

Algoritma Backpropagation Metode Powell-Beale Untuk Prediksi Penyakit Stroke

Verdi Yasin^{1*}, Ifan Junaedi²

^{1,2}STMIK Jayakarta, Jakarta, Indonesia

Email: ^{1*}verdi_yasin@stmik.jayakarta.ac.id, ²ifan_junaedi@stmik.jayakarta.ac.id

Abstract

Stroke is a dangerous disease, a stroke is caused by a blockage of blood to the brain or insufficient blood supply to the brain. Stroke can cause brain damage, long term disability and death. The purpose of this study focuses on stroke prediction using the conjugate gradient Powell-Beale backpropagation algorithm. This stroke prediction data is taken from kaggle which consists of 5110 records. The attributes used to predict stroke consist of 7 attributes, namely age, hypertension, heart disease, marital status, average blood sugar, BMI, and smoking status. The results of this study are the prediction of stroke with MSE training and testing = 0. With a 7-2-1 architecture.

Keywords: Neural Network, Backpropagation, Prediction, Stroke

Abstrak

Stroke merupakan penyakit yang membahayakan, stroke diakibatkan oleh penyumbatan darah ke otak atau suplai darah yang kurang ke otak. Stroke dapat menyebabkan kerusakan otak, cacat yang panjang dan kematian. Tujuan penelitian ini menfokuskan pada prediksi stroke menggunakan algoritma backpropagation conjugate gradient powell-beale. Data prediksi stroke ini diambil dari kaggle yang terdiri dari 5110 record. Atribut yang digunakan untuk memprediksi stroke terdiri dari 7 atribut yaitu usia, hipertensi, penyakit jantung, status pernikahan, rata-rata gula darah, bmi, dan status merokok. Hasil penelitian ini adalah prediksi penyakit stroke dengan MSE pelatihan dan pengujian = 0. Dengan arsitektur 7-2-1.

Kata kunci: Jaringan Saraf Tiruan, Backpropagation, Prediksi, Stroke

1. Pendahuluan

Stroke merupakan penyakit yang membahayakan dan bisa mengakibatkan gangguan otak, cacat panjang dan kematian. Berdasarkan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) stroke merupakan penyebab kematian ke-2 secara menyeluruh, 11 % bertanggung jawab atas total kematian manusia. Stroke adalah penyakit pembuluh darah otak ditandai dengan kematian jaringan otak yang terjadi karena kurangnya aliran darah dan oksigen ke otak manusia[1]. Kecerdasan buatan mempelajari bagaimana membuat sebuah mesin yang bisa mengerjakan pekerjaan layaknya pekerjaan manusia atau lebih baik dari pekerjaan manusia. Jaringan syaraf tiruan (JST) adalah bagian dari kecerdasan buatan yang dapat melakukan prediksi. Backpropagation merupakan salah satu algoritma pada JST[2][3][4]. Algoritma backpropagation dapat melakukan prediksi berdasarkan pola data sebelumnya. Beberapa penelitian terkait topik stroke sudah dilakukan seperti penelitian [5], bahwa algoritma KNN dapat melakukan prediksi penyakit stroke dengan akurasi 95% dengan nilai k=9. Penelitian[6], C45 merupakan Algoritma yang paling banyak digunakan, dalam kasus ini akurasi dari algoritma C4.5 sebesar 99.07%. Selanjutnya Algoritma C4.5 dioptimasi dengan menggunakan Particle Swarm Optimization sehingga memperoleh akurasi 99.28% dan Algoritma C4.5 juga dioptimasi dengan menggunakan Genetic Algorithm sehingga memperoleh akurasi 99.38%. Penelitian[7], diperoleh persentase hasil kerja sistem yaitu Jaringan Syaraf Tiruan sebesar 71,11 persen, sedangkan Naive Bayes sebesar 80,55 persen. Naive Bayes lebih akurat daripada Jaringan Syaraf Tiruan

dalam hal pengambilan keputusan data baru.

Berdasarkan uraian diatas, penulis akan melakukan prediksi penyakit stroke dengan menggunakan 10 atribut yaitu 7 atribut yaitu usia, hipertensi, penyakit jantung, status menikah, rata-rata gula darah, bmi, dan status merokok. Metode yang digunakan adalah powell-beale backpropagation[8].

2. Metodologi Penelitian

2.1. Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data dari keagle berupa rekam medis data stroke yang terdiri dari 5110 data. Data yang digunakan untuk pelatihan sebanyak 100 record dan data yang digunakan untuk pengujian sebanyak 40 record. Berikut adalah data rekam medis data stroke.

Table 1. Data Mentah Rekam Medis Penyakit Stroke

No	Age	Hipertensi	Penyakit Jantung	Ever Married	Avg Glucose Level	BMI	Smoking Status	Stroke
1	67	0	1	Yes	228.69	36.6	Never Smoked	1
2	80	0	1	Yes	105.92	32.5	Never Smoked	1
3	49	0	0	Yes	171.23	34.4	Never Smoked	1
4	79	1	0	Yes	174.12	24	Never Smoked	1
5	81	0	0	Yes	186.21	29	Formerly Smoked	1
6	74	1	1	Yes	70.09	27.4	Never Smoked	1
7	69	0	0	No	94.39	22.8	Never Smoked	1
8	78	0	0	Yes	58.57	24.2	Smoked	1
9	81	1	0	Yes	80.43	29.7	Never Smoked	1
10	61	0	1	Yes	120.46	36.8	Smoked	1
11	54	0	0	Yes	104.51	27.3	Smoked	1
12	79	0	1	Yes	214.09	28.2	Never Smoked	1
13	50	1	0	Yes	167.41	30.9	Never Smoked	1
14	64	0	1	Yes	191.61	37.5	Smoked	1
15	75	1	0	Yes	221.29	25.8	Smoked	1
16	60	0	0	No	89.22	37.8	Never Smoked	1
17	71	0	0	Yes	193.94	22.4	Smoked	1
18	52	1	0	Yes	233.29	48.9	Smoked	1
19	79	0	0	Yes	228.7	26.6	Never Smoked	1
20	82	0	1	Yes	208.3	32.5	Smoked	1
21	71	0	0	Yes	102.87	27.2	Formerly Smoked	1
22	8	0	0	Yes	104.12	23.5	Never Smoked	1
23	65	0	0	Yes	100.98	28.2	Formerly Smoked	1
24	69	0	1	Yes	195.23	28.3	Smoked	1
25	57	1	0	Yes	212.08	44.2	Smoked	1
26	42	0	0	Yes	83.41	25.4	Smoked	1
27	82	1	0	Yes	196.92	22.2	Never Smoked	1
28	80	0	1	Yes	252.72	30.5	Formerly Smoked	1
29	48	0	0	No	84.2	29.7	Never Smoked	1
30	81	1	1	No	84.03	26.5	Formerly Smoked	1
31	74	0	0	Yes	219.72	33.7	Formerly Smoked	1
32	72	1	0	Yes	7463	23.1	Formerly Smoked	1
33	58	0	0	No	92.62	32	Smoked	1
34	49	0	0	Yes	60.91	29.9	Never Smoked	1
35	78	0	0	Yes	78.03	23.9	Formerly Smoked	1
36	54	0	0	Yes	7122	28.5	Never Smoked	1
37	82	0	1	Yes	144.9	26.4	Smoked	1
38	60	1	0	Yes	213.03	20.2	Formerly Smoked	1
39	76	1	0	Yes	243.58	33.6	Never Smoked	1
40	58	0	0	Yes	107.26	38.6	Formerly Smoked	1
41	81	0	0	Yes	99.33	33.7	Never Smoked	1
42	39	1	0	Yes	58.09	39.2	Smoked	1
43	79	0	1	Yes	127.29	27.7	Never Smoked	1
44	77	1	0	Yes	124.13	31.4	Never Smoked	1
45	63	0	1	Yes	196.71	36.5	Formerly Smoked	1
..	..	..	..	..	..	..	..	..
..	..	..	..	..	..	..	..	..
139	56	0	0	Yes	162.23	27.3	Smoked	1
140	79	1	0	No	98.02	22.3	Formerly Smoked	1

Data rekam medis penyakit stroke di konversi dengan aturan sebagai berikut :

- a) *Age* : 1) Masa Balita: 0–5 tahun; 2) Masa Kanak-Kanak: 5–11 tahun; 3) Masa Remaja Awal: 12–16 tahun; 4) Masa Remaja Akhir: 17–25 tahun; 5) Masa Dewasa Awal: 26–35 tahun; 6) Masa Dewasa Akhir: 36–45 tahun; 7) Masa Lansia Awal: 46–55 tahun; 8) Masa Lansia Akhir: 56–65 tahun; dan 9) Masa Manula: > 65 tahun.
- b) *Hipertensi* : Jika memiliki penyakit hipertensi maka 1; Jika tidak maka 0.
- c) *Penyakit Jantung* : Jika memiliki penyakit jantung 1; Jika tidak 0.
- d) *Ever Married* : Jika Yes maka 1; Jika tidak maka 0.
- e) *Avg Glucose Level* : Jika dibawah 200 maka 0; Jika tidak maka 1(menggunakan gula sewaktu).
- f) *BMI* : Jika nilai 18.5 – 22.9 maka Berat badan normal = 0; Jika tidak maka 1.
- g) *Smoking Status* : Jika *Smoked* maka 1; Jika tidak maka 0.

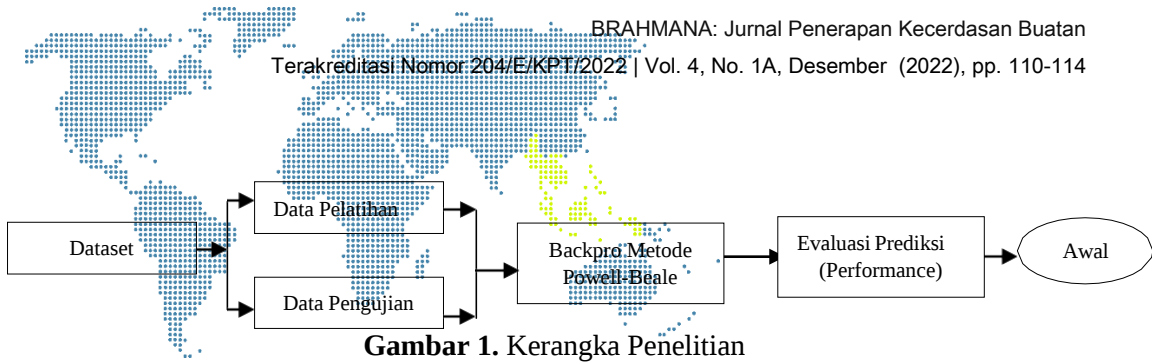
Adapun target dari prediksi penyakit stroke adalah stroke yaitu jika terjangkit maka nilai 1; Jika tidak maka nilai 0. Hasil konversi data rekam medis penyakit stroke dapat dilihat pada tabel 2.

Table 2. Data Konversi

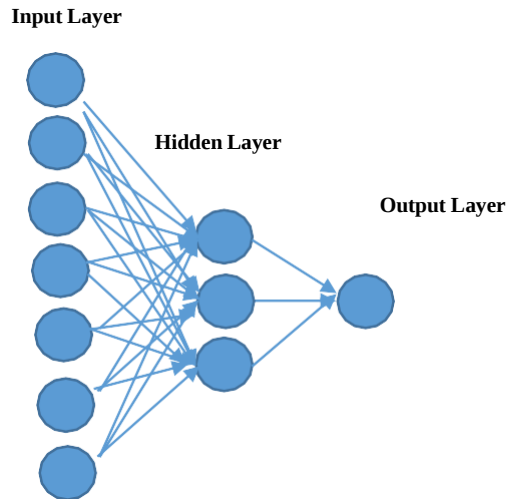
No	Age (X1)	Hipertensi (X2)	Penyakit Jantung (X3)	Ever Married (X4)	Avg Glucosa (X5)	BMI (X6)	Smoking Status (X7)	Stroke (target)
1	0.9	0	1	1	1	1	0	1
2	0.9	0	1	1	0	1	0	1
3	0.7	0	0	1	0	1	0	1
4	0.9	1	0	1	0	1	0	1
5	0.9	0	0	1	0	1	0	1
6	0.9	1	1	1	0	1	0	1
7	0.9	0	0	0	0	0	0	1
8	0.9	0	0	1	0	1	1	1
9	0.9	1	0	1	0	1	0	1
10	0.8	0	1	0	0	1	1	1
11	0.7	0	0	1	0	1	1	1
12	0.9	0	1	1	1	1	0	1
13	0.7	1	0	1	0	1	0	1
14	0.8	0	1	0	0	1	1	1
15	0.9	1	0	1	1	1	1	1
16	0.8	0	0	0	0	1	0	1
17	0.9	0	0	1	0	0	1	1
18	0.7	1	0	1	1	1	1	1
19	0.9	0	0	1	1	1	0	1
20	0.9	0	1	1	1	1	1	1
21	0.9	0	0	1	0	1	0	1
22	0.2	0	0	1	0	1	0	1
23	0.8	0	0	1	0	1	0	1
24	0.9	0	1	1	0	1	1	1
25	0.8	1	0	1	1	1	1	1
26	0.6	0	0	1	0	1	1	1
27	0.9	1	0	1	0	0	0	1
28	0.9	0	1	1	1	1	0	1
29	0.7	0	0	0	0	1	0	1
30	0.9	1	1	0	0	1	0	1
31	0.9	0	0	1	1	1	0	1
..	..	..	..	..	..	..	..	..
..	..	..	..	..	..	..	..	..
139	0.8	0	0	1	0	1	1	1
140	0.9	1	0	0	0	0	0	1

2.2. Kerangka Kerja Penelitian

Dalam penyelesaian penelitian ini, penulis menyusun kerangka kerja penelitian sebagai berikut:



Arsitektur yang digunakan terdiri dari 1 blok input layer, 1 blok hidden layer dan 1 blok output layer. Berikut contoh arsitektur 7-3-1.



3. Hasil Dan Pembahasan

3.1. Pelatihan Dan Pengujian Terbaik

Data pelatihan dan pengujian prediksi penyakit stroke menggunakan aplikasi matlab 2011a dengan algoritma backpropagation metode powell-beale. Hasil pelatihan dan pengujian terbaik adalah 7-2-1 dengan MSE pelatihan dan MSE pengujian = 0.

3.2. Perbandingan Hasil Pelatihan Dan Pengujian dengan Metode Conjugate Gradient Powell-Beale

Setelah dilakukan pelatihan dan pengujian dengan algoritma backpropagation metode conjugate gradient powell-beale dengan arsitektur 7-2-1, 7-3-1, 7-4-1, 7-5-1, dan 7-6-1 menggunakan aplikasi matlab 2011a maka dapat dilakukan perbandingan sebagai berikut:

Tabel 3. Perbandingan Kedua Metode

No	Metode	Arsitektur	Epoch	Performance Pengujian
1	Conjugate Gradient Powell-Beale	7-2-1	2	0.0
2	Conjugate Gradient Powell-Beale	7-3-1	2	0.00000099500000
3	Conjugate Gradient Powell-Beale	7-4-1	1	0.00000321000000
4	Conjugate Gradient Powell-Beale	7-5-1	3	0.00008290000000
5	Conjugate Gradient Powell-Beale	7-6-1	2	0.00000000000197

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijelaskan diatas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa metode backpropagation metode conjugate gradient powell-beale dapat digunakan untuk memprediksi prediksi penyakit stroke dengan MSE pelatihan dan

pengujian = 0 dengan arsitektur 7-2-1. Saran dari penelitian ini adalah perlu dilakukan pelatihan dan pengujian terhadap prediksi penyakit stroke dengan menambahkan atribut yang lain yang berhubungan dengan penyebab penyakit stroke dengan melakukan konsultasi kepada pakar yang ahli dibidangnya. Tingkat akurasi prediksi penyakit stroke dengan backpropagation conjugate gradient powell-beale lebih baik dari penelitian sebelumnya dengan akurasi 100 %.

Daftar Pustaka

- [1] S. Abdillah, "Penerapan Algoritma Decision Tree C4.5 Untuk Diagnosa Penyakit Stroke Dengan Klasifikasi Data Mining Pada Rumah Sakit Santra Maria Pematang," *J. Tek. Inform.*, pp. 1–12, 2011.
- [2] N. Hidayati, "Jaringan Syaraf Tiruan Memprediksi Ekspor Minyak Sawit Menurut Negara Tujuan Utama," vol. 3, 2019.
- [3] Z. M. Siallagan, "Implementation of Backpropagation ANN in Predicting Long Bean Crop Production in Sumatra Island Province," vol. 11, no. 2, pp. 78–84, 2022.
- [4] A. P. Windarto and M. R. Lubis, "Model Arsitektur Backpropagation Pada Prediksi Total Laba Rugi Komprehensif Bank Umum Konvensional Dalam Mendorong Laju Pertumbuhan Ekonomi," *Semrestek 2018*, no. November, pp. 330–338, 2016.
- [5] M. N. Maskuri, K. Sukerti, and R. M. H. Bhakti, "Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) untuk Memprediksi Penyakit Stroke," vol. 4, no. 1, pp. 130–140, 2022.
- [6] R. S. Rohman, R. A. Saputra, and D. A. Firmansaha, "Komparasi Algoritma C4.5 Berbasis PSO Dan GA Untuk Diagnosa Penyakit Stroke," *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.)*, vol. 5, no. 1, p. 155, 2020.
- [7] P. Biji, K. Stelechocarpus, T. Secara, I. N. Vitro, and D. A. N. Ex, "Jurnal MIPA," vol. 37, no. 2, pp. 105–114, 2014.
- [8] S. S. S, S. Defit, and M. Ramadhan, "Analisis Optimasi Fungsi Pelatihan Machine Learning Neural Network dalam Peramalan," vol. 7, no. 3, pp. 359–369, 2021.