Analisa JST Untuk Memprediksi Pembuatan SIM Menggunakan Metode Algoritma Backpropagation

Mirza Rahul, Indra Gunawan, Fitri Anggraini, Sumarno, Ika Okta Kirana

Program Studi Teknik Informatika, STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

Email: ¹mirza1501093@gmail.com, ²indra@amiktunasbangsa.ac.id, ³fitrianggraini@amiktunasbangsa.ac.id

⁴sumarno@amiktunasbangsa.ac.id, ⁵ikaoktakirana@amiktunasbangsa.ac.id

Abstrak—Pada suatu perusahaan pelayanan jasa terdapat pelanggan yang menjadi konsumen perusahaan tersebut. Kepuasan pelanggan terbentuk dari tingkat kinerja dan loyalitas perusahaan. Apabila perusahaan tidak mengetahui tentang tingkat kepuasan pelanggan maka perusahaan juga tidak dapat mengembangkan pelayanan mereka. Maka dari itu Satpas Polres Pematangsiantar perlu mengetahui tingkat kepuasan pelanggan demi meningkatkan kinerja dan loyalitas mereka. Maka diperlukan penelitian untuk mengetahui tingkat kepuasan pelanggan melalui metode Jaringan Syaraf Tiruan dengan algoritma backpropagation yang selanjutnya diprediksi dan dicari hasil yang terbaik yang akan digunakan untuk memberikan hasil yang terbaik dan akan menampilkan hasil dari masalah yang dihadapi.

Kata Kunci: Jaringan Syaraf Tiruan, Prediksi, Backpropagation, Matlab

Abstract—In a service company there are customers who become consumers of the company. Customer satisfaction is formed from the level of performance and company loyalty. If the company does not know about the level of customer satisfaction, the company also cannot develop their services. So from that Pematangsiantar Police Satpas need to know the level of customer satisfaction in order to improve their performance and loyalty. So research is needed to determine the level of customer satisfaction through the Artificial Neural Network method with the backpropagation algorithm which is then predicted and the best results will be searched to be used to give the best results and will display the results of the problems encountered.

Keywords: Artificial Neural Networks, Prediction, Backpropagation, Matlab

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia, Surat Izin Mengemudi (SIM) adalah bukti registrasi dan identifikasi yang diberikan oleh Polri kepada seseorang yang telah memenuhi persyaratan administrasi, sehat jasmani dan rohani, memahami peraturan lalu lintas dan terampil mengemudikan kendaraan bermotor. Setiap orang yang mengemudikan kendaraan bermotor di jalan wajib memiliki Surat Izin Mengemudi sesuai dengan jenis kendaraan bermotor yang dikemudikan (Pasal 77 ayat (1) UU No, 22 Tahun 2009). Untuk mempermudah kinerja Sat Lantas khususnya dibagian SATPAS (Satuan Penyelenggara Administrasi SIM) di Polres Pematangsiantar, penulis melakukan penelitian berupa memprediksi apa saja yang perlu di perbaiki dalam sistem kerja pegawai menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *backpropagation*.

Metode Jaringan Syaraf Tiruan *backpropagation* merupakan metode yang banyak digunakan untuk diaplikasikan pada penyelesaian suatu masalah berkaitan dengan identifikasi, prediksi dan pengenalan pola. Penelitian yang menggunakan metode *backpropagation*, salah satunya untuk memprediksi pembuatan SIM yang ada di Satpas Polres Pematangsiantar. Metode *backpropagation* sendiri dipilih karena merupakan salah satu metode pembelajaran yang cocok digunakan untuk menangani nilai yang berada di dataset. Algoritma ini akan menghasilkan kinerja yang lebih baik karena dapat mewujudkan sistem konsisten bekerja dengan baik.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Pengumpulan Data

Teknik atau cara yang dilakukan oleh penulis untuk mengumpulkan data. Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Dalam melakukan penelitian ini, sumber pengumpulan data yang diambil dari Satpas Polres Pematangsiantar mulai dari tahun 2015, 2016 2017 hingga 2018.

2.2 Analisa Dataset

Dataset yang digunakan pada penelitian ini adalah *dataset* banyaknya pembuatan SIM 2015 sampai dengan 2018. Penelitian ini menggunakan *dataset* tahun 2015 dan 2018 sebagai data *training*. Kemudian *dataset* tahun tersebut dijadikan data *testing* untuk memprediksi barang tahun 2019. Berikut ini *dataset* yang didapatkan dari hasil penelitian, dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Jenis jenis database

No	Bulan	2015	2016	2017
01	Januari	1540	2188	1289
02	Februari	1154	1564	1007
03	Maret	1254	1620	1134
04	April	1100	1753	986
05	Mei	1363	1967	1278
06	Juni	1019	1301	1085
07	Juli	1756	1356	1456
08	Agustus	1343	1262	1421
09	September	1095	1230	1151
10	Oktober	1476	1363	1275
11	November	1946	1414	1801
12	Desember	1397	1232	1230

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa dan Pembahasan dalam skripsi ini berupa pengerjaan menormalisasi data, pelatihan dan pengujian dengan program Matlab serta hasil dalam memprediksi banyaknya masyarakat dalam pembuatan SIM di Satpas Pematangsiantar dengan menggunakan metode *backpropagation*. Hasil dari penelitian dan implementasi yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Normalisasi bertujuan untuk mempermudah dalam melakukan pengolahan data menggunakan *software* Matlab. Normalisasi menggunakan formula berikut:

$$x' = \frac{0,8(x-a)}{(b-a)} + 0,1 \quad (1)$$

Keterangan:

x' : Data Transformasi

x : Data yang akan ditransformasi

a : Data minimum rata-rata

b : Data Maximum rata-rata

3.1 Pelatihan dan Pengujian Data

Pada penelitian ini menggunakan sebanyak 5 (lima) arsitektur pelatihan dan pengujian data yakni 12-3-1, 12-5-1, 12-8-1, 12-10-1, 12-11-1. Layer masukan menggunakan 12 Neuron, layer tersembunyi 2 neuron serta 1 neuron keluaran. *Source code* pelatihan *backpropagation* yang digunakan dengan aplikasi Matlab R2011b

Tabel 2. Data Awal Pelatihan (*Training*) Sebelum di Normalisasi

Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Target
1540	1154	1254	1100	1363	1019	1756	1343	1095	1476	1946	1397	2188
1154	1254	1100	1363	1019	1756	1343	1095	1476	1946	1397	2188	1564
1254	1100	1363	1019	1756	1343	1095	1476	1946	1397	2188	1564	1620
1100	1363	1019	1756	1343	1095	1476	1946	1397	2188	1564	1620	1753
1363	1019	1756	1343	1095	1476	1946	1397	2188	1564	1620	1753	1967
1019	1756	1343	1095	1476	1946	1397	2188	1564	1620	1753	1967	1301
1756	1343	1095	1476	1946	1397	2188	1564	1620	1753	1967	1301	1356
1343	1095	1476	1946	1397	2188	1564	1620	1753	1967	1301	1356	1262
1095	1476	1946	1397	2188	1564	1620	1753	1967	1301	1356	1262	1230
1476	1946	1397	2188	1564	1620	1753	1967	1301	1356	1262	1230	1363
1946	1397	2188	1564	1620	1753	1967	1301	1356	1262	1230	1363	1414
1397	2188	1564	1620	1753	1967	1301	1356	1262	1230	1363	1414	1232

Data pada tabel 2 adalah data *training* yang akan dinormalisasi yakni data pada tahun 2015 dan sebagai target adalah pada tahun 2016

Tabel 3. Data Training Sesudah di Normalisasi

Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Target
0,4565	0,1924	0,2608	0,1554	0,3354	0,1000	0,6044	0,3217	0,1520	0,4127	0,7344	0,3587	0,9000
0,1924	0,2608	0,1554	0,3354	0,1000	0,6044	0,3217	0,1520	0,4127	0,7344	0,3587	0,9000	0,4730
0,2608	0,1554	0,3354	0,1000	0,6044	0,3217	0,1520	0,4127	0,7344	0,3587	0,9000	0,4730	0,5113
0,1554	0,3354	0,1000	0,6044	0,3217	0,1520	0,4127	0,7344	0,3587	0,9000	0,4730	0,5113	0,6023
0,3354	0,1000	0,6044	0,3217	0,1520	0,4127	0,7344	0,3587	0,9000	0,4730	0,5113	0,6023	0,7488
0,1000	0,6044	0,3217	0,1520	0,4127	0,7344	0,3587	0,9000	0,4730	0,5113	0,6023	0,7488	0,2930
0,6044	0,3217	0,1520	0,4127	0,7344	0,3587	0,9000	0,4730	0,5113	0,6023	0,7488	0,2930	0,3306

0,3217	0,1520	0,4127	0,7344	0,3587	0,9000	0,4730	0,5113	0,6023	0,7488	0,2930	0,3306	0,2663
0,1520	0,4127	0,7344	0,3587	0,9000	0,4730	0,5113	0,6023	0,7488	0,2930	0,3306	0,2663	0,2444
0,4127	0,7344	0,3587	0,9000	0,4730	0,5113	0,6023	0,7488	0,2930	0,3306	0,2663	0,2444	0,3354
0,7344	0,3587	0,9000	0,4730	0,5113	0,6023	0,7488	0,2930	0,3306	0,2663	0,2444	0,3354	0,3703
0,3587	0,9000	0,4730	0,5113	0,6023	0,7488	0,2930	0,3306	0,2663	0,2444	0,3354	0,3703	0,2458

Berikut contoh perhitungan normalisasi:

$$X' = \frac{0,8(1540 - 1540)}{2188 - 1019} + 0,1$$

$$X' = \frac{0,8(1154 - 1540)}{2188 - 1019} + 0,1$$

Tabel 4. Data Awal Pelatihan (*Pelatihan*) Sebelum di Normalisasi

Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Target
1289	1007	1134	986	1278	1085	1456	1421	1151	1275	1801	1230	1567
1007	1134	986	1278	1085	1456	1421	1151	1275	1801	1230	1567	1413
1134	986	1278	1085	1456	1421	1151	1275	1801	1230	1567	1413	1320
986	1278	1085	1456	1421	1151	1275	1801	1230	1567	1413	1320	1151
1278	1085	1456	1421	1151	1275	1801	1230	1567	1413	1320	1151	1143
1085	1456	1421	1151	1275	1801	1230	1567	1413	1320	1151	1143	1301
1456	1421	1151	1275	1801	1230	1567	1413	1320	1151	1143	1301	1265
1421	1151	1275	1801	1230	1567	1413	1320	1151	1143	1301	1265	1121
1151	1275	1801	1230	1567	1413	1320	1151	1143	1301	1265	1121	1350
1275	1801	1230	1567	1413	1320	1151	1143	1301	1265	1121	1350	1176
1801	1230	1567	1413	1320	1151	1143	1301	1265	1121	1350	1176	1485
1230	1567	1413	1320	1151	1143	1301	1265	1121	1350	1176	1485	1530

Data pada tabel 4 adalah data *training* yang akan dinormalisasi yakni data pada tahun 2017 dan sebagai target adalah data pada tahun 2018.

Tabel 5. Data Training Sesudah di Normalisasi

Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Target
0,4565	0,1924	0,2608	0,1554	0,3354	0,1000	0,6044	0,3217	0,1520	0,4127	0,7344	0,3587	0,9000
0,1924	0,2608	0,1554	0,3354	0,1000	0,6044	0,3217	0,1520	0,4127	0,7344	0,3587	0,9000	0,4730
0,2608	0,1554	0,3354	0,1000	0,6044	0,3217	0,1520	0,4127	0,7344	0,3587	0,9000	0,4730	0,5113
0,1554	0,3354	0,1000	0,6044	0,3217	0,1520	0,4127	0,7344	0,3587	0,9000	0,4730	0,5113	0,6023
0,3354	0,1000	0,6044	0,3217	0,1520	0,4127	0,7344	0,3587	0,9000	0,4730	0,5113	0,6023	0,7488
0,1000	0,6044	0,3217	0,1520	0,4127	0,7344	0,3587	0,9000	0,4730	0,5113	0,6023	0,7488	0,2930
0,6044	0,3217	0,1520	0,4127	0,7344	0,3587	0,9000	0,4730	0,5113	0,6023	0,7488	0,2930	0,3306
0,3217	0,1520	0,4127	0,7344	0,3587	0,9000	0,4730	0,5113	0,6023	0,7488	0,2930	0,3306	0,2663
0,1520	0,4127	0,7344	0,3587	0,9000	0,4730	0,5113	0,6023	0,7488	0,2930	0,3306	0,2663	0,2444
0,4127	0,7344	0,3587	0,9000	0,4730	0,5113	0,6023	0,7488	0,2930	0,3306	0,2663	0,2444	0,3354
0,7344	0,3587	0,9000	0,4730	0,5113	0,6023	0,7488	0,2930	0,3306	0,2663	0,2444	0,3354	0,3703
0,3587	0,9000	0,4730	0,5113	0,6023	0,7488	0,2930	0,3306	0,2663	0,2444	0,3354	0,3703	0,2458

Berikut contoh perhitungan normalisasi:

$$X' = \frac{0,8(1289 - 1289)}{1801 - 986} + 0,1$$

$$X' = \frac{0,8(1007 - 1145)}{1801 - 986} + 0,1$$

3.2 Kesimpulan Jaringan Syaraf Tiruan

Tabel 6. Tabel Hasil Kesimpulan Pelatihan dan Pengujian Jaringan

No	Arsitektur	Epoch	Waktu	MSE Training	MSE Testing	Akurasi
1	12 - 3 - 1	26352	00:50	0,01791138	0,04068227	92%
2	12 - 5 - 1	23930	01:15	0,01826396	0,05483166	67%
3	12 - 8 - 1	23196	00:21	0,01834114	0,07748571	75%
4	12 - 10 - 1	6274	00:07	0,01691660	0,07492021	50%
5	12 - 11 - 1	14675	00:11	0,01820312	0,06460630	75%

Pada tabel 6 arsitektur yang digunakan untuk pelatihan sebanyak 5 arsitektur. Pada 5 arsitektur ini menggunakan *Learning rate* 0,1 target *error (goal)* 0,01 dan maksimum *epoch* nya adalah 100000 iterasi serta untuk menghasilkan *error* paling rendah menggunakan *traingd*. Penelitian ini menyimpulkan bahwa arsitektur 12-3-1 dengan akurasi sebesar 92%, epochs 26352 iterasi, waktu 00:50 merupakan arsitektur terbaik yang akan digunakan untuk melakukan prediksi tahun-tahun berikutnya

3.3 Implementasi

Estimasi menggunakan arsitektur terbaik 12-3-1. Maksudnya, layer masukan menggunakan 12 neuron, layer tersembunyi 2 neuron serta 1 neuron layer keluaran. Proses prediksi dapat dilihat pada tabel 7 berikut:

Tabel 7. Prediksi Data Tahun 2019

Bulan	Data Real	Target	Target Prediksi	Prediksi
Januari	1567	0,6703	0,4352	1308
Februari	1413	0,5191	0,5502	1372
Maret	1320	0,4279	0,3415	1256
April	1151	0,2620	0,3169	1242
Mei	1143	0,2541	0,3137	1240
Juni	1301	0,4092	0,3967	1286
Juli	1265	0,3739	0,3767	1275
Agustus	1121	0,2325	0,3612	1267
September	1350	0,4573	0,3705	1272
Oktober	1176	0,2865	0,4285	1304
November	1485	0,5898	0,6430	1424
Desember	1530	0,6340	0,5840	1391

Tabel 8. Prediksi Data Tahun 2020

Bulan	Data Real	Target	Target Prediksi	Prediksi
Januari	1308	0,4354	0,4182	1313
Februari	1372	0,5502	0,3879	1306
Maret	1256	0,3422	0,4618	1323
April	1242	0,3170	0,3488	1297
Mei	1240	0,3135	0,4909	1330
Juni	1286	0,3960	0,3625	1300
Juli	1275	0,3762	0,4640	1324
Agustus	1267	0,3619	0,4115	1312
September	1272	0,3709	0,3910	1307
Oktober	1304	0,4283	0,3699	1302
November	1424	0,6435	0,4699	1325
Desember	1391	0,5843	0,6203	1360

Tabel 9. Prediksi Data Tahun 2021

Bulan	Data Real	Target	Target Prediksi	Prediksi
Januari	1313	0,4174	0,3237	1315
Februari	1306	0,3870	0,3050	1313
Maret	1323	0,4609	0,3157	1314
April	1297	0,3478	0,3999	1321
Mei	1330	0,4913	0,4693	1326
Juni	1300	0,3609	0,3905	1320
Juli	1324	0,4652	0,3802	1319
Agustus	1312	0,4130	0,4238	1322
September	1307	0,3913	0,2417	1308
Oktober	1302	0,3696	0,2999	1313
November	1325	0,4696	0,4360	1323
Desember	1360	0,6217	0,4177	1322

Data *real* adalah data yang diperoleh dari hasil prediksi tahun 2019. Data target diperoleh dari data *Testing* yang sudah di normalisasi. Target prediksi pada tabel diperoleh dari hasil pengujian menggunakan *software Matlab R2011b*. Pada tabel 4.18 prediksi ditentukan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Prediksi} = \frac{(\text{output}-0,1)(b-a)}{0,8} + a \quad (2)$$

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil setelah melakukan pelatihan dan pengujian data pada jaringan syaraf tiruan dengan menggunakan algoritma *backpropagation*. Pemodelan terbaik pada penelitian ini adalah 12-3-1 dengan menggunakan *learning rate* 0.01, MSE pelatihan 0,01791138, MSE pengujian 0,04068227, dan mendapatkan

tingkat akurasi sebesar 92 %. Dengan pola 12-3-1 tersebut selanjutnya dilakukan prediksi untuk tahun 2019-2021 dengan menghasilkan prediksi penjualan yang selalu meningkat dari tahun ke tahun. Untuk tahun 2019 sebanyak 15,637 penjualan, untuk tahun 2020 sebanyak 15,799, dan untuk tahun 2021 sebanyak 15,816.

REFERENCES

- [1] Astria, L., Sitepu, H. R. and Darnius, O. (2013) '1. PENDAHULUAN Polres Tapanuli Selatan merupakan bagian dari Kepolisian Republik Indonesia yang melayani di bidang pemeliharaan dan keamanan, ketertiban', *Saintia Matematika*, 1(5), pp. 435-444.
- [2] Goni, J. H. (no date) 'Efektivitas Kinerja Pelayanan Surat Ijin Mengemudi Pada Satuan Lalu Lintas Kepolisian Resor Kota Manado', *unsrat*, pp. 1-6.
- [3] Marjiyono, Bambang Soedijono and Taufiq, E. L. (2018) 'Penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Meramalkan Permintaan pada Perusahaan Retail', *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*, (2009), pp. 7-12.
- [4] Febrina, M., Arina, F. and Ekawati, R. (2013) 'Peramalan Jumlah Permintaan Produksi Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Backpropagation', *Jurnal Teknik Industri Untirta*, 2(1), pp. 174-179.
- [5] Wanto, A. and Windarto, A. P. (2017) 'Analisis Prediksi Indeks Harga Konsumen Berdasarkan Kelompok Kesehatan Dengan Menggunakan Metode Backpropagation', *Jurnal & Penelitian Teknik Informatika Sinkron*, 2(2), pp. 37-43. Available at:
- [6] Haviuddin (2011) 'Memahami Penggunaan UML (Unified Modelling Language)' *Jurnal Informatika Mulawarman*, 6(1), pp 1-15.
- [7] Budi Cahyono (2013) 'Penggunaan Software Matrix Laboratory (MATLAB) Dalam Pembelajaran Aljabar Linier' *Jurnal PHENOMENON* 1(1) pp 45-62 .