkan kesalahan yang terjadi. Ketiga fase tersebut diulang terus hingga kondisi penghentian dipenuhi (Siang, 2005)

Pengujian *Backpropagation*

Setelah proses pelatihan, tahap berikutnya adalah pengujian model arsitektur jaringan saraf tiruan. Jumlah data pengujian yang digunakan adalah sisa 1/4 dari total data. Proses pengujian

dilakukan untuk memberikan hasil peramalan. Hasil peramalan dikatakan baik apabila nilai peramalan mendekati nilai aktual (*error* seminimal mungkin).

Kecelakaan Lalu Lintas

Definisi Kecelakaan Lalu lintas

Kecelakaan tidak terjadi kebetulan, melainkan ada sebabnya. Berdasarkan Undang-undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, kecelakaan lalu lintas adalah “suatu peristiwa di jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja yang melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda”.

Dampak Kecelakaan Lalu Lintas

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 43 tahun 1993 tentang Prasarana Jalan Raya dan Lalu Lintas, dampak kecelakaan lalu lintas dapat diklasifikasi berdasarkan kondisi korban menjadi tiga, yaitu (1) Meninggal dunia adalah korban kecelakaan yang dipastikan meninggal dunia sebagai akibat kecelakaan lalu lintas dalam jangka waktu paling lama 30 hari setelah kecelakaan tersebut; (2) Luka berat adalah korban kecelakaan yang karena luka-lukanya menderita cacat tetap atau harus dirawat inap di rumah sakit dalam jangka waktu lebih dari 30 hari sejak terjadi kecelakaan. Suatu kejadian

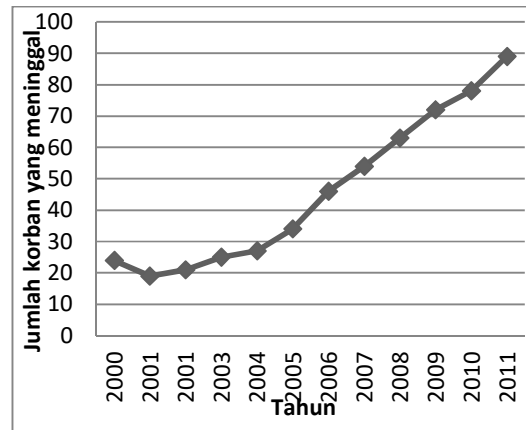
digolongkan sebagai cacat tetap jika sesuatu anggota badan hilang atau tidak dapat digunakan sama sekali dan tidak dapat sembuh atau pulih untuk selamanya, (3) Luka ringan adalah korban kecelakaan yang mengalami luka-luka yang tidak memerlukan rawat inap atau harus dirawat inap di rumah sakit dari 30 hari.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat deskriptif dengan pendekatan kuantitatif bermaksud untuk mendapatkan gambaran mengenai korban akibat kecelakaan lalu lintas berdasarkan data di Polres Kabupaten TTU tahun 2000-2013. Penelitian ini dilakukan di Kabupaten TTU. Dan data yang digunakan untuk penelitian diperoleh dari Polres Kabupaten TTU. Adapun yang menjadi alasan pemilihan lokasi ini adalah bahwa data lengkap mengenai jumlah korban kecelakaan lalu lintas sejak tahun 2000 – 2013 di Kabupaten TTU terdapat di lokasi ini.

Dalam upaya mencari jawaban atas permasalahan yang dirumuskan, maka dibutuhkan sejumlah data. Data yang digunakan adalah data sekunder yaitu data yang diperoleh secara tidak langsung dari objek penelitian. Data sekunder ini berupa data mengenai jumlah korban kecelakaan lalu lintas di Unit Laka Lintas Polres

Kabupaten TTU tahun 2000-2013. Variabel dalam penelitian ini terdiri atas dua, yaitu variabel dependen (variabel terikat) berupa adalah jumlah korban kecelakaan lalu lintas yang meninggal dunia di Kabupaten TTU dan variabel independen (variabel bebas) adalah waktu (dalam tahun).



Gambar 1. Plot data jumlah korban kecelakaan yang meninggal dunia

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Data Menggunakan Metode *Trend Projection*

Berdasarkan data jumlah korban kecelakaan lalu lintas yang meninggal dunia di kabupaten TTU dari tahun 2000 – 2013 terjadi peningkatan. Untuk itu model yang sesuai untuk digunakan pada data diatas adalah model *time series*, karena lebih cocok sesuai untuk data yang terjadi selama kurun waktu tertentu dan data yang bersifat masa lalu atau lampau. Dan metode yang akan digunakan adalah metode *Trend Projection*. Data mengenai jumlah korban kecelakaan lalu lintas yang meninggal dunia di Kabupaten TTU periode tahun 2000 – 2011 dapat dipresentasikan dalam bentuk grafik. Untuk lebih jelas, pergerakan jumlah korban kecelakaan yang meninggal dunia dapat dilihat pada gambar 4.1.

Dari gambar terlihat adanya pola yang cenderung naik. Jumlah korban meninggal paling banyak adalah tahun 2011 yaitu mencapai 69 orang. Dengan melihat data – data tersebut ternyata model trend kuadrat lebih mendekati kecenderungan data karena pola datanya cenderung naik dan membentuk parabola. Dengan demikian model kuadrat adalah model yang tepat/terbaik untuk menganalisis masing-masing variabel.

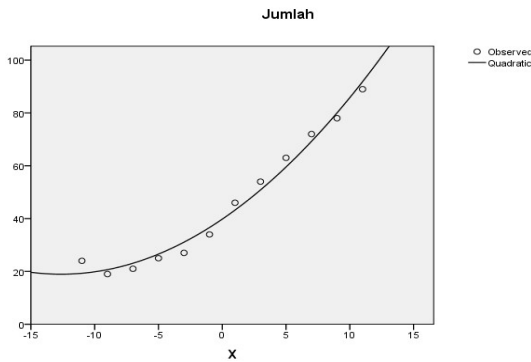
Hasil peramalan jumlah korban kecelakaan yang meninggal dunia dengan menggunakan metode *Trend Projection* dianalisis pula dengan bantuan program SPSS 16.0. Berdasarkan analisis maka di peroleh output yakni :

Tabel 1. Model summary and parameter estimates

Dependent Variable:Jumlah

Equation	Model Summary					Parameter Estimates		
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2
Quadratic	.984	283.341	2	9	.000	39.786	3.297	.13

The independent variable is X.



Gambar 2. Grafik model trend kuadrat

Tabel 2 Hasil prediksi dengan model trend kuadrat dengan SPSS 16.0

	Jumlah	X	FIT_1	ERR_1
1	24	-11	19.29121	4.70879
2	19	-9	20.67083	-1.67083
3	21	-7	23.09341	-2.09341
4	25	-5	26.55894	-1.55894
5	27	-3	31.06743	-4.06743
6	34	-1	36.61888	-2.61888
7	46	1	43.21329	2.78671
8	54	3	50.85065	3.14935
9	63	5	59.53097	3.46903
10	72	7	69.25425	2.74575
11	78	9	80.02048	-2.02048
12	89	11	91.82967	-2.82967

Dari output, hasil yang diperoleh adalah:

1. Koefisien determinasi (R Square) adalah sebesar 0.984, dimana koefisien determinasi mengukur kekuatan hubungan antara nilai variabel dependent sebenarnya (*observed*) dan nilai variabel dependent yang diprediksi model (FIT_1). Dari nilai R square ini,

terlihat bahwa model kuadrat adalah model yang sangat baik dalam menjelaskan kecenderungan data.

2. Hasil analisis persamaan memperlihatkan nilai konstanta sebesar 39,786 dan koefisien slop persamaan adalah 3,297 dan 0,13. Dengan demikian, diperoleh model Kuadrat :

$$Y = 39,786 + 3,297X + 0,13X^2$$

3. Output grafik menunjukkan adanya kedekatan garis prediksi dan observasi sehingga hasil prediksi model kurva memiliki error (ERR_1) yang kecil (di lihat pada tabel 4.4).

Dengan demikian, diperoleh hasil ramalan tahun 2012 dan 2013 adalah sebagai berikut :

$$Y_{2012} = 39,786 + 3,297(13) + 0,13 (13)^2 = 104,68$$

$$Y_{2013} = 39,786 + 3,297(15) + 0,13 (15)^2 = 118,58$$

Kedua hasil ramalan tersebut dibandingkan dengan data aktual agar dapat dihitung tingkat kesalahan (*error*), dan diperoleh tingkat kesalahan MAPE sebesar 13,2 persen yang artinya persentase tingkatan kesalahannya cukup besar.

Analisis Data Menggunakan Metode Backpropagation

Berdasarkan data yang digunakan adalah data jumlah korban kecelakaan yang meninggal dunia tahun 2000-2013 yakni sebanyak 14 data. Data tersebut di

1 sebagai target (*output*). Variabel masukan pertama berupa data tahun kemarin dan variabel masukan kedua berupa data tahun sekarang. Sedangkan target adalah data tahun berikutnya.

a. Inisialisasi jaringan

Rancangan arsitektur jaringan yang digunakan dalam penelitian adalah :

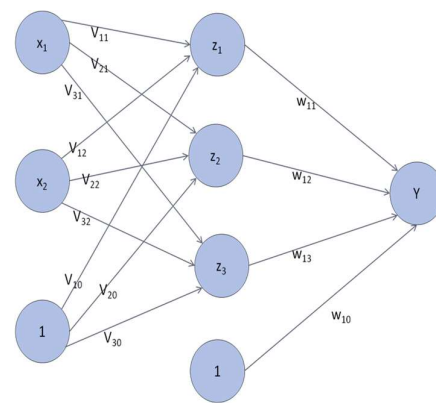
- 1 lapis *input* (dengan 2 *neuron input*)
- 1 lapis *output* (dengan 1 *neuron output*).
- 1 *hidden layer* (dengan 3 *neuron hidden layer*).

b. Menentukan parameter

Parameter pembelajaran dalam penelitian meliputi *max. Epoch 100*. Maksimum *epoch* berfungsi sebagai kriteria pemberhentian pelatihan, yaitu pelatihan dihentikan setelah mencapai 100 iterasi. Parameter lainnya adalah *learning rate* (α) yakni 0.1. Semakin besar nilai α , semakin cepat pula proses pelatihan. Akan tetapi jika α terlalu besar, maka algoritma menjadi tidak stabil. Nilai goal (MSE) untuk kriteria pemberhentian *training* (pelatihan) jaringan adalah 0,001.

bagi sebanyak 80% (12 data) sebagai pelatihan dan sisanya 20% (2 data) untuk pengujian. Data pelatihan dibentuk menjadi dua variabel masukan (*input*) dan

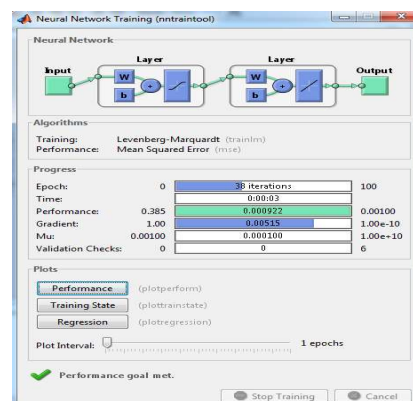
- Fungsi aktvasi yang digunakan adalah sigmoid bipolar (*tansig*). Pada lapisan *output* digunakan fungsi aktivasi linear (*purelin*). Arsitektur jaringan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Arsitektur jaringan

c. Proses pelatihan Backpropagation

Proses pelatihan Backpropagation dapat di lihat pada gambar 4



Gambar 4. Proses pelatihan *backpropagation*

Setelah proses pelatihan secara otomatis bobot awal *input* akan berubah menjadi :

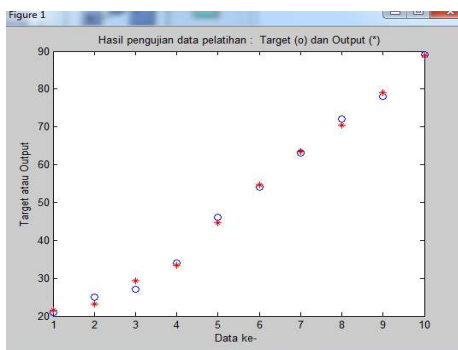
Tabel 3
Bobot-akhir dari layar input ke layar tersembunyi

	Z_1	Z_2	Z_3
X_1	1.4141	0.2684	-1.0064
X_2	-0.4401	-4.0677	1.2856
1	-0.1165	-2.9814	1.1991

Tabel 4
Bobot akhir dari layar tersembunyi ke layar output

	Y
Z_1	1.0003
Z_2	-0.3707
Z_3	0.6762
1	-0.3744

Untuk melihat penyimpangan antara nilai target dan output disajikan pada gambar 5.



Gambar 5 Grafik hasil pengujian data pelatihan

Pada Gambar 5 keluaran jaringan (*) dan target (o) hampir semuanya sudah berhimpit (hampir mendekati posisi yang sama). Hasil terbaik terjadi

apabila posisi keluaran (*) dan target (o) benar-banar berada pada posisi yang sama.

Berdasarkan Tabel 4 dan Gambar 5 diperoleh kecocokan nilai antara target dan keluaran jaringan. Hal ini menunjukkan nilai keluaran mendekati data asli sehingga baik digunakan untuk peramalan.

Data pengujian

Setelah melewati pelatihan, tahap selanjutnya adalah tahap pengujian. Pengujian dilakukan untuk mendapatkan arsitektur yang tepat untuk peramalan tahun berikutnya. Data yang digunakan adalah data yang tidak ikut dilatih (data tahun 2012 dan 2013). Data pengujian terdiri dari 2 unit masukan dan 1 unit keluaran dengan masing – masing masukan dan target mempunyai 2 data (Tabel 4.9). Hasil peramalan dapat di lihat pada tabel berikut :

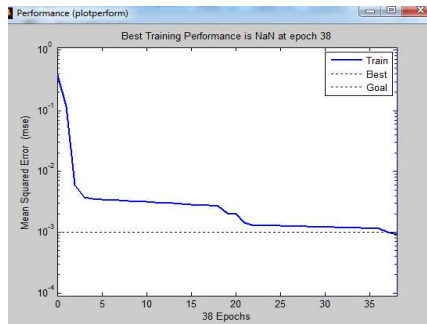
Tabel. 5 Hasil peramalan data pengujian

Data ke -	Target	Output
1	95	93,41
	102	104,83

d. Nilai kinerja

Nilai kinerja / kondisi syarat adalah nilai tujuan *error* yang akan di capai (MSE). Nilai ini di dapat dari semua data yakni data pelatihan dan

data pengujian dengan menggunakan bobot dan bias yang sama. Untuk mengetahui nilai MSE dapat di lihat pada gambar 6.



Gambar 6 Grafik perubahan *error*

Pada gambar 6 terlihat bahwa perubahan error terjadi setiap 5 iterasi (*epoch*). Dalam pelatihan diketahui dari 100 epoh (iterasi) yang telah ditentukan, intersi dihentikan ketika data mencapai hasil pada epoh ke-38 dengan MSE sebesar $9,92 \times 10^{-4}$. Berdasarkan hasil perhitungan di atas, diperoleh hasil peramalan tahun 2012 dan 2013 adalah 93,41 orang dan 104,83 orang. Kedua hasil ramalan tersebut dibandingkan dengan data aktual agar dapat dihitung tingkat kesalahan (*error*) dan diperoleh ukuran tingkat kesalahannya MAPE sebesar 0,022 dimana menunjukkan bahwa persentase tingkat kesalahannya kecil.

Pemilihan Metode Peramalan yang Tepat

Berdasarkan output jaringan *backpropagation* dengan bantuan Matlab

Dalam penelitian ini, peramalan jumlah korban kecelakaan lalu lintas yang digunakan terdiri dari dua metode yaitu metode *Backpropagation* dan *Trend Projection*. Untuk itu, perlu dibandingkan metode mana yang lebih baik. Pembanding yang digunakan berupa data aktual jumlah krbn kecelakaan yang meninggal dunia tahun 2012 dan 2013. Dari perhitungan kedua metode di atas, diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 6 Hasil Perbandingan Metode *Backpropagation*, Metode *Trend Projection* dan Data Aktual Periode (2012 – 2013)

Metode	Tahun	Aktual	Prediksi	MAE	MSE	MAPE
<i>Trend Projection</i>	2012	95	104	13,13	184,29	13,2 %
	2013	102	118,			
<i>Backpropagation</i>	2012	95	93,41	2,21	5,268	2,2 %
	2013	102	104,83			

Dengan demikian diperoleh bahwa metode *Backpropagation* lebih baik dibandingkan dengan metode *Trend Projection* karena metode *Backpropagation* memiliki tingkat kesalahan lebih rendah dibandingkan dengan metode *Trend Projection*. Sehingga untuk menghitung peramalan jumlah korban kecelakaan lalu lintas yang meninggal dunia untuk 5 tahun yang akan datang (2014 – 2018) digunakan metode *Backpropagation*.

Peramalan untuk 5 tahun mendatang

R2010a (lampiran 2) diperoleh peramalan jumlah korban kecelakaan lalu lintas yang

meninggal dunia untuk 5 tahun mendatang(2014 – 2018) adalah :

Tabel 7

Hasil peramalan lima tahun mendatang

Tahun	Peramalan
2014	106,8696
2015	115,4265
2016	115,9265
2017	119,9469
2018	120,1089

Peramalan jumlah korban kecelakaan lalu lintas yang meninggal dunia di Kabupaten TTU untuk 5 tahun kedepan, didasarkan pada data masa lalu (2000 – 2011) akan terus meningkat. Perkiraan jumlah korban meninggal di tahun 2014 adalah 106,87 orang dan akan meningkat hingga 120,11 orang pada tahun 2018. Dengan kata lain, setiap bulan sedikitnya 11 orang tewas akibat kecelakaan di jalan raya.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa :

1. Model terbaik *Trend Projection* dalam meramalkan jumlah korban kecelakaan lalu lintas yang meninggal dunia di Kabupaten TTU adalah model trend kuadratik yang menghasilkan persamaan $Y_k = 39,786 + (3,297) X + (0,13) X^2$.

2. Jaringan yang optimum pada metode *Backpropagation* dalam peramalan jumlah korban kecelakaan yang meninggal dunia di Kabupaten TTU adalah jaringan yang terdiri dari 2 input, 3 layer tersembunyi, dan 1 output.
3. Metode yang paling baik dalam meramalkan jumlah korban kecelakaan yang meninggal dunia di Kabupaten TTU adalah metode *Backpropagation* karena memiliki tingkat kesalahan yang lebih kecil dibandingkan dengan metode *Trend Projection*. Dengan demikian diperoleh peramalan jumlah korban kecelakaan lalu lintas 5 tahun mendatang (tahun 2014 -2018) adalah:

Tahun	Peramalan
2014	106,8696
2015	115,4265
2016	115,9265
2017	119,9469
2018	120,1089

DAFTAR PUSTAKA

Hasan, M. Iqbal. 2001. *Pokok – Pokok Materi Statistik 1 (Statistik Deskriptif) Edisi Kedua*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Herjanto, Eddy. 2008. *Ananlisis Kuantitatif untuk Pengambilan Keputusan*. Jakarta : Grasindo.
- Khrusyanto, Adyitya. 2011. "Peramalan Penjualan Buku Pelajaran Jenis LKS pada CV. Harapan Baru Karanganyar". Fakultas Ekonomi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Kusumadewi, S. 2004. *Membangun Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Matlab dan Excel Link*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Prahesti, Inggit. 2013. "Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Algoritma Backpropagation untuk Memprediksi Curah Hujan di Yogyakarta". Jurusan Teknik Informatika. STMIK AMIKOM Yogyakarta. Yogyakarta.
- Purnama, Adek. 2011. "Peramalan Kecepatan Angin Jangka Pendek Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik". Program Pasca Sarjana. Fakultas Tekik. Universitas Indonesia. Depok.
- Rahayu, Yustina. S. P. 2011. "Perbandingan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dan ARIMA dalam Peramalan Pasang Surut". Fakultas MIPA. Universitas Negeri Papua. Manokwari.
- Sangki, A. V. 2012. "Tanggung Jawab Pidana Pengemudi Kendaraan yang Melibatkan Kematian dan Kecelakaan Lalu Lintas". *Lex Crimen*. Vol. 1. No. 1.
- Santosa, P. B dan Ashari. 2005. *Analisis Statistik dengan Microsoft Excel dan SSPS*. Yogyakarta : Andi.
- Siang, J. J. 2005. *Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrogramannya Menggunakan Matlab*. Yogyakarta : Andi.
- Subana, M.M dan Sudrajat. 2001. *Dasar-Dasar Penelitian Ilmiah*. Bandung : CV. Pustaka Setia.
- Undang – Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang *Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*.

Peraturan Pemerintah Nomoar 43
Tahun 1993 Tentang *Prasarana
dan Lalu Lintas Jalan*.

Yusri. 2013. *Statistika Sosial Aplikasi
dan Interpretasi*. Yogyakarta :
Graha Ilmu.

Zamzami, A. I.,dkk. 2010. “Sistem
Peramalan Tingkat
Pengangguran Wilayah
Bangkalan Menggunakan
Algoritma Backpropagation”.
*Jurnal Sarjana Teknik
Informatika*. Vol. 1, hal 1-10.