

Prediksi Pelanggaran Lalu Lintas Di Kabupaten Karangasem Menggunakan Algoritma Neural Network

Tadzkirotul Latifah*¹, Muhammad Ali Ridla²

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informas, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ibrahimy

*e-mail: tadzkirotullatifah@gmail.com

Received:
02.02.2024

Revised:
14.02.2024

Accepted:
21.02.2024

Available online:
28.02.2024

Abstract: Traffic violations are a form of action or behavior that violates the rules that have been set for motorists in using the highway. Therefore, this study is expected to develop and apply a traffic violation prediction model using the Neural Network algorithm in Karangasem Regency to assist police and authorities in taking appropriate and timely action to minimize potential violations. The Neural Network method is carried out using Zaitun Time series software, an application used by researchers to predict traffic violations in Karangasem Regency. After conducting several experiments, namely input layers 2-20 and hidden layers 1-5. the smallest value is in input layer 20 and hidden layer 3 which produces an ERROR value of 1.71961 MAE 0.22518 MSE 0.08719 RMSE 0.29528.

Keywords: Traffic, Neural Network

Abstrak: Pelanggaran lalu lintas merupakan suatu bentuk tindakan atau perilaku yang melanggar peraturan yang telah ditetapkan pada para pengendara bermotor dalam penggunaan jalan raya. Oleh karena itu penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan dan menerapkan model prediksi pelanggaran lalu lintas menggunakan algoritma *Neural Network* di Kabupaten Karangasem untuk membantu aparat kepolisian dan pihak berwenang dalam mengambil tindakan yang tepat dan tepat waktu untuk meminimalkan potensi pelanggaran. Metode *Neural Network* dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Zaitun Time series merupakan aplikasi yang digunakan oleh peneliti untuk memprediksi pelanggaran lalu lintas pada kabupaten Karangasem. Setelah melakukan beberapa percobaan yaitu input layer 2-20 dan hidden layer 1-5. nilai terkecil berada pada input layer 20 dan hidden layer 3 yang menghasilkan nilai ERROR 1,71961 MAE 0,22518 MSE 0,08719 RMSE 0,29528.

Kata kunci: Lalu Lintas, Neural Network

1. PENDAHULUAN

Teknologi terus berinovasi dengan cepat, terutama di sektor transportasi. Perkembangan sistem lalu lintas yang semakin canggih sangat membantu pihak berwenang seperti DLLAJ dan kepolisian dalam meningkatkan pengawasan dan penegakan hukum. Sistem pengawasan dan penindakan telah dipantau dengan CCTV dan melakukan penindakan lanjutan kepada pelanggar.

Pelanggaran lalu lintas tidak hanya tentang kemacetan dan kecelakaan, akan tetapi sangat banyak hal lain yang terjadi di lalu lintas. Pelanggaran lalu lintas sering terjadi di jalan raya, yang mana pelakunya merupakan masyarakat yang berkendara roda empat, roda dua maupun bus atau truk.

Pelanggaran lalu lintas merupakan suatu bentuk tindakan atau perilaku yang melanggar peraturan yang telah ditetapkan pada para pengendara bermotor dalam penggunaan jalan raya. Hal ini merupakan masalah umum yang sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari di berbagai daerah, termasuk di Kabupaten Karangasem. Kabupaten Karangasem, sebagai salah satu wilayah dengan tingkat mobilitas yang tinggi dan pertumbuhan kendaraan yang pesat, menghadapi tantangan serius terkait keselamatan dan keamanan lalu lintas.

Pelanggaran lalu lintas dapat berupa melanggar rambu lalu lintas, kelebihan kecepatan, dan perilaku berkendara berisiko tinggi, yang menjadi salah satu penyebab peningkatan kecelakaan dan mengancam keselamatan masyarakat. Untuk menghadapi permasalahan yang terjadi, upaya-upaya proaktif perlu dilakukan untuk mengurangi tindakan pelanggaran lalu lintas yang dilakukan oleh oknum tidak bertanggung jawab demi untuk mengurangi resiko kecelakaan.

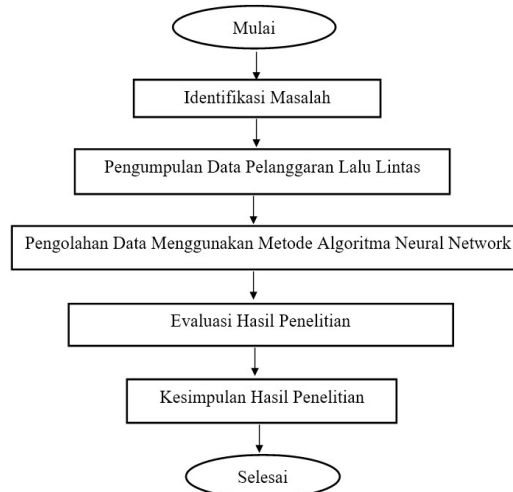
Dalam beberapa periode terakhir, kemajuan dalam bidang teknologi dan informasi, khususnya algoritma neural network telah banyak menunjukkan hasil-hasil prediksi yang mengesankan bagi masyarakat. Neural Network adalah suatu model pembelajaran mesin yang mampu mengenali pola-pola kompleks dalam data dan dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang, termasuk prediksi dalam konteks lalu lintas.

Oleh karena itu penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan dan menerapkan model prediksi pelanggaran lalu lintas menggunakan algoritma Neural Network di Kabupaten Karangasem. Prediksi disini mengarah pada pelanggaran lalu lintas yang diharapkan dapat memiliki peran penting

dalam membantu aparat kepolisian dan pihak berwenang dalam mengambil tindakan yang tepat dan tepat waktu untuk meminimalkan potensi pelanggaran.

2. METODE

Study ini disusun dalam Langkah-langkah sistematis dengan tujuan ke arah mana penelitian ini diarahkan. Adapun persiapan rancangan dalam penelitian dilakukan sebagai berikut :



Gambar 1. Metode Penelitian

Data yang didapat berupa laporan pelanggaran lalu lintas pada Kabupaten Karangasem dari tahun 2016 sampai tahun 2020 sejumlah 60 record.

Tabel 1. Data Pelanggaran Lalu Lintas

Bulan	Banyaknya Pelanggaran Lalu Lintas per Bulan			
	Pelanggaran Lalu Lintas			
	2016	2018	2019	2020
Januari	300	600	50	38
Februari	325	550	62	32
Maret	300	500	95	59
April	420	460	100	4
Mei	1000	300	110	52
Juni	120	500	1000	37
Juli	125	600	374	40
Agustus	280	700	80	31
September	247	1400	500	32
Oktober	64	600	400	20
November	2000	250	350	76
Desember	319	40	550	47
Tahunan	5500	6500	3671	1009

Setelah tahapan pengumpulan data, tahapan selanjutnya yang dilakukan adalah eksperimen dan pengujian metode-metode dengan menggunakan tools Zaitun. Data tersebut akan diolah menggunakan algoritma neural network yang akan dicari tingkat errornya atau Root Mean Square Error (RMSE).

Penelitian ini akan melakukan penghitungan nilai error atau Root Mean Square Error (RMSE) dari banyaknya pelanggaran lalu lintas dengan menggunakan tools Zaitun, dengan metode neural network. Data yang digunakan sebanyak 60 data yang diharapkan dalam penelitian ini algoritma yang digunakan bekerja dengan baik dengan tingkat error yang rendah sehingga dapat meningkatkan akurasi.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian digunakan untuk mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis sekumpulan data menjadi informasi yang bermanfaat. Instrument ini digunakan untuk mencatat data terkait pelanggaran lalu lintas yang terjadi pada Kabupaten Karangasem dari 2016 sampai 2020. Selain

itu, data diproses menggunakan Software Zaitun untuk untuk melatih model Neural Network, dengan mengatur parameter seperti learning rate. Metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini dengan mencari data BPS lalu lintas di wilayah Kabupaten Karangasem. Data dari informasi ini akan digunakan sebagai data masukan untuk prediksi.

Data Mining

Data mining adalah proses ekstraksi informasi atau pola yang bermanfaat dan berarti dari kumpulan data besar atau kompleks yang memiliki tujuan untuk menemukan pengetahuan baru, wawasan, atau pola tersembunyi yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan, peramalan, atau pemahaman lebih mendalam tentang suatu fenomena. Data mining biasa disebut knowledge discovery in database (KDD), yaitu suatu kegiatan meliputi pengumpulan data, pemakaian data historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam data set berukuran besar (Santoso, 2007). Hasil penambangan data dapat digunakan untuk meningkatkan pengambilan keputusan di masa yang akan mendatang. Beberapa definisi di awal data mining berfokus pada pengolahan data dengan tujuan yang sama yakni mendefinisikan data mining sebagai proses penjelajahan untuk menemukan pola yang sesuai (Masrizal & Hadiansa, 2017).

Prediksi

Prediksi, dalam arti luas, dapat diartikan sebagai ramalan atau perkiraan terhadap suatu kejadian di masa depan. Baik itu berdasarkan metode ilmiah yang terukur, maupun intuisi atau pengalaman pribadi, prediksi selalu melibatkan upaya untuk menerka atau menebak sesuatu yang belum terjadi. Menurut (Eva, Y. 2015) manfaat dalam melakukan prediksi adalah dapat mengetahui suatu kondisi pada masa yang akan datang.

Lalu Lintas

Menurut Pasal 1 Undang-undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan dapat diartikan sebagai jalan kendaraan dan masyarakat di ruang lalu lintas jalan, sebagai prasarana yang diperuntukkan bagi gerak pindah kendaraan, orang, dan barang yang berupa jalan dengan fasilitas pendukungnya. Menurut Muhammad Ali, lalu lintas merupakan jalan, bolak balik, perjalanan di jalan.

Pelanggaran Lalu Lintas

Berdasarkan definisi hukum, pelanggaran lalu lintas dapat dipahami sebagai setiap tindakan atau kelalaian yang bertentangan dengan norma dan aturan yang telah ditetapkan dalam undang-undang lalu lintas. Perbuatan seperti melanggar rambu lalu lintas, menerobos lampu merah, atau berkendara dalam keadaan mabuk tidak hanya merupakan pelanggaran hukum, tetapi juga tindakan yang dapat membahayakan keselamatan diri sendiri dan orang lain serta mengganggu ketertiban umum.

Algoritma Neural Network

Dengan menggunakan algoritma neural network untuk proses pelatihan dari hasil pengumpulan informasi-informasi, proses informasi-informasi pelanggaran lalu lintas akan diolah terlebih dahulu dengan menata data agar mudah untuk dilanjutkan pada proses selanjutnya.

Dengan jaringan saraf merupakan algoritmik dengan sebuah model yang terinspirasi oleh aktivitas neuron di otak manusia. Semua neuron di otak manusia saling berhubungan dengan sebuah informasi dari neuron tersebut yang mengalir (Widodo et al., 2015).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian tentang prediksi pelanggaran lalu lintas dengan menggunakan data yang diperoleh dari BPS pada tahun 2016 sampai 2020. Data yang diperoleh selanjutnya diolah dengan menggunakan Microsoft Excel yang akan dinormalisasikan. Tujuan dari normalisasi data ini adalah untuk mempermudah perhitungan dan mendapatkan hasil prediksi yang lebih akurat. Normalisasi data dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut:

$$Z = \frac{x - \min ()}{\max () - \min ()}$$

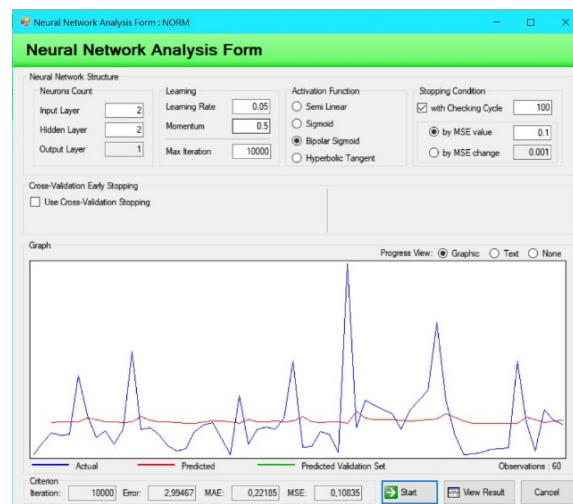
Keterangan: Z : hasil normalisasi
 x : nilai yang akan dinormalisasi
 Min = nilai minimum data dalam kolom
 Max = nilai maximum data dalam kolom

Berikut gambar tahapan normalisasi data di bawah ini :

Tabel 2. Normalisasi Data

Bulan	Lalu Lintas	NORM
Januari-16	167	0,1223
Februari-16	260	0,2098
Maret-16	240	0,1910
April-16	250	0,2004
Mei-16	850	0,7648
Juni-16	450	0,3885
Juli-16	220	0,1722
Agustus-16	290	0,2380
September-16	150	0,1063
Oktober-16	300	0,2474
November-16	1100	1,0000
Desember-16	300	0,2474
Januari-17	320	0,2662
Februari-17	250	0,2004
Maret-17	130	0,0875
April-17	80	0,0405
Mei-17	101	0,0602
Juni-17	277	0,2258
Juli-17	350	0,2944
Agustus-17	370	0,3133
September-17	211	0,1637
Oktober-17	37	0,0000
November-17	646	0,5729
Desember-17	150	0,1063

Setelah proses normalisasi data tersebut dipilih, lalu input nilai-nilai pada setiap parameter yaitu input layer, Hidden Layer, Learning Rate, dan Momentum. Untuk menentukan hasil MSE maka data diinput ke tools Zaitun. Setelah hasil prediksi ditampilkan, maka dilakukan perhitungan dengan memasukkan input layer dan hidden layer untuk menentukan error dan akurasi. Berikut gambaran proses dalam tools Zaitun:



Gambar 3. Tools Zaitun

Proses prediksi yang dilakukan pada tools zaitun diawali dengan input layer 2-20 dan hidden layer 2-4. Hasil prediksi dapat dilihat pada gambar berikut:

Tabel 3. Hasil Prediksi Input dan Hidden Layer

Input Layer	Hidden Layer	Error	MAE	MSE	RMSE
2	2	2.99466	0.22191	0.10836	0.32918
3	2	2.98839	0.2238	0.11002	0.33169
4	2	2.7759	0.21175	0.10348	0.32168
5	2	2.63689	0.21211	0.09997	0.31618
6	2	2.56681	0.23051	0.09887	0.31444
7	2	2.54039	0.22612	0.09988	0.31604
8	2	2.4923	0.22239	0.09988	0.31604
9	2	2.44322	0.22253	0.09983	0.31596
10	2	2.39771	0.21674	0.09986	0.31601
11	2	2.32634	0.21256	0.09895	0.31456
12	2	2.25275	0.2055	0.09811	0.31323
13	2	2.17378	0.19332	0.09667	0.31092
14	2	2.20018	0.20481	0.09996	0.31616
15	2	2.13954	0.20391	0.09928	0.31509
16	2	2.06471	0.19814	0.09795	0.31297
17	2	2.01523	0.18899	0.09789	0.31287
18	2	2.00053	0.18708	0.09954	0.3155
19	2	1.93857	0.19166	0.0988	0.31432
20	2	1.90085	0.19152	0.09935	0.3152
2	3	2.98644	0.22071	0.10798	0.3286
3	3	2.93501	0.21983	0.10755	0.32795
4	3	2.6907	0.21274	0.09971	0.31577
5	3	2.74786	0.21835	0.10367	0.32198
6	3	2.57096	0.22975	0.09888	0.31445
7	3	2.55087	0.22421	0.0998	0.31591
8	3	2.47542	0.23154	0.09899	0.31463
9	3	2.4297	0.2261	0.09896	0.31458
10	3	2.38455	0.2162	0.09912	0.31483
11	3	2.30573	0.21013	0.09799	0.31303
12	3	2.26399	0.19565	0.09841	0.3137
13	3	2.16561	0.20104	0.09606	0.30994
14	3	2.19513	0.20394	0.09952	0.31547
15	3	2.14787	0.19716	0.09952	0.31547
16	3	2.08661	0.20052	0.09875	0.31425
17	3	2.02423	0.19818	0.09792	0.31292
18	3	2.00392	0.20048	0.09939	0.31526
19	3	1.96222	0.20064	0.09975	0.31583
20	3	1.71961	0.22518	0.08719	0.29528
2	4	2.998	0.2221	0.10838	0.32921
3	4	2.97769	0.22252	0.10948	0.33088

Dilihat dari hasil percobaan input layer dan hidden layer tersebut, nilai terkecil berada pada input layer 20 dan hidden layer 3 yang menghasilkan nilai ERROR 1,71961 MAE 0,22518 MSE 0,08719 RMSE 0,29528. Setelah itu dari RMSE terkecil dilakukan percobaan dengan mengimput learning rate dan momentum sebagaimana gambar berikut :

Tabel 4. Percobaan Learning Rate dan Momentum

RMSE	Learning Rate	Momentum	MSE
0,29528	0.01	0.1	0,09987
	0.02	0.1	0,09987
	0.03	0.1	0,09906
	0.04	0.1	0,09853
	0.05	0.1	0,09874
	0.06	0.1	0,08554
	0.07	0.1	0,09807
	0.08	0.1	0,0998
	0.09	0.1	0,09701
	0.1	0.1	0,09638
	0.11	0.1	0,0986
	0.12	0.1	0,07354

	0.13	0.1	0,09799
	0.14	0.1	0,07113
	0.15	0.1	0,0983
	0.16	0.1	0,0903
	0.17	0.1	0,09819
	0.18	0.1	0,07379
	0.19	0.1	0,09936
	0.2	0.1	0,09983
	0.01	0.2	0,13144
	0.02	0.2	0,09999
	0.03	0.2	0,09767
	0.04	0.2	0,09676
	0.05	0.2	0,09754
	0.06	0.2	0,09944
	0.07	0.2	0,09959
	0.08	0.2	0,09929
	0.09	0.2	0,09833
	0.1	0.2	0,07479
	0.11	0.2	0,09986
	0.12	0.2	0,09751
	0.13	0.2	0,09534
	0.14	0.2	0,09665

Data learning rate dimulai dari 0,01-2 dengan momentum 0,1-0,3 menghasilkan nilai terkecil berada pada learning rate 0,14 dan momentum 0,1 dengan hasil MSE 0,07113.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini dilakukan untuk membuktikan algoritma neural network yang paling akurat dalam prediksi data Pelanggaran lalu lintas dengan menggunakan data BPS lalu lintas kabupaten Karangasem. Penelitian yang dilakukan di Program sistem informasi Universitas Ibrahimy ini dapat disimpulkan bahwa Hasil penelitian yang diperoleh nilai root mean squared error sebesar 0,295. Hasil terkecil MSE terletak pada learnig rate 0,14 dengan momentum 0,1 yang hasilnya 0,071. Hal ini membuktikan bahwa semakin rendah tingkat RMSEnya hasilnya semakin bagus.

DAFTAR PUSTAKA

- I. Ramadhan, A. Kurniawan, and A. S. Putra, "Penentuan Pola Penindakan Pelanggaran Lalu Lintas di DKI Jakarta Menggunakan Metode Analytic Network Process (ANP)," *IKRA-ITH Inform. J. Komput. dan Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 51–57, 2021, [Online]. Available: <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraith-informatika/article/view/913>
- R. Nurfauziah and H. Krisnani, "Perilaku Pelanggaran Lalu Lintas Oleh Remaja," *Kolaborasi Resolusi Konflik*, vol. 3, no. 1, pp. 75–85, 2021.
- Widodo, A. P., Sarwoko, E. A., & Firdaus, Z. (2015). AKURASI MODEL PREDIKSI METODE BACKPROPAGATION. 79–84
- Santoso Budi. 2007. Data Mining terapan dengan MATLAB. Yogyakarta, Indonesia: Graha Ilmu
- Masrizal, & Hadiansa, A. (2017). Prediksi Jumlah Lulusan Mahasiswa STMIK Dumai Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. 9(2), 9–14
- Eva, Y. 2015. Sistem Pemilihan Mobil dengan Metode Simple Multy Attribute Rating (Smart). Jurnal Momentum. Vol. 17, No. 1.
- I. Ramadhan, A. Kurniawan, and A. S. Putra, "Penentuan Pola Penindakan Pelanggaran Lalu Lintas di DKI Jakarta Menggunakan Metode Analytic Network Process (ANP)," *IKRA-ITH Inform. J. Komput. dan Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 51–57, 2021, [Online]. Available: <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraith-informatika/article/view/913>
- R. Nurfauziah and H. Krisnani, "Perilaku Pelanggaran Lalu Lintas Oleh Remaja," *Kolaborasi Resolusi Konflik*, vol. 3, no. 1, pp. 75–85, 2021.