

Algoritma *Backpropagation* untuk Memprediksi Korban Bencana Alam

Ahmad Salaffudin¹, Nur Nafi'iyah², Nur Qomariyah Nawafilah³

^{1,2,3} Universitas Islam Lamongan

¹fudina9@gmail.com, ²mynaff26@gmail.com, ³nq.nawafil@yahoo.com

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara yang rawan terkena musibah bencana alam. Karena Indonesia merupakan negara maritim dan geografisnya banyak gunung merapi. Agar dapat mengurangi korban bencana alam atau musibah lainnya, kami melakukan penelitian terkait prediksi korban bencana alam. Tujuan penelitian ini untuk membantu tim atau pihak terkait dalam mempersiapkan diri untuk mengatasi korban bencana alam yang membesar. Adapun algoritma yang digunakan dalam memprediksi korban bencana alam adalah *backpropagation*. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dataset DIBI yang diambil dari dataset Google. Adapun yang diprediksi adalah dampak bencana sebanyak 5128 baris, korban hilang sebanyak 524 baris, korban luka-luka sebanyak 2653 baris, dan korban meninggal 941 baris. Setiap dataset dengan masing-masing kategori dampak bencana, korban hilang, korban luka-luka, dan korban meninggal dibuat 2 variabel inputan. Variabel input dari masing-masing kategori adalah kode_kabupaten, dan tahun, dan variabel output jumlah korban bencana. Struktur dan arsitektur jaringan syaraf tiruan penelitian ini, yaitu 2 node input layer, 2 node hidden layer, dan 1 node output layer. Dari arsitektur tersebut, dilakukan *training* dan *testing*, di mana hasil testing data dampak bencana sebanyak 110 baris nilai MSE-nya 0,0371, hasil testing data korban luka-luka sebanyak 53 baris nilai MSE-nya 0,0256, hasil *testing* korban hilang sebanyak 24 baris nilai MSE-nya 0,041, dan hasil *testing* korban meninggal sebanyak 41 baris nilai MSE-nya 0,029.

Kata Kunci: *backpropagation, prediksi dampak bencana alam, korban luka-luka, korban hilang, korban meninggal.*

ABSTRACT

Indonesia is a country prone to natural disasters. Because Indonesia is a maritime country and its geographical area is Mount Merapi. In order to reduce victims of natural disasters or other disasters, we conducted research related to predictions of victims of natural disasters. The purpose of this study is to help the team or related parties in preparing themselves to deal with the victims of a growing natural disaster. The algorithm used in predicting victims of natural disasters is *backpropagation*. The data used in this study is the DIBI dataset taken from the Google dataset. The predicted impact was 5128 lines, 524 missing victims, 2653 injured, 941 lines dead. Each dataset with each category of disaster impacts, missing victims, injured victims, and death victims was made of 2 input variables. Input variables from each category are district code, and year and the output variable is the number of disaster victims. Neural network structure and architecture of this study, namely 2 input layer nodes, 2 hidden layer nodes, and 1 output layer node. From the architecture, training and testing were carried out, where the results of testing disaster impact data were 110 lines of MSE value of 0.0371, testing results of wounded victims data as much as 53 lines of MSE value of 0.0256, results of testing of missing victims as much as the 24 lines of the MSE value are 0.041, and the results of testing of the dead are 41 lines of the MSE value of 0.029.

Keywords: *backpropagation, prediction of the impact of natural disasters, injured victims, missing victims, dead victims.*

1. PENDAHULUAN

Backpropagation merupakan bagian dari jaringan syaraf tiruan. Data yang digunakan untuk memprediksi terjadinya kebakaran hutan sebanyak satu bulan. Variabel inputan yang menjadi faktor terjadinya kebakaran hutan, terdiri dari Luas Lahan Gambut, Radiasi Matahari, Kelembaban Nisbi, Suhu, Curah Hujan, Kecepatan Angin dan variabel output adalah Titik api kebakaran. Dari hasil pengujian diperoleh akurasi dengan rata-rata persentase sebesar 71,50%. Hasil prediksi tempat penentuan titik api kebakaran pada kasus terendah

dengan jumlah 0 titik api yakni pada kecamatan Sungai Kakap, Rasau Jaya, Teluk Pakedai. Sedangkan hasil prediksi tertinggi terdapat pada kecamatan Sungai Raya dengan nilai prediksi sebesar 2 titik api[1].

Tujuan penelitian adalah memprediksi hasil panen tanaman padi dengan algoritma *backpropagation*. Algoritma yang digunakan untuk memprediksi hasil produksi tanaman padi adalah *backpropagation*, dengan 5 model arsitektur jaringan syaraf tiruan. Model pertama 3 *node input layer* 5, *node hidden layer*, dan 1 *node output layer*

nilai akurasi 78%. Arsitektur jaringan syaraf tiruan model 2 dengan 3 *node input layer*, 7 *node hidden layer*, dan 1 *node output layer* nilai akurasi 70%. Arsitektur jaringan syaraf tiruan model 3 dengan 3 *node input layer*, 10 *node hidden layer*, dan 1 *node output layer* nilai akurasi 82%. Arsitektur jaringan syaraf tiruan model 4 dengan 3 *node input layer*, 15 *node hidden layer*, dan 1 *node output layer* nilai akurasi 82%. Arsitektur jaringan syaraf tiruan model 5 dengan 3 *node input layer*, 9 *node hidden layer*, dan 1 *node output layer* nilai akurasi 91%. Kesimpulannya model arsitektur terbaik adalah model terakhir dengan 3-9-1 nilai akurasi 91% [2].

Negara Indonesia terletak di daerah rawan bencana. Berdasarkan data dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), tercatat pada tahun 2018 telah terjadi sejumlah 1.227 kejadian bencana alam di Indonesia hingga bulan September [3].

Penelitian lainnya yang terkait prediksi bencana angin puting beliung, yaitu memprediksi bencana angin puting beliung di wilayah Cilacap Jawa Tengah dengan menggunakan parameter meteorologi sebagai parameter prediksi dan *adaptive neighborhood modified backpropagation* (ANMBP). Dalam proses awal, data dilakukan reduksi, yaitu awal mula terdapat 7 variabel inputan direduksi menjadi 5 variabel input menggunakan PCA [4].

Bencana alam diantaranya longsor, banjir, dan lainnya dapat disebabkan oleh curah hujan yang tinggi di Indonesia. Untuk mengurangi korban bencana alam di Indonesia yang disebabkan oleh curah hujan, maka dibuatlah sistem untuk memprediksi bencana pada masa yang akan datang. Data yang digunakan untuk pelatihan diambil dari data sensor curah hujan dan level air. Algoritma yang digunakan dalam memprediksi bencana alam adalah ANFIS dengan nilai error 17% akurasi 70% [5].

Algoritma *backpropagation* digunakan untuk memprediksi jumlah penumpang tahun yang akan datang, dengan arsitektur jaringan syaraf tiruan 10 *hidden layer*. Hasil RMSE dari algoritma ini 0,092 [6].

Hasil perbandingan algoritma regresi linear dan *backpropagation* dalam memprediksi harga emas, yaitu bahwa nilai error dari algoritma regresi linear 0,929. Sedangkan nilai *error backpropagation* 0,05. Dapat ditarik kesimpulan bahwa algoritma *backpropagation* lebih baik nilai akurasi [7].

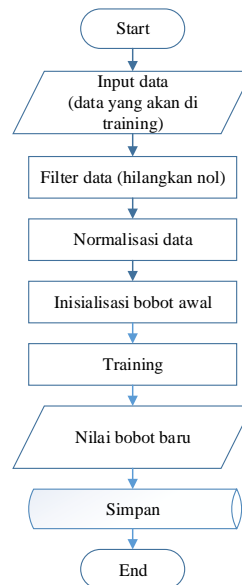
Penelitian sistem identifikasi jenis kelamin manusia menggunakan gigi panoramik dengan algoritma *backpropagation* menghasilkan nilai akurasi 80% [8].

Dalam penelitian [9] melakukan sistem penentuan harga jual perumahan dengan algoritma *backpropagation*. Dalam pembuatan aplikasi penentuan harga jual perumahan menggunakan *learning rat* 0,025, dengan momentum 0,01, toleransi *error* 0,00001, dan maksimum *epoch* 10.000 dengan *hidden layer* 15 nilai presentasi *error* sebesar 0,05%.

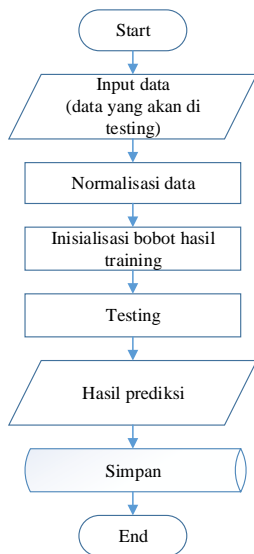
Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui tingkat *error* dari algoritma *backpropagation* dalam melakukan prediksi korban bencana alam. Dari hasil prediksi tersebut juga dapat dijadikan acuan dalam melakukan penanggulangan secara dini area yang berpotensi terkena korban bencana terbesar.

2. METODOLOGI PENELITIAN

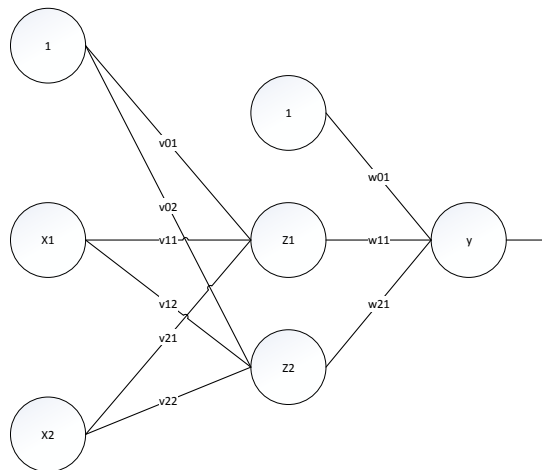
Tahap awal cara kerja dari proses perhitungan *backpropagation* dalam Gambar 1 dan Gambar 2. Pada prediksi menggunakan algoritma *backpropagation* terdapat beberapa tahap sebelum dilakukan *testing* yaitu, input data, filter data (menghilangkan data dengan jumlah nol), normalisasi (untuk membuat data pada rentang 0-1), *training* untuk memperoleh nilai bobot baru, setelah itu maka akan dilakukan *testing* pada data sehingga nantinya akan menghasilkan suatu prediksi.



Gambar 1. Alur Training *Backpropagation*



Gambar 2. Alur *Testing Backpropagation*



Gambar 3. Arsitektur *Backpropagation*

Pada Gambar 3 arsitektur *backpropagation* sistem memiliki inputan sebanyak 2 dan menghasilkan 1 *output*. *Node* inputannya yaitu: kode kota dan tahun, sedangkan *output*nya, yaitu: jumlah. Sehingga Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: kode kota, tahun dan jumlah. Dalam penelitian ini, data yang digunakan dalam proses *backpropagation* diambil dari data DIBI, sampelnya seperti Tabel 1.

Tabel 1. Sampel Dataset

Kode Kab.	Tahun	Jumlah
1801	2018	1
3523	2018	1
7408	2018	1
7408	2018	1
3517	2018	2
3329	2018	7

7208	2017	1
3501	2017	1
3307	2017	1
3203	2017	1
3501	2017	4
3513	2017	1
3509	2017	3
6571	2017	5
9417	2017	13
7309	2017	4

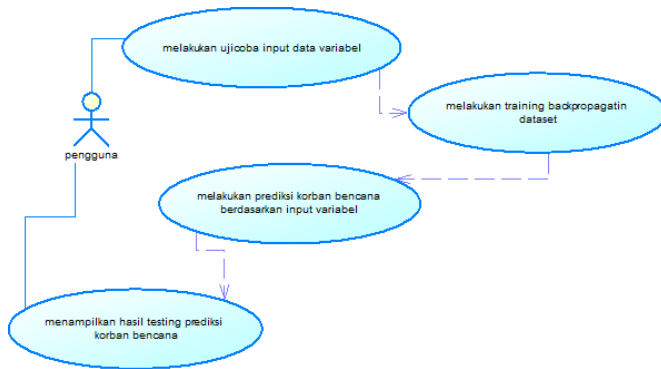
Data yang digunakan pada sampel training algoritma *backpropagation* sebanyak 500 baris. Total data yang digunakan dalam sampel data training ini adalah 524 baris. Sebelum dilakukan proses training maka pada data harus dilakukan normalisasi menggunakan persamaan:

$$data_baru = \frac{data_lama - min_data_lama}{max_data_lama - min_data_baru} * 1 \quad (1)$$

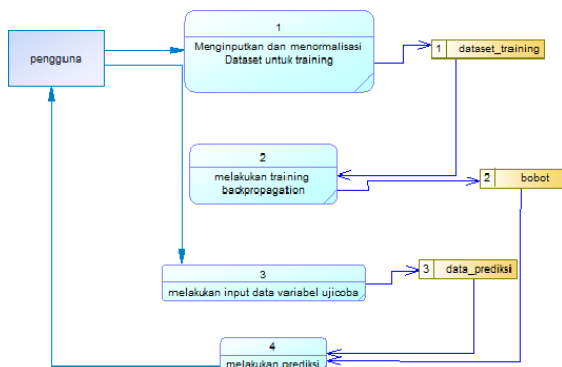
Hasil normalisasi seperti tabel 2.

Tabel 2. Sampel Data Set Baru

Kode Kab.	Tahun	Jumlah
0,08	1,00	0,000000
0,29	1,00	0,000000
0,75	1,00	0,000000
0,75	1,00	0,000000
0,29	1,00	0,000027
0,27	1,00	0,000162
0,73	0,99	0,000000
0,29	0,99	0,000000
0,26	0,99	0,000000
0,25	0,99	0,000000
0,29	0,99	0,000081
0,29	0,99	0,000000
0,29	0,99	0,000054
0,65	0,99	0,000108
0,99	0,99	0,000324



Gambar 4. Usecase Diagram



Gambar 5. Activity Diagram

Use case Diagram dalam Gambar 4 adalah bagaimana sistem bekerja. DFD dalam Gambar 5 menjelaskan bagaimana alur sistem bekerja beserta tabel yang digunakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum sistem dapat melakukan prediksi maka dilakukan proses training terhadap data, proses *training* ini bertujuan untuk memperoleh nilai bobot yang sesuai, dalam artian memiliki nilai MSE terkecil, sehingga hasil prediksi akan mendekati nilai target yang diberikan agar hasil prediksi lebih akurat. Dalam proses *training* memperoleh hasil bobot baru dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Training (Nilai Bobot Baru)

Bobot	Nilai
V01	0,2208
V02	0,2280
V11	0,7843
V12	0,7882
V21	0,6255
V22	0,6363
W01	-2,8261
W11	-1,9394
W21	-1,9554

Dari bobot tersebut dilakukan proses *testing* pada data, dan menghasilkan rata-rata nilai MSE seperti Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Testing

Nama Data	Jumlah Data Testing	Nilai MSE
Hilang	24	0,0371
Dampak	110	0,0256
Luka-luka	53	0,041
Meninggal	41	0,029

Dari hasil ujicoba Tabel 4 tersebut maka dapat disimpulkan bahwa sistem masih belum dapat memprediksi jumlah korban bencana alam dengan akurat. Akurasi dari perhitungan algoritma *backpropagation* dipengaruhi oleh banyaknya data latih, semakin banyak data yang dilatih maka semakin baik juga tingkat akurasi.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil ujicoba dan implementasi sistem dapat disimpulkan, bahwa sistem dapat melakukan prediksi bencana alam dengan rata-rata nilai MSE dari prediksi korban bencana 0,0371, nilai MSE dari prediksi korban luka-luka 0,0256, nilai MSE dari prediksi korban hilang 0,041, dan nilai MSE dari prediksi korban meninggal 0,029.

5. REFERENSI

- [1] Ayu Kartika, Beni Irawan, Dedi Triyanto, "Prediksi Wilayah Rawan Kebakaran Hutan Dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik (Study Kasus : Daerah Kabupaten Kuburaya)," *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan*, vol. 4, no. 2, pp. 66-75, 2016.
- [2] Meychael Adi Putra Hutabarat, Muhammad Julham, Anjar Wanto, "Penerapan Algoritma Backpropagation Dalam Memprediksi Produksi Tanaman Padi Sawah Menurut Kabupaten/Kota Di Sumatera Utara," *semanTIK*, vol. 4, no. 1, pp. 77-86, 2018.
- [3] Mustakim, Insanul Kamila, Aditya Ramadhan, Eeno Irwandi, "Implementasi Algoritma Markov Chains untuk Prediksi Kejadian Bencana Alam di Provinsi Riau," in *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri*, Riau, 2018.
- [4] F. Febrianti, "Prediksi bencana alam angin puting beliung di wilayah Cilacap Jawa Tengah dengan menggunakan Adaptive Neighborhood Modified Backpropagation (ANMBP)," UIN Sunan Ampel, Surabaya, 2018.
- [5] Muhajirin, Ratnawati, Reski Praminasari, "Layanan Prediksi Bencana Multi Algoritma," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 4, no. 2, pp. 9-16, 2014.

- [6] Mohamad Ilyas Abas, Abdul Syukur, Moch. Arief Soeleman, "Prediksi Rentet Waktu Jumlah Penumpang Bandara Menggunakan Algoritma Neural Network Berbasis Genetic Algorithm," *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 13, no. 2, pp. 101-114, 2017.
- [7] N. Nafi'iyah, "Perbandingan Regresi Linear, Backpropagation Dan Fuzzy Mamdani Dalam Prediksi Harga Emas," in *ITN Malang Seniati*, Malang, 2016.
- [8] Nur Nafi'iyah, Retno Wardhani, "Sistem Identifikasi Jenis Kelamin Manusia Berdasarkan Foto Panoramik," in *Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian*, Jember, 2016.
- [9] R. Yunitarini, "Implementasi Metode Backpropagation Pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Harga Jual Perumahan," *Jurnal Ilmiah NERO*, vol. 1, no. 1, pp. 5-13, 2014.