

Peramalan Jumlah Tersangka Penyalahgunaan Narkoba Menggunakan Metode *Multilayer Perceptron*

Putu Githa Pratiwi, I Ketut Gede Darma Putra, Desy Purnami Singgih Putri

Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

Bukit Jimbaran, Bali, Indonesia Telp. (0361) 701806

e-mail: putugithap@gmail.com, ikgdarmaputra@unud.ac.id, desysinggihputri@gmail.com

Abstrak

Tersangka penyalahgunaan narkoba jumlahnya terus mengalami peningkatan di Provinsi Bali. Peramalan dapat digunakan untuk memprediksi jumlah tersangka pada tahun selanjutnya. Hasil peramalan dapat digunakan dalam mendukung pemerintah untuk lebih serius mengantisipasi penyalahgunaan narkoba. Peramalan dilakukan menggunakan Metode Multilayer Perceptron. Peramalan dilakukan berdasarkan data jumlah tersangka penyalahgunaan narkoba di Provinsi Bali. Peramalan menggunakan beberapa arsitektur Multilayer Perceptron untuk mendapatkan hasil yang paling baik. Hasil pelatihan menunjukkan, arsitektur Multilayer Perceptron yang paling baik adalah dengan hidden layer 3,2 dan learning rate 0.1. Persentase kesalahan yang dihasilkan adalah 3.7%. Hasil peramalan menunjukkan jumlah tersangka diprediksi mengalami penurunan pada Tahun 2019 menjadi 881 orang.

Kata kunci: Data Mining, Narkoba, Peramalan, Multilayer Perceptron

Abstract

Drug Abuse suspects are still increased each year. Forecasting can be used to predict the amount of suspect in the future. Forecasting results can be used to support the government while anticipating drug abuse. Multilayer Perceptron Method is used in this forecasting. Forecasting is done based on drug abuse suspect's data in Bali Province. Forecasting is done using some architecture of the Multilayer Perceptron Method to get the best result. The training result shows that the best architecture is 3.2 hidden layers and 0.1 learning rate. The percentage error is 3.7%. Forecasting results show, in 2019 the number of suspects is decrease become, 881 people.

Keywords: Data Mining, Drug, Forecasting, Multilayer Perceptron

1. Pendahuluan

Narkoba masih menjadi kasus tindak pidana yang mendapat perhatian lebih dari pemerintah khususnya di Provinsi Bali. Jumlah tersangka kasus penyalahgunaan narkoba masih tinggi setiap tahunnya. Tahun 2015 jumlah tersangka di Bali mencapai 1028 orang, sedangkan pada Tahun 2017 terdapat 966 tersangka [1]. Tersangka kasus narkoba terdiri dari beberapa peran seperti produsen, distributor dan konsumen. Penyalahgunaan narkoba secara langsung mempengaruhi aspek ekonomi dan sosial suatu negara. Orang yang menyalahgunakan narkotika biasanya menderita masalah mental dan fisik yang signifikan. Masalah yang muncul adalah bagaimana memberikan informasi kepada pemerintah setempat mengenai jumlah tersangka pada tahun berikutnya, sehingga pihak pemerintah dapat lebih serius dalam mengantisipasinya. Salah satunya adalah menggunakan peramalan dengan Metode *Multilayer Perceptron*.

Peramalan dapat menggunakan berbagai macam metode. Metode yang biasa digunakan untuk peramalan adalah *Multilayer Perceptron*. Metode *Multilayer Perceptron* pernah digunakan untuk memprediksi tingkat produksi mesin gergaji dalam tambang batu. Data yang digunakan adalah sampel batuan karbonat dari 7 studi lapangan. Model jaringan yang digunakan untuk evaluasi ada 10. Hasilnya menunjukkan model jaringan yang paling baik adalah 4x3x1, yakni 4 *neuron input*, 3 *hidden layer* dan 1 *output*. Model 4x3x1 memiliki koefisien determinasi (R^2) masing-masing sebesar 0,73 dan 0,81 untuk data pelatihan dan tes, serta RMSE masing-masing sebesar 0,23 dan 0,22 untuk pelatihan dan data uji [2]. Metode

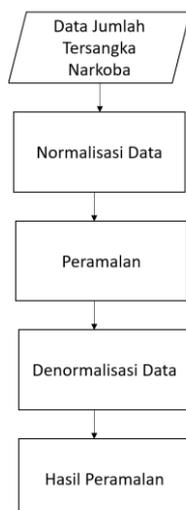
Multilayer Perceptron juga pernah digunakan untuk memprediksi magnitudo gempa bumi di Iran. Data seismik gempa bumi yang terjadi di Iran digunakan pada penelitian. Data didapat dari *International Institute of Earthquake Engineering and Seismology* (IIEES). Hasil pelatihan menunjukkan, jumlah optimal hidden layer di unit pertama adalah 8, dan 20 di unit kedua. Model jaringan yang paling baik memiliki nilai rata-rata prediksi sebesar 72% [3]. Metode *Multilayer Perceptron* juga digunakan untuk memprediksi produksi minyak di Meksiko. Data yang digunakan adalah produksi bulanan dari 15 sumur ladang minyak di rawa-rawa pantai Teluk Meksiko. Data minyak yang digunakan berasal dari 5 tahun terakhir. Metode yang digunakan pada peramalan selain *Multilayer Perceptron* adalah *Exponential Smoothing* dan ARIMA. Hasil peramalan menunjukkan Metode *Multilayer Perceptron* memiliki nilai rata-rata kesalahan terendah. Kesalahan kumulatif terhadap data yang diuji adalah dibawah 6% [4]. Metode *Multilayer Perceptron* pernah digunakan dalam peramalan jumlah produksi gula di PG Candi Baru Sidoarjo. Pelatihan dilakukan dengan *learning rate* dan jumlah iterasi yang berbeda. Hasil pelatihan menunjukkan arsitektur *Multilayer Perceptron* yang memiliki nilai *error* terendah adalah menggunakan *learning rate* 0.4 dan iterasi sebanyak 800. Nilai persentase *error* yang dihasilkan adalah 16.98% [5].

Metode *Multilayer Perceptron* termasuk bagian *Artificial Neural Network*. Metode *Multilayer Perceptron* menggunakan algoritma pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*. Algoritma *Backpropagation* pernah digunakan dalam meramal kedatangan wisatawan asing di Provinsi Bali. Data yang digunakan adalah data bulanan kedatangan wisatawan Tahun 2005-2015. Metode yang digunakan selain *Backpropagation* adalah *Single Moving Average*. Hasil pelatihan menunjukkan Metode *Backpropagation* memiliki nilai *error* yang lebih kecil dibanding Metode *Single Moving Average*, untuk peramalan 1,3 dan 6 bulan kedepan [6]. *Artificial Neural Network* tidak hanya digunakan dalam bidang peramalan, namun berbagai bidang lain, salah satunya pengenalan pola. Pengenalan pola menggunakan *Neural Network* pernah digunakan untuk studi kasus pengenalan tanaman obat dari bentuk daun. Penelitian dilakukan menggunakan 10 jenis daun. Jumlah sampel daun yang digunakan untuk data *test* adalah 200 gambar. Proses ekstraksi dilakukan menggunakan 42 model. Hasil penelitian menunjukkan tingkat keberhasilan pengenalan tanaman tertinggi adalah 77%, dengan *False Accepted Ratio* (FAR) sebesar 4,5% dan *False Rejection Ratio* (FRR) sebesar 18,5% [7].

Multilayer Perceptron diterapkan pada penelitian ini dengan tujuan yang berbeda dari penelitian yang telah ada, yaitu untuk peramalan jumlah tersangka. Perbandingan arsitektur Metode *Multilayer Perceptron* dilakukan untuk mendapatkan hasil peramalan terbaik. Hasil peramalan jumlah tersangka dapat digunakan sebagai informasi kepada pemerintah setempat untuk lebih serius dalam mengantisipasi penyalahgunaan narkoba.

2. Metodologi Penelitian

Peramalan jumlah tersangka penyalahgunaan narkoba menggunakan studi kasus di Provinsi Bali. Peramalan dilakukan menggunakan Metode *Multilayer Perceptron*. Tahap peramalan yang dilakukan terdiri dari 3 tahap, yakni normalisasi data, peramalan dan denormalisasi data. Gambaran umum peramalan yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Gambaran Umum Peramalan

2.1 Data

Data yang digunakan pada penelitian dikumpulkan dari Badan Narkotika Provinsi Bali dan Ditresnarkoba Polda Bali. Data yang diperoleh adalah jumlah tersangka penyalahgunaan narkoba di Provinsi Bali pada Tahun 2007-2018. Data yang diperoleh adalah dokumentasi tahunan, sehingga jumlah data yang diperoleh adalah 12 data. Data jumlah tersangka kemudian dijadikan dasar untuk melakukan proses peramalan.

Data jumlah tersangka dibagi menjadi dua bagian yakni data *training* dan data *testing*. Data *training* adalah data yang digunakan untuk melatih jaringan. Data *training* yang digunakan adalah data jumlah tersangka Tahun 2007-2015. Data *testing* adalah data uji yang digunakan setelah proses *training*. Data uji yang digunakan adalah data tersangka Tahun 2016-2018.

2.2 Normalisasi Data

Penggunaan Algoritma *Multilayer Perceptron* untuk peramalan dimulai dengan tahap *preprocessing*. Tahap *preprocessing* yang dilakukan adalah normalisasi data. Tahap normalisasi data bertujuan untuk mempermudah proses pada jaringan. Normalisasi data dilakukan agar *output* hasil pelatihan sesuai dengan fungsi aktivasi yang digunakan. Normalisasi data dilakukan dengan mengubah skala fitur, data dinormalisasi atau disebut dengan penskalaan data antara 0-1 [8]. Persamaan yang digunakan adalah Persamaan 1.

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

Tahap normalisasi data dilakukan pada 12 data jumlah tersangka. Hasil Normalisasi data jumlah tersangka penyalahgunaan narkoba dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Normalisasi Data Jumlah Tersangka

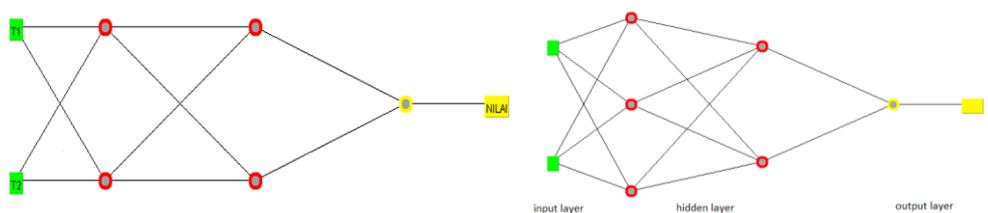
Tahun	Jumlah	x'
2007	733	0.259
2008	853	0.520
2009	660	0.1
2010	826	0.461
2011	941	0.711
2012	910	0.643
2013	878	0.574
2014	780	0.361
2015	1028	0.9
2016	1007	0.854
2017	966	0.765

2018	863	0.541
------	-----	-------

Tabel 1 menunjukkan hasil normalisasi data jumlah tersangka. Nilai maksimum pada data adalah 1028, yakni pada Tahun 2015. Nilai minimum pada data adalah 660 pada Tahun 2009. Data jumlah tersangka diolah menggunakan Persamaan 1. Nilai hasil normalisasi dapat dilihat pada Tabel 1 dengan keterangan x' .

2.3 Peramalan

Peramalan jumlah tersangka narkoba menggunakan aplikasi *Machine Learning Weka*. Aplikasi Weka digunakan untuk mendapatkan hasil peramalan berdasarkan Metode *Multilayer Perceptron*. Metode *Multilayer Perceptron* menggunakan metode pelatihan *Backpropagation*. Arsitektur dari *Multilayer Perceptron* yang digunakan pada penelitian ada 2 yakni 2,2 dan 3,2 *hidden layer*. Nilai *Learning Rate* yang digunakan bervariasi, untuk mendapatkan arsitektur yang paling baik. Visualisasi arsitektur yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Arsitektur Metode *Multilayer Perceptron*

Multilayer Perceptron memiliki satu atau lebih lapisan tersembunyi antara lapisan *input* dan *output*. Koneksi selalu diarahkan dari lapisan bawah ke lapisan atas, *neuron* yang berada di satu lapisan tidak saling terhubung [9]. Setiap *neuron* dalam satu lapisan terhubung ke *neuron* lain di lapisan berikutnya dengan bobot, yang nilainya berbeda untuk setiap koneksi dan ditentukan melalui proses pembelajaran. Bobot yang menghubungkan *input layer* dengan jaringan tersembunyi ditentukan menggunakan Algoritma *Backpropagation* selama proses training. *Multilayer Perceptron* menghasilkan nilai *output* tergantung pada penjumlahan data *input* yang dikalikan dengan nilai *weight* disetiap iterasinya. Fungsi aktivasi yang paling banyak digunakan pada *Multilayer Perceptron* adalah Fungsi *Sigmoid*. Data *test* diaplikasikan setelah proses training selesai untuk mengevaluasi efisiensi dari algoritma yang digunakan. Bobot pada jaringan *Multilayer* terus diperbaiki selama proses pelatihan/*training*. Proses perubahan bobot bertujuan untuk mendapatkan nilai kesalahan *training* dibawah batas toleransi [10].

2.4 Denormalisasi Data

Data hasil peramalan diolah kembali dengan denormalisasi data. Proses denormalisasi data bertujuan untuk mengubah kembali data hasil prediksi ke data awal. Hasil peramalan diubah kembali menjadi nilai seperti data awal dengan Persamaan 2.

$$X = \frac{(x' - 0,1)(b - a)}{0,8} + a \quad (2)$$

Keterangan:

X = data denormalisasi

x' = data hasil normalisasi

a = data minimum

b = data maksimum.

2.5 Hasil Peramalan

Hasil peramalan berupa jumlah tersangka tersangka penyalahgunaan narkoba. Hasil peramalan menunjukkan perkembangan jumlah tersangka pidana kasus narkoba di Provinsi Bali pada 5 tahun kedepan. Peramalan jumlah tersangka yang dilakukan adalah pada Tahun 2019-2023. Hasil peramalan disajikan dalam bentuk grafik.

3. Kajian Pustaka

Kajian pustaka memuat materi yang menjadi referensi penelitian. Pemilihan bahan referensi yang digunakan disesuaikan dengan topik penelitian yang dilakukan. Topik pada

penelitian adalah peramalan jumlah tersangka penyalahgunaan narkoba. Referensi yang dimuat yakni terkait narkoba, *Data Mining*, peramalan dan Metode *Multilayer Perceptron*.

3.1 Narkoba

Narkoba atau narkotika berasal dari bahasa Inggris *narcose* atau *narcosis* yang artinya menidurkan dan pembiusan. Narkotika juga berasal dari bahasa Yunani yakni *narke* atau *narkam* yang berarti terbius sehingga mati rasa. Narkoba adalah zat yang dapat memberikan efek tenang, menyebabkan ketidaksadaran, dan dapat menyebabkan kecanduan.

Narkoba dapat dibedakan menjadi 3 golongan berdasarkan proses pembuatannya yakni, narkotika alami, narkotika semisintetis dan sintetis. Narkotika alami merupakan jenis narkoba yang bahan pembuatannya dari tumbuhan alami. Narkotika alami contohnya ganja, koka, hasis, dan opium. Narkotika semisintetis dibuat dari zat adiktif hasil olahan narkoba alami, contohnya morfin, kodein, heroin, dan kokain. Narkotika sintetis dibuat dari bahan kimia, contohnya petidin, methadon, dan naltrexon [11].

3.2 Data Mining

Data Mining adalah bagian dari proses *Knowledge Discovery in Database*, yang menerapkan analisis data dan algoritma terhadap suatu pola. *Data Mining* merupakan proses pengambilan keputusan dari ekstraksi informasi pada sejumlah data [12]. *Data Mining* digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan. Pengambilan keputusan penting bagi masyarakat, salah satu bagian dari pengambilan keputusan adalah peramalan. Peramalan merupakan salah satu bagian dari *Data Mining*.

Data Mining selain digunakan untuk peramalan juga digunakan pada proses pengambilan keputusan lain. *Data Mining* juga dapat digunakan sebagai klasifikasi, *clustering*, asosiasi, dan lain sebagainya. *Data Mining* dapat digunakan dalam berbagai bidang di masyarakat, seperti bidang kesehatan, ekonomi, pendidikan dan lain-lain.

3.3 Peramalan

Peramalan/prediksi merupakan bagian dari *Artificial Intelligence*/Kecerdasan buatan. Peramalan merupakan kegiatan memperkirakan kejadian atau peristiwa yang terjadi dimasa depan. Peramalan didasarkan pada pertimbangan subjektif terhadap data masa lalu [5]. Informasi yang dihasilkan dari peramalan dapat menjadi referensi penting bagi masyarakat.

Hasil sebuah peramalan didapat dari penggunaan metode peramalan. Metode peramalan merupakan cara kuantitatif untuk memperkirakan apa yang terjadi di masa depan dengan dasar data yang relevan pada masa lalu. Peramalan dapat dikatakan baik dilihat dari metode serta informasi yang digunakan [13].

3.4 Multilayer Perceptron

Multilayer Perceptron adalah model *Neural Network* yang paling sering digunakan. *Neural Network* merupakan salah satu teknik *Soft Computing* yang biasa digunakan untuk peramalan. *Soft Computing* juga pernah diterapkan dengan teknik yang berbeda untuk proses *clustering* terkait pelanggan potensial [12], dan penginderaan jarak jauh [14].

Multilayer Perceptron merupakan varian asli dari model *Perceptron* yang dicetuskan oleh Rosenblatt pada Tahun 1950. *Multilayer Perceptron* memiliki satu atau lebih lapisan tersembunyi yang berada diantara lapisan *input* dan *output*-nya [15]. Algoritma yang paling sering digunakan untuk melatih *Multilayer Perceptron* adalah *Backpropagation*. *Backpropagation* merupakan bagian dari kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* [8]. Algoritma *Backpropagation* dilakukan dengan dua tahap yakni *forward pass* untuk menghitung galat/*loss function* yang ada pada data target dan prediksi, serta *backward pass* untuk mempropagasi balik galat sebagai perbaikan bobot sinaptik pada semua *neuron* yang ada. Fase pelatihan terus diulang sampai kondisi berhenti dipenuhi. Ukuran berhenti yang digunakan adalah iterasi dan toleransi. Iterasi dan toleransi berhenti jika jumlah yang dilakukan sudah melebihi batas yang ditentukan [10].

4. Hasil dan Pembahasan

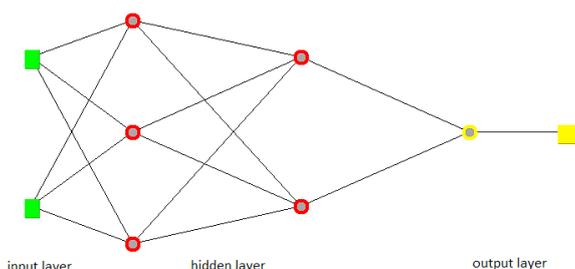
Peramalan dilakukan pada jumlah tersangka penyalahgunaan narkoba. Metode peramalan *Multilayer Perceptron* digunakan untuk memprediksi jumlah tersangka. Arsitektur

berbeda diaplikasikan pada data jumlah tersangka, untuk mendapatkan hasil peramalan yang paling baik. Hasil peramalan menggunakan 8 arsitektur berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Akurasi Peramalan

Model	Learning Rate	Banyak Neuron		Hasil		
		Hidden layer	Epoch	MAD	MSE	MAPE
Model 1	0.1	2,2	1000	48.033	2873.967	5.2%
Model 2	0.1	3,2	1000	32.633	2056.448	3.7%
Model 3	0.2	2,2	1000	55.240	3867.422	6%
Model 4	0.2	3,2	1000	56.467	3963.820	6.1%
Model 5	0.3	2,2	1000	48.493	4099.606	5.4%
Model 6	0.3	3,2	1000	48.490	4099.602	5.4%
Model 7	0.4	2,2	1000	180.033	36056.355	19.5%
Model 8	0.4	3,2	1000	166.193	31289.780	17.2%

Tabel 2 menunjukkan hasil akurasi peramalan jumlah tersangka. *Hidden layer* yang digunakan pada penelitian adalah 3,2 dan 2,2. *Learning rate* yang digunakan pada penelitian adalah 0.1 sampai 0.4. Setiap *learning rate* diuji terhadap masing-masing arsitektur *hidden layer* yang ditentukan. Hasil akurasi menunjukkan model arsitektur terbaik adalah Model 2. Model 2 menunjukkan bahwa arsitektur *Multilayer Perceptron* dengan *hidden layer* 3,2 dan *learning rate* 0.1 memiliki nilai kesalahan terendah. Nilai MAD pada arsitektur Model 2 adalah 32.633 dan persentase *error* sebesar 3,7%.



Gambar 3. Arsitektur *Multilayer Perceptron* yang Paling Baik

Gambar 3 menunjukkan arsitektur model 2 pada Metode *Multilayer Perceptron*. Arsitektur Model 2 memiliki 3 *hidden layer* pada lapisan pertama, dan 2 *hidden layer* pada lapisan kedua. Metode pelatihan *Backpropagation* digunakan pada proses pembelajaran *Multilayer Perceptron*, sehingga menghasilkan nilai *output* hasil peramalan. Nilai *output* di denormalisasi untuk mengembalikannya ke bentuk data awal.

Tabel 3. Hasil Peramalan

Tahun	Data Aktual	Prediksi	Error
2007	733		
2008	853		
2009	660		
2010	826		
2011	941		
2012	910		
2013	878		
2014	780		
2015	1028		
2016	1007	995.340	11.660
2017	966	975.100	-9.100
2018	863	940.140	-77.140
2019*		881.260	

Tabel 3 menunjukkan perbandingan data aktual dan hasil peramalan jumlah tersangka. Arsitektur yang paling baik digunakan pada peramalan adalah Model 2. Peramalan dilakukan dari Tahun 2016 sampai 2018 karena merupakan kelompok data uji. Tahun 2007-2015 tidak menghasilkan nilai prediksi karena merupakan kelompok data latih. Peramalan dilakukan pada

1 tahun kedepan yakni Tahun 2019. Hasil peramalan menunjukkan jumlah tersangka diprediksi sebanyak 881 orang. Tahun 2016 jumlah tersangka diprediksi sebanyak 995 orang, prediksi Tahun 2016 memiliki nilai *error* 11.660 dari data aktual.



Gambar 4. Hasil Peramalan Tersangka

Gambar 4 menunjukkan hasil peramalan jumlah tersangka penyalahgunaan narkoba jangka panjang. Data *testing* yang digunakan adalah Tahun 2016-2018. Hasil peramalan menunjukkan jumlah tersangka Tahun 2019 diprediksi mengalami penurunan menjadi 881 orang. Tahun 2020 jumlah tersangka diprediksi mengalami kenaikan menjadi 889 orang. Jumlah tersangka diprediksi mengalami peningkatan kembali pada Tahun 2021 menjadi 892 orang. Tahun 2022 dan 2023 jumlah tersangka diprediksi mengalami penurunan masing-masing menjadi 888 orang dan 876 orang.

5. Kesimpulan

Peramalan jumlah tersangka menggunakan 8 arsitektur Metode *Multilayer Perceptron* memiliki hasil yang berbeda. Akurasi peramalan dilakukan menggunakan *MAD*, *MSE*, dan *MAPE*. Arsitektur *Multilayer Perceptron* yang paling baik adalah menggunakan *hidden layer* 3,2 dan *learning rate* 0.1, dengan persentase *error* 3.7%. Hasil peramalan menunjukkan jumlah tersangka diprediksi mengalami penurunan pada Tahun 2019 menjadi 881 orang. Tahun 2020-2021 jumlah tersangka diprediksi mengalami kenaikan. Jumlah tersangka Tahun 2021 diprediksi sebanyak 892 orang. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan pengembangan peramalan menggunakan ukuran dataset yang lebih besar, untuk akurasi yang lebih baik. Faktor penyalahgunaan narkoba juga dapat ditambah pada penelitian selanjutnya, agar hasil penelitian menjadi lebih lengkap. Penggunaan metode peramalan lain bisa dilakukan untuk mendapatkan hasil peramalan yang memiliki nilai akurasi lebih baik.

Daftar Pustaka

- [1] B. N. N. R. I. D. T. P. Narkoba, "Data Tindak Pidana Narkoba Provinsi Bali Tahun 2007-2011," 2018. .
- [2] J. Mohammadi, M. Ataei, K. Kakaei, R. Mikaeil, and S. S. Haghshenas, "Prediction of the Production Rate of Chain Saw Machine using the Multilayer Perceptron (MLP) Neural Network," *Civil Engineering Journal*, vol. 4, no. 7, p. 1575, 2018.
- [3] J. Mahmoudi, M. A. Arjomand, M. Rezaei, and . Hossein Mohammadi, "Predicting the Earthquake Magnitude Using the Multilayer Perceptron Neural Network with Two Hidden Layers," *Civil Engineering Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 1–12, 2016.
- [4] I. Aizenberg, L. Sheremetov, L. V. Vargas, and J. M. Muñoz, "Multilayer Neural Network with Multi-Valued Neurons in Time Series Forecasting of Oil Production," *Journal of Neurocomputing*, vol. 175, pp. 980–989, 2016.
- [5] A. S. Rachman, I. Cholissodin, and M. A. Fauzi, "Peramalan Produksi Gula menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation pada PG Candi Baru Sidoarjo," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN*, vol. 2, no. 4, pp. 1683–1689, 2018.
- [6] W. O. Vihikan, I. K. G. D. Putra, and I. P. A. Dharmaadi, "Foreign Tourist Arrivals Forecasting using Recurrent Neural Network Backpropagation through Time.,"

- Telkomnika*, vol. 15, no. 3, 2017.
- [7] N. K. A. Wirdiani and A. A. K. O. Sudana, "Medicinal Plant Recognition of Leaf Shape using Localized Arc Pattern Method," *International Journal of Engineering and Technology*, vol. 8, no. 4, pp. 1847–1854, 2016.
- [8] A. Wanto and A. P. Windarto, "Analisis Prediksi Indeks Harga Konsumen berdasarkan Kelompok Kesehatan dengan menggunakan Metode Backpropagation," *Sinkron*, vol. 2, no. 2, pp. 37–43, 2017.
- [9] H. Ramchoun, M. A. J. Idrissi, Y. Ghanou, and M. Ettaouil, "New Modeling of Multilayer Perceptron Architecture Optimization with Regularization: an Application to Pattern Classification," *IAENG International Journal Computer Science*, vol. 44, no. 3, pp. 261–269, 2017.
- [10] N. P. Sakinah, I. Cholissodin, and A. W. Widodo, "Prediksi Jumlah Permintaan Koran menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, No. 7, pp. 2612–2618, 2018.
- [11] I. Novita, M. Noor, and D. Zulfiani, "Pencegahan dan Penanggulangan Narkoba oleh Badan Narkotika Nasional Kota Samarinda," 2018.
- [12] A. S. Devi, I. K. G. D. Putra, and I. M. Sukarsa, "Implementasi Metode Clustering DBSCAN pada Proses Pengambilan Keputusan," *Lontar Komputer: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, pp. 185–191, 2015.
- [13] S. Hanief and A. Purwanto, "Peramalan dengan Metode Exponential Smoothing dan Analisis Sistem untuk Penentuan Stok ATK (Kertas A4)," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, vol. 3, no. 1, 2017.
- [14] K. G. Kurniadi, I. P. A. Bayupati, and I. D. N. N. Putra, "Aplikasi Penghitungan Gross Primary Production dari Data Penginderaan Jauh," *Lontar Komputer: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, pp. 31–39, 2016.
- [15] H. Ramchoun, M. A. J. Idrissi, Y. Ghanou, and M. Ettaouil, "Multilayer Perceptron: Architecture Optimization and Training," *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, vol. 4, no. 1, pp. 26–30, 2016.