

# Deteksi Hipotensi Dengan Metode Artificial Neural Network

Abd. Rofik

Program Studi Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura  
abdروفik28@gmail.com

**Abstract** - Hypotension or low blood pressure is a condition in which your blood pressure is below normal. Low blood pressure indicates that the heart, brain, and other parts of the body are not getting the blood they need. Generally, people who regularly exercise have lower blood pressure, which makes people who rarely do physical activity. If the blood pressure is too low, they will experience headaches, even fainting, although this disease is normal, but if the condition is severe, this condition must be treated immediately. This study uses the Artificial Neural Network (ANN) Feed Forward Backpropagation method to detect hypotension based on a person's characteristics and habits. The hypertension data using the questionnaire was then preprocessed by imputing the missing value and transforming the data to obtain data in the same range. The preprocessed results are used to train the ANN model with 25 inputs, 3 hidden neurons and 1 output. With a learning rate of 0.25 and an epoch of 1000, the experimental results show an accuracy of up to 96% with the distribution of training data by 80% and test data by 20%.

**Keywords** — *Hipotensi, ANN, Backpropagation, Learning and Missing Value*

**Abstrak**—Hipotensi atau tekanan darah rendah merupakan suatu kondisi di mana angka tekanan darah anda berada di bawah angka normal. Tekanan darah rendah menandakan bahwa jantung, otak, dan beberapa bagian tubuh lainnya tidak mendapatkan darah sesuai dengan kebutuhannya. Umumnya orang yang rutin berolahraga memiliki tekanan darah lebih rendah dibanding orang yang jarang melakukan aktivitas fisik. Jika tekanan darah terlalu rendah akan mengalami pusing pada kepala, bahkan hingga pingsan, meski penyakit ini tergolong wajar tetapi apabila kondisinya sudah parah kondisi ini harus segera mendapatkan penanganan. Penelitian ini menggunakan metode Artificial Neural Network (ANN) Feed Forward Backpropagation untuk mendeteksi hipotensi berdasarkan ciri-ciri dan atau kebiasaan seseorang. Data hipotensi diperoleh dengan kuesioner kemudian diproses dengan melakukan imputasi pada missing value serta transformasi data untuk mengubah data pada range yang sama. Hasil pra-proses digunakan untuk melatih model ANN dengan 25 input, 3 hidden neuron serta 1 output. Dengan learning rate 0.25 serta epoch sebanyak 1000, hasil percobaan menunjukkan akurasi hingga 96% dengan pembagian data latih sebesar 80% dan data uji sebesar 20%.

**Kata Kunci**— *Hipotensi, ANN, Backpropagation, Learning dan Missing Value*

## I. PENDAHULUAN

Hipotensi sendiri merupakan sebuah keadaan ketika tekanan darah di dalam arteri lebih rendah jika dibandingkan dengan tekanan darah normal (normal 120/80 mmHg) sehingga menyebabkan beberapa gejala. Menurut Prasetyono (2016, p.96), beberapa orang mungkin memiliki nilai tekanan darah (tensi) berkisar 110/90 mmHg, bahkan 100/80 mmHg, namun tidak menampakkan beberapa keluhan berarti [1]. Salah satu jenis hipotensi yang banyak dialami adalah Hipotensi intradialisis (IDH) merupakan salah satu komplikasi yang paling sering dari hemodialisis, mencapai 20-30% dari komplikasi hemodialisis. IDH masih merupakan masalah klinis yang penting, dikarenakan gejala-gejala seperti mual, dan kram, memiliki pengaruh yang tidak baik pada kualitas pasien hemodialisis. [2].

Namun, apabila kondisi itu terus berkelanjutan, serta didukung dengan adanya faktor yang dapat memicu turunnya tekanan darah secara signifikan, maka tekanan darah akan rendah, yaitu 90/60 mmHg. Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2014 mencatat bahwa pada setiap tahunnya terdapat lebih dari 36 juta orang meninggal yang disebabkan oleh Penyakit Tidak Menular (PTM) [1]. Secara global, kematian PTM nomor satu setiap tahunnya adalah penyakit kardiovaskuler (penyakit yang disebabkan oleh gangguan jantung dan pembuluh darah). Selain itu, dr. Endang Rahayu Sedyaningsih, MPH, Dr.PH selaku Menteri Kesehatan Indonesia periode 2009-2012 menyatakan bahwa proporsi angka kematian akibat PTM meningkat dari 41,7% pada tahun 1995 menjadi 59,5% pada tahun 2007. Diperkirakan pada tahun 2030 kasus PTM akan meningkat menjadi 52 juta orang. (WHO SEARO (South East Asia Region), 2011). Komplikasi hipotensi dan hipertensi intradialisis dapat terjadi selama hemodialisis dan bisa berpengaruh pada komplikasi lain (Holley, Bern & Post, 2007). Komplikasi ini dapat mengakibatkan timbulnya masalah baru yang lebih kompleks antara lain ketidaknyamanan, meningkatkan stress dan mempengaruhi kualitas hidup memperburuk kondisi pasien bahkan menimbulkan kematian (Jablonski, 2007) [3]. Melihat kondisi tersebut, Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah proses pendeteksian hipotensi dari gejala yang terjadi, kebiasaan penderitanya yang dimana untuk penyakit jenis ini cukup sulit untuk dideteksi, dimana ada beberapa kasus penderita hipotensi tidak mengalami gejala yang terjadi pada umumnya. Maka dari itu hal ini akan mempermudah sekaligus lebih cepat

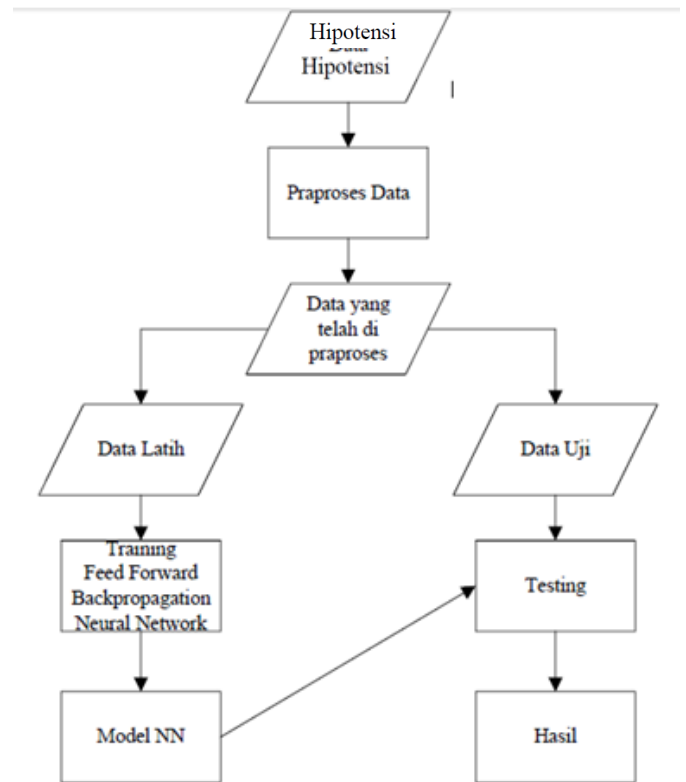
dalam mendeteksi penyakit hipotensi ini. Metode *Backpropagation* merupakan memiliki kemampuan untuk menyelesaikan permasalahan yang rumit. Hal ini dimungkinkan karena jaringan dengan algoritma ini dilatih dengan menggunakan metode belajar supervisi sehingga dapat mengenali pola masukan suatu data dengan tingkat akurasi yang tinggi. Jaringan Syaraf Tiruan (JST) *Backpropagation* merupakan salah satu sistem yang didesain dengan menirukan cara kerja otak manusia dalam menyelesaikan suatu masalah dengan melakukan proses belajar melalui perubahan bobot sinapsisnya[4]. Machine Learning (ML) merupakan sub bidang dari Artificial Intelligence (AI), salah satu pendekatan yang menuju kearah kecerdasan buatan bertujuan untuk mempelajari dan menangani data dalam jumlah besar dengan menggunakan algoritma komputer. Machine learning akan mempelajari dari pola-pola yang diberikan untuk dipelajari dan dianalisa. Beberapa tipe-tipe model yang terdapat dalam machine learning diantaranya klasifikasi, prediksi, clustering dan explanation[5].

II. METODE PENELITIAN

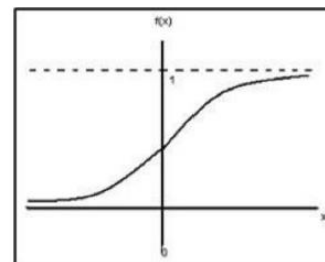
A. Metode

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1. Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data, dan kemudian dilakukan suatu praproses data dengan imputasi *missing value* dan transformasi data. Data yang telah diproses dibagi menjadi data latih dan data uji. Data latih digunakan pada proses pelatihan untuk membangun model *neural network* dengan proses training dan data uji digunakan untuk menguji model yang telah dibangun pada saat pelatihan. Data yang digunakan untuk pelatihan adalah 75% dan 25% sisanya digunakan untuk pengujian, kemudian 80% dan 20%, serta 70% dan 30%. Pemilihan data untuk pelatihan dan pengujian dilakukan secara random.

B. Gambar dan Tabel



Gambar 1. Metode penelitian



Gambar 2. Sigmoid biner

Tabel 1. Potongan Data Penelitian

Fitur 1	Fitur 2	Fitur 3	Fitur 4	Fitur 5	...	Fitur 25	Kelas
32	1	1	167	64	...	1	1
	2	1	158	82	...	1	1
30	1	1	178	68	...	2	2
25	2	2	150	95	...	1	2
30	2	2	156	45	...	2	2
23	2	3	163	88	...	2	2

Pada Tabel 1 merupakan potongan data yang diperoleh dari kuesioner. Terlebih dahulu, data tersebut dilakukan praproses. Pada baris 2 di kolom fitur 1, terdapat data *missing value*. Data ini tidak diisi oleh responden.

Tabel 2. Data setelah dilakukan imputasi

Fitur 1	Fitur 2	Fitur 3	Fitur 4	Fitur 5	...	Fitur 25	Kelas
32	1	1	167	64	...	1	1
32	2	1	158	82	...	1	1
30	1	1	178	68	...	2	2
25	2	2	150	95	...	1	2
30	2	2	156	45	...	2	2
23	2	3	163	88	...	2	2

Pada Tabel 2 merupakan Data hasil imputasi. Praproses data dimulai dari melakukan imputasi nilai yang hilang (*missing value*) dengan metode median Pada fitur 1 baris ke dua menunjukkan data setelah dilakukan imputasi.

Tabel 3. Data setelah dilakukan transformasi (normalisasi min-max)

Fitur 1	Fitur 2	Fitur 3	Fitur 4	Fitur 5	...	Fitur 25	Kelas
0.28	0	0	0.49	0.17	...	0	0
0.28	1	0	0.44	0.3	...	0	0
0.23	0	0	0.55	0.2	...	1	1
0.12	1	0.5	0.4	0.4	...	0	1
0.23	1	0.5	0.43	0.02	...	1	1
0.07	1	1	0.47	0.35	...	1	1

Pada tabel 3 adalah data yang telah ditransformasi dengan menggunakan normalisasi min-max agar nilai pada setiap variable memiliki range yang sama.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data diperoleh dari kuesioner yang disebarkan kepada responden dan diperoleh 80 *record* data. Data hipotensi terdiri dari 80 *record* dengan 25 fitur dan kelas hipotensi yang berisi 40 *record* dan tidak hipotensi sebanyak 40 *record*. Praproses dilakukan dengan mengimputasi nilai yang hilang dengan metode median, setelah diimputasi, data ditransformasi min-max agar nilai pada setiap variable memiliki range yang sama. Imputasi median dilakukan dengan mengurutkan data pada variabel yang sama dari terkecil hingga terbesar. Kemudian mengambil nilai tengah untuk mengisi nilai yang kosong (*missing value*) pada variabel tersebut. Setelah dilakukan imputasi pada *missing value*, praproses dilakukan dengan melakukan transformasi min-max.

Transformasi ini dilakukan pada setiap variabel secara terpisah. Berikut formula normalisasi min-max (Han et. al., 2011).

$$X_{baru} = \frac{X_{lama} - \min}{maks - \min} (maks\_baru - \min\_baru) + \min\_baru \quad (1)$$

$X_{baru}$  : nilai baru setelah transformasi  
 $X_{lama}$  : nilai lama sebelum transformasi  
 $\min$  : nilai minimum pada variabel  
 $\max$  : nilai maksimum pada variabel  
 $\max\_baru$  : nilai maksimum baru yang diinginkan  
 $\min\_baru$  : nilai minimum baru yang diinginkan

Data yang digunakan untuk pelatihan adalah 75% dan 25% sisanya digunakan untuk pengujian, kemudian 80% dan 20%, serta 70% dan 30%. Pemilihan data untuk pelatihan dan pengujian dilakukan secara random.

*Neural Network* menggunakan Fungsi Sigmoid biner pada gambar 2 yang menggunakan metode Backpropagation, Fungsi Sigmoid unipolar ini memiliki fase antara nol sampai dengan satu pada model yang membutuhkan nilai output benar atau salah saja (*true*=1 atau *false*=0). Persamaan dari fungsi Sigmoid unipolar adalah sebagai berikut:

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}} \quad (2)$$

$$f'(x) = f(x)(1 - f(x)) \quad (3)$$

Tabel 4. Hasil percobaan

Pembagian Data Latih (%)	Pembagian Data Uji (%)	Akurasi Uji (%)
80	20	96
75	25	90
70	30	91

Setelah data selesai diproses, proses selanjutnya data dilakukan pelatihan dengan metode *Feed Forward Backpropagation*. Model *Feed Forward Backpropagation* terdiri dari 25 input variabel, 3 hidden neuron serta 1 output diujicobakan pada data hipotensi dengan fungsi aktivasi sigmoid, dan learning rate: 0.25. Pelatihan berhenti pada epoch ke-1000. Tabel 4 diatas menunjukkan hasil pengujian dengan tiga proporsi pembagian data uji dan data latih. Dari hasil tersebut didapatkan hasil terbaik dengan akurasi rata-rata 96% dengan membagi data dengan 80% data latih, dan 20% untuk data uji.

#### IV. KESIMPULAN

Pada penelitian ini di dapat data hipotensi dengan 25 variabel menggunakan algoritma Artificial Neural Network (ANN) Feed Forward Backpropagation. Data dipraproses dan dibagi menjadi data latih dan data uji di mana data latih untuk membangun model ANN, sedangkan data uji untuk menguji model ANN. Pada model ANN yang terdiri dari 25 input variabel, 3 hidden neuron serta 1 output menggunakan fungsi aktivasi sigmoid, dan learning rate 0.25 serta epoch sebesar 1000. Pada hasil pengujian yang telah di lakukan menunjukkan pembagian data yaitu 80% data latih dan 20% data uji yang menghasilkan akurasi mencapai 96%.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Winarto, I. N. S. Negara, H. Aryanto, and U. K. Petra, "Perancangan Buku Edukasi Tentang," pp. 2–6, 2016.
- [2] A. W. Ginting, "Hipotensi Intradialisis," *Artik. Div. Nefrol. Hipertens. Dept. Ilmu Penyakit Dalam FK USU-RSUP H.Adam Malik-RSU Dr. Pirngadi Medan*.
- [3] Y. Armiyati, "Hipotensi dan hipertensi intradialisis pada pasien Chronic Kidney Disease ( CKD ) saat menjalani hemodialisis di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta," *Semin. hasil-hasil penelitian-LPPM UNIMUS*, no. ISBN: 978-602018809-0-6, pp. 126–135, 2012.
- [4] S. S. Priyo, A. W. Helmie, W. Indra, B. Nurdin, and T. W. K., "Chapter 7 Backpropagation dan Aplikasinya," pp. 135–146, 2016.
- [5] N. C. Nurhafifah Matondang, Mayanda Mega Santoni, "Deteksi Hipertensi Dengan Metode Artificial Neural Network Nurhafifah Matondang , Mayanda Mega Santoni , Nurul Chamidah," vol. 2, no. 1, pp. 24–25, 2019.
- [6] Julpan, E. B. Nababan, and M. Zarlis, "Bipolar Dalam Algoritma Backpropagation Pada Prediksi Kemampuan Siswa," *J. Teknovasi*, vol. 02, pp. 103–116, 2015.
- [7] D. M. Wonohadidjojo, "Perbandingan Convolutional Neural Network pada Transfer Learning Method untuk Mengklasifikasikan Sel Darah Putih," *Ultim. J. Tek. Inform.*, vol. 13, no. 1, pp. 51–57, 2021, doi: 10.31937/ti.v13i1.2040.
- [8] R. Hecht-Nielsen, "Theory of the backpropagation neural network," pp. 593–605, 1989, doi: 10.1109/ijcnn.1989.118638.
- [9] R. Hidayat, "Meminimalisasi nilai error peramalan dengan algoritma extreme learning machine," *Optimasi Sist. Ind.*, pp. 187–192, 2012.
- [10] Z. M. Septimar and D. R. Nurmalahayati, "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hipotensi Intradialisis pada Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis," *J. Ilmu Kesehatan. Masy.*, vol. 8, no. 01, pp. 1–5, 2019, doi: 10.33221/jikm.v8i01.202.