
ARTIFICIAL NEURAL NETWORK DALAM PREDIKSI TINGKAT PENGANGGURAN DI RIAU

Pandu Pratama Putra, Dafwen Toresa²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Lancang Kuning, Pekanbaru
e-mail: Pandupratamaputra91@gmail.com, ² dafwen@unilak.ac.id,

Abstrak

Provinsi Riau terdapat sebanyak kurang lebih 190.140 orang tidak memiliki pekerjaan. Berdasarkan dari daerah tempat tinggalnya, pengangguran di perkotaan tercatat lebih tinggi jumlahnya dibanding di perdesaan. Hal tersebut dapat menunjukkan bahwa jumlah lapangan pekerjaan yang dibutuhkan di Riau masih kurang untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. pada situasi tersebut, masyarakat akan menggunakan cara apapun yang mereka bisa agar dapat bertahan dan memenuhi kebutuhan hidup. Dengan menggunakan Artificial neural Network (ANN) atau yang biasa dikenal jaringan syaraf tiruan dapat digunakan untuk memprediksi jumlah pengangguran. Tahapan dalam ANN ini dilakukan normalisasi data kemudian menggunakan algoritma *backpropagation*. Pada analisis ini, metode penelitian yang digunakan yaitu pendekatan SDLC model waterfall yang merupakan pendekatan model paling sederhana. Implementasi metode Backpropagation dalam prediksi jumlah pengangguran di provinsi Riau diperlukan data latih yang akan digunakan sebagai sumber pelatihan yang selanjutnya diproses pada tahap pengujian menggunakan algoritma Backpropagation dari ANN dengan 2 inputan, 6 hidden layer, learning rate 0,1 dan 1 output, maka diperoleh nilai error atau MSE yang baik pada proses training sebesar 0,00060988.

Kata kunci—ANN , Backpropagation, prediksi , Pengangguran , Riau

Abstract

There are approximately 190,140 people in Riau Province without work. Based on the area of residence, unemployment in urban areas is recorded to be higher than in rural areas. This can indicate that the number of jobs needed in Riau is still lacking to meet the needs of the community. in that situation, the community will use whatever means they can in order to survive and meet the necessities of life. By using an Artificial Neural Network (ANN) or commonly known as an artificial neural network can be used to predict the number of unemployed. Stages in this ANN are normalized data then using the backpropagation algorithm. In this analysis, the research method used is the SDLC waterfall model approach which is the simplest model approach. Implementation of the Backpropagation method in predicting the number of unemployment in Riau province requires training data to be used as a training source which is then processed at the testing stage using the Backpropagation algorithm from ANN with 2 inputs, 6 hidden layers, learning rate 0.1 and 1 output, the values obtained error or good MSE in the training process of 0,00060988.

Keywords— ANN , Backpropagation, prediction , unemployment , Riau

I. PENDAHULUAN

Hancurnya ekonomi di Indonesia dimulai pada krisis pertengahan 1997 sehingga membuat kondisi ketenagakerjaan di Indonesia memburuk. Sejak saat itu, pertumbuhan ekonomi Indonesia tidak pernah mencapai 7-8 persen[1]. Padahal, masalah pengangguran sangat erat kaitannya dengan pertumbuhan ekonomi.

Di provinsi Riau terdapat sebanyak kurang lebih 190.140 orang tidak memiliki pekerjaan. Berdasarkan dari daerah tempat tinggalnya, pengangguran di perkotaan tercatat lebih tinggi jumlahnya dibanding di perdesaan. Pada Agustus 2018 pengangguran di wilayah perkotaan sebesar 8,87 persen, sedangkan tingkat pengangguran penduduk di perdesaan jumlahnya hanya sebesar 4,41 persen[2].

Dari besarnya angka jumlah masyarakat miskin menunjukkan bahwa dengan banyak pula jumlah pengangguran yang ada di Indonesia, khususnya di provinsi Riau yang membuat turunnya daya saing dan daya beli di masyarakat. Hal tersebut dapat menunjukkan bahwa jumlah lapangan pekerjaan yang dibutuhkan di Riau masih kurang untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Lapangan pekerjaan yang kurang memadai dapat memicu terjadinya tindak kekerasan dan kriminalitas, karena masyarakat yang ada pada situasi tersebut akan menggunakan cara apapun yang mereka bisa agar dapat bertahan dan memenuhi kebutuhan hidup meskipun dengan cara yang melanggar hukum.

Dengan menggunakan Artificial neural Network (ANN) atau yang biasa dikenal jaringan syaraf tiruan dapat digunakan untuk memprediksi jumlah pengangguran [3] yang ada di provinsi Riau ini mempunyai konsep, yaitu dengan cara melakukan analisa berdasarkan pola data pengangguran pada periode masa lalu, kemudian data tersebut dimasukkan kedalam sistem, kemudian dilakukan proses

pelatihan menggunakan algoritma *artificial neural network* (ANN) dan model pembelajaran *Backpropagation*[4]. Setelah dilakukan proses pelatihan, sistem akan menghasilkan nilai bobot-bobot yang akan digunakan untuk memprediksi jumlah pengangguran yang ada di provinsi Riau pada periode tahun-tahun selanjutnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Data Mining

Data mining merupakan proses menemukan hubungan baru yang mempunyai arti, pola dan kebiasaan dengan memilah-milah sebagian besar data yang disimpan[5] dalam media penyimpanan dengan menggunakan teknologi pengenalan pola seperti teknik statistik dan matematika. Data mining merupakan gabungan dari beberapa disiplin ilmu yang menyatukan teknik dari pembelajaran mesin, pengenalan pola, statistik, database, dan visualisasi [6] untuk penanganan permasalahan pengambilan informasi dari database yang besar.

2.2 Jaringan Syaraf Tiruan

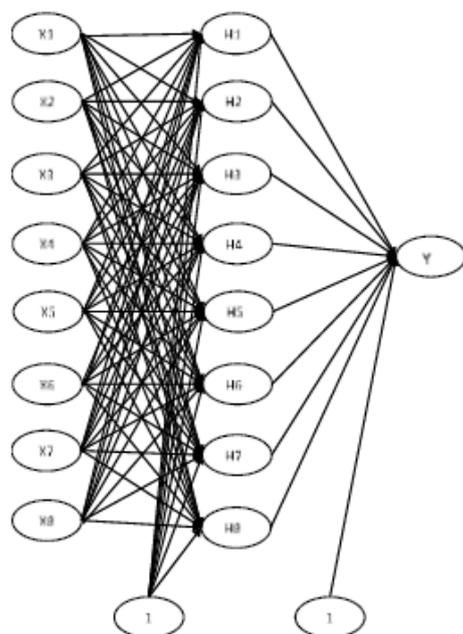
Jaringan syaraf Tiruan adalah merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Istilah buatan disini digunakan karena jaringan syaraf ini diimplementasikan dengan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran[7].

2.3 Backpropagation

Keunggulan yang utama dari sistem JST adalah kemampuan untuk "belajar" dari contoh yang diberikan. Backpropagation merupakan algoritma pembelajaran yang terawasi dan biasanya digunakan oleh perceptron dengan banyak layer lapisan

untuk mengubah bobot bobot yang ada pada lapisan tersembunyinya.

Di dalam Jaringan Syaraf Tiruan backpropagation, setiap unit yang berada dilapisan input terhubung dengan setiap unit yang ada dilapisan tersembunyi. Setiap unit yang ada dilapisan tersembunyi terhubung dengan setiap unit yang ada dilapisan output. Pada Gambar 2.1 ditampilkan arsitektur *Backpropagation* yang terdiri dari 3 lapisan, antara lain lapisan input, hidden, dan output. Masing – masing lapisan dihubungkan oleh bobot dan bias, pada lapisan input menuju hidden merupakan w_{ij} , kemudian lapisan hidden menuju output merupakan v_{jk} [8].



Gambar 1. Arsitektur *Backpropagation*

2.4 Normalisasi data

Normalisasi data adalah proses perubahan

data asli menjadi data yang range nya antara 0,1 dan 0,9 karena fungsi aktivasi yang digunakan adalah fungsi sigmoid biner yang nilai fungsi tersebut tidak pernah mencapai 0 ataupun 1.

Rumus [9] yang digunakan pada proses ini adalah:

$$X' = \frac{0.8 * (X - a)}{b - a} + 0.1$$

Keterangan:

X' = Data yang telah di normalisasi

X = Data yang belum dinormalisasi

a = Data terkecil

b = Data terbesar

Tahapan Backpropagation

Terdapat beberapa tahapan yang digunakan dalam algoritme *backpropagation*, antara lain:

1. Membangkitkan bobot dan bias awal secara acak.
2. Proses 3 – 9 dilakukan terus sampai kondisi berhenti yang telah ditentukan.

Proses Feedforward

3. Melakukan perhitungan pada lapisan *hidden* (z_j), kemudian memasukkan hasil perhitungan tersebut ke fungsi aktivasi[10].

$$Z_{net_j} = v_{j0} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ji}$$

$$Z_j = f(Z_{net_j}) = \frac{1}{1 + e^{-z_{net_j}}}$$

4. Melakukan perhitungan untuk lapisan *output* (y_k), selanjutnya memasukkan hasil perhitungan tersebut ke fungsi aktivasi.

$$y_{net_j} = w_{j0} + \sum_{i=1}^p z_j w_{ij}$$

$$y_k = f(y_{net_k}) = \frac{1}{1 + e^{-y_{net_k}}}$$

Proses Backpropagation Error

5. Melakukan perhitungan nilai *error* (δ_k).

$$\Delta w_{kj} = \alpha \delta_k Z_j$$

$$k = 1, 2, \dots, m; j = 0, 1, \dots, P$$

6. Mencari selisih untuk memperbaiki bobot dan bias w_{jk} .

$$w_{kj}(\text{baru}) = w_{kj}(\text{lama}) + \Delta w_{kj}$$

$$(k = 1, 2, \dots, m ; j = 0, 1, \dots, p)$$

7. Melakukan perhitungan nilai *error* (δ_j).
8. Mencari selisih untuk memperbaiki bobot dan bias v_{ij} .

$$v_{ji}(\text{baru}) = v_{ji}(\text{lama}) + \Delta v_{ji}$$

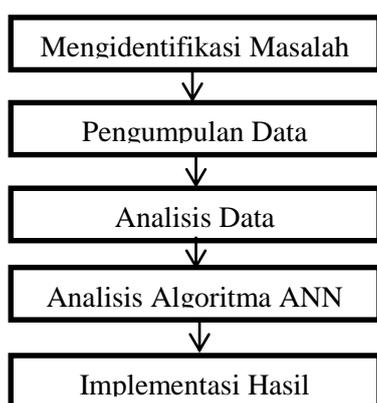
$$(j = 1, 2, \dots, m ; i = 0, 1, \dots, n)$$

Proses *Update* Bobot dan Bias

9. Memperbarui bobot dan bias untuk w_{jk} dan v_{ij} .

III. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi adalah suatu cara yang direkomendasikan dalam melakukan sesuatu. Pada analisis ini, metode penelitian yang digunakan yaitu pendekatan SDLC model waterfall yang merupakan pendekatan model paling sederhana. Pada model ini terdapat fase-fase yang akan dilakukan dalam perancangan system. Untuk kerangka kerja ini dilakukan beberapa tahapan - tahapan yang harus dilaksanakan mulai dari awal sampai hasil akhir. Adapun tahapan kerja tersebut sebagai berikut :



Gambar 2. Kerangka Kerja

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penyajian Data

Pada pengolahan data prediksi menggunakan algoritma ANN backpropagation ini akan melewati beberapa tahapan :

1. Praproses
Tahapan yang dilakukan adalah dengan melakukan beberapa perubahan terhadap tipe data pada atribut dataset dengan tujuan untuk mempermudah pemahaman terhadap isi data, juga melakukan seleksi dengan memperhatikan konsistensi data.
2. Melakukan Penentuan Model
Pada tahapan ini adalah melakukan beberapa permodelan ANN dengan menggunakan metode Backpropagation untuk menentukan pola.
3. Pengujian hasil pengolahan data
Setelah proses penentuan model selesai, maka dilakukan tahapan uji coba terhadap hasil pengolahan data dengan menggunakan Software Matlab R2014a
4. Prediksi
Prediksi dilakukan untuk membandingkan jumlah dengan model ANN dengan metode Backpropagation yang paling akurat.
5. Evaluasi
Melakukan evaluasi akhir untuk mengetahui apakah testing hasil pengolahan data sesuai dengan yang diharapkan
Berikut ini merupakan data jumlah pengangguran yang ada di provinsi Riau :

Tabel 1. Data *Training* Awal (.000)

	2017	2018	2019
Kuantan Singingi	6.5	6.05	4.88
Indragiri Hulu	4.73	4.7	4.96
Indragiri Hilir	4.08	4.08	4.76
Pelalawan	3.55	5.3	4.88
Siak	5.6	4.13	4.33

Kampar	5.93	5.45	5.96
Rokan Hulu	6.17	5.4	4.71
bengkalis	8.62	10.05	9.62
Rokan Hilir	4.59	6.84	6.19
Meranti	4.54	6.84	6.19
Pekanbaru	8.91	8.42	7.86
Dumai	8.94	6.04	6.47

4.2 Preprocessing Data

Tahap awal dalam pembahasan untuk menyelesaikan masalah jumlah pengangguran yang dilakukan dengan preprocessing data terlebih dahulu untuk mengatasi data-data yang masih kosong atau missing. Preprocessing data menggunakan rumus atau persamaan Normalisasi, berikut beberapa hasil dari normalisasi :

Tabel 2. Data Training Awal

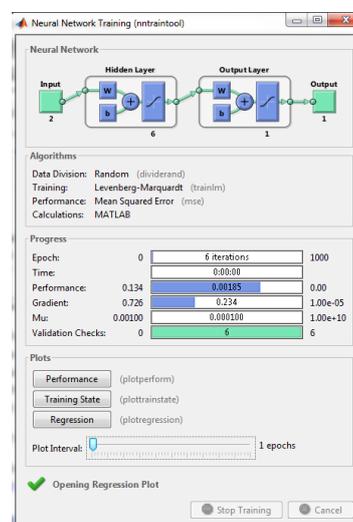
2017	6.5	0.3348
	4.73	0.1939
	4.08	0.1421
	3.55	0.1
	5.6	0.2631
	5.93	0.2894
	6.17	0.3085
	8.62	0.5035
	4.59	0.1827
	4.54	0.1788
2018	8.91	0.5266
	8.94	0.5290
	6.05	0.2990
	4.7	0.1915
	4.08	0.1421
	5.3	0.2393
	4.13	0.1461
	5.45	0.2512
	5.4	0.2472
	10.05	0.6174
6.84	0.3618	
6.84	0.3618	
8.42	0.4876	
6.04	0.2982	

4.3 Pembentukan Variabel Multivariate

Selanjutnya proses training dan testing yang dilakukan memerlukan proses perubahan dari variabel univariate yang sudah di normalisasi sebelumnya menjadi variabel multivariate. Proses perubahan variabel dilakukan agar hasil output prediksi yang diperoleh lebih baik dan akurat.

4.4 Pengolahan Data

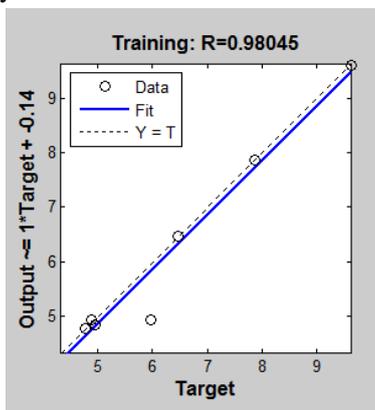
Pada data multivariate yang telah dibagi menjadi beberapa inputan training dan inputan testing selanjutnya akan dilakukan pengolahan dengan algoritma Backpropagation dari ANN menggunakan Matlab. Untuk membantu proses pengolahan data agar sesuai dengan rumus atau persamaan algoritma Backpropagation, penelitian ini menggunakan software atau tools Matlab 2014a. Berikut hasil output dari data training di atas :



Gambar 3. Hasil Training Backpropagation

Terlihat pada gambar alur Backpropagation 24 inputan dengan 6 neuron hidden layer, dan 1 keluaran. Performance dihitung dengan MSE, kemudian perhitungan berhenti pada iterasi

ke-7 dengan penyediaan iterasi maksimal sebanyak 1000 iterasi.



Gambar 4. Hasil Data Regresi

Hasil output diperkirakan sudah sesuai dengan target seperti gambar 4.3. Hasil training yang cukup baik dengan nilai MSE 0,00060988. Selisih antara target dengan keluaran JST dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 3. Perbandingan Training Target dan Keluaran JST

Target	Keluaran ANN	Nilai Error
4.88	4.9248	0.1102
4.96	4.8498	0.00
4.76	4.76	-7.87E-07
4.88	4.88	-0.088645
4.33	4.4186	1.0244
5.96	4.9356	-3.27E-06
4.71	4.71	5.46E-08
9.62	9.62	1.15E-06
6.19	6.19	1.21E-06
6.19	6.19	5.55E-06
7.86	7.86	-9.40E-07
6.47	6.47	-9.40E-07

Seluruh rangkaian penelitian yang sudah dilaksanakan menghasilkan prediksi jumlah tingkat pengangguran di Provinsi Riau pada tahun berikutnya berdasarkan kabupaten / kota. Sesuai dengan hasil training dan testing hasil prediksi yang

dihasilkan pada bulan dan tahun berikutnya adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Prediksi Tahun 2019 (.000)

2017	6.5
	4.73
	4.08
	3.55
	5.6
	5.93
	6.17
	8.62
	4.59
	4.54
2018	8.91
	8.94
	6.05
	4.7
	4.08
	5.3
	4.13
	5.45
	5.4
	10.05
2019	6.84
	6.84
	8.42
	6.04
	4.88
	4.96
	4.76
	4.88
	4.33
	5.96
4.71	
9.62	
6.19	
6.19	
7.86	
6.47	

Dari hasil tersebut data dianalisa bahwa prediksi jumlah pengangguran di provinsi Riau pada tahun 2019. Dengan prediksi ini diharapkan dapat membantu pihak terkait yang berhubungan dengan dinas ketenagakerjaan ataupun instansi terkait dan pemerintah daerah agar lebih

mudah mengambil dan mempersiapkan tindakan pencegahan maupun pengurangan terhadap masalah ini.

V. KESIMPULAN

1. Implementasi metode Backpropagation dalam prediksi jumlah pengangguran di provinsi Riau diperlukan data latih yang akan digunakan sebagai sumber pelatihan yang selanjutnya diproses pada tahap pengujian, kemudian menentukan iterasi maksimum, menentukan learning rate dan memperoleh nilai MSE.
2. Terkait dengan hasil proses training dan testing yang telah dilaksanakan menggunakan algoritma Backpropagation dari Jaringan Syaraf Tiruan dengan 2 inputan, 6 hidden layer, learning rate 0,1 dan 1 output, maka diperoleh nilai error atau MSE yang cukup baik pada proses training sebesar 0,00060988
3. Proses prediksi tersebut menghasilkan jumlah pengangguran di Provinsi Riau berkisar 708100.

VI. SARAN

Berdasarkan kesimpulan, Saran yang perlu di berikan adalah diperlukan adanya penelitian mengenai prediksi terhadap jumlah pengangguran di provinsi Riau dengan menggunakan aplikasi online yang dapat dengan mudah di akses oleh siapa saja yang membutuhkan.

VII. DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Andrijasa *et al.*, “Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Jumlah Pengangguran di Provinsi Kalimantan Timur Dengan Menggunakan Algoritma Pembelajaran Backpropagation,” *J. Inform. Mulawarman*, vol. 5, no. 1, 2010.
- [2] BPS Riau, *Riau Dalam Angka*. .
- [3] F. Aldi, “Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Algoritma Backpropagation Untuk Memprediksi Nilai Ujian Akhir Sekolah (Studi Kasus Di MAN 2 Padang),” *J. Teknol.*, vol. 7, no. 2, pp. 183–192, 2017.
- [4] E. B. Ginting, P. D. M. Zarlis, and D. Z. Situmorang, “Kombinasi Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan Learning Vector Quantization (LVQ) dan Self Organizing Kohonen pada Kecepatan Pengenalan Pola Tanda Tangan,” *TECHSI - J. Penelit. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 95–110, 2014.
- [5] A. S. Chan, “Jurnal Ilmiah Informatika (JIF) Prediksi Kedatangan Wisatawan Pada Pariwisata Kota Batam Dengan Menggunakan Teknik Knowledge Data Discovery,” pp. 1–6, 2018.
- [6] A. S. Chan, “Analytical Hierarchy Process Dan Fuzzy Topsis Pada Sistem Pendukung Keputusan,” vol. 05, no. 01, pp. 1–14, 2018.
- [7] I. G. Susrama, “Analisa prediksi tingkat pengangguran dengan jaringan syaraf tiruan,” vol. 2007, no. Snati, 2007.
- [8] A. Julio and R. Ashshiddiqi, “Implementasi Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation untuk Memprediksi Jumlah Penduduk Miskin di Indonesia dengan Optimasi Algoritme Genetika,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 11, pp. 4638–4646, 2018.
- [9] A. C. Saputro, M. T. Informatika, and U. A. Yogyakarta, “Fuzzy Tsukamoto Untuk Menentukan Prediksi,” vol. 1, no. 2, pp. 33–46, 2017.
- [10] H. S. Havid Syafwan,

“PENERAPAN JARINGAN
SYARAF TIRUAN DALAM
MEMPREDIKSI TINGKAT
PENGANGGURAN DI
SUMATERA UTARA
MENGUNAKAN METODE
BACKPROPAGATION,” *J. Teknol.*
dan Sist. Inf., vol. 3, no. 1, pp. 1689–
1699, 2016, doi:
10.1017/CBO9781107415324.004.