

PENERAPAN METODE *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK* UNTUK MENDETEKSI SERANGAN JANTUNG DI RS AWAL BROS BEKASI

Nurul Qomariyah¹; Nasil Hamzah², Wida Prima Mustika³

Program Studi Sistem Informasi^{1,2,3}

STMIK Nusa Mandiri^{1,2,3}

www.nusamandiri.ac.id^{1,2,3}

nurulqmr@nusamandiri.ac.id¹, 11170227@nusamandiri.ac.id², wida.wpm@nusamandiri.ac.id³



Abstract—Heart attack is a condition that occurs when blood supply to the heart is inhibited. This is an emergency medical condition that is usually caused by blood clots or fat accumulation, cholesterol, and other elements. Disruption of blood flow to the heart can damage or destroy the heart muscle called myocardial infarction. As a preventive effort in the handling of heart attacks, efforts should be made to detect early patients with suspected (suspected) heart disease. The results of this early detection can be used by medical officers as a tool in the determination of heart disease and early steps handling. Detection of heart attacks can be done with intelligent computing techniques using Back Propagation Neural Network (BPNN) algorithm. The results showed that the accuracy of the predicted result using the BPNN algorithm was 96.47%. So it can be said that artificial neural network algorithm has a good prediction results in detecting a patient's heart attack.

Key Word: Heart Attack, Back Propagation Neural Network, Detection

Abstrak—Serangan jantung adalah kondisi yang terjadi ketika pasokan darah menuju ke jantung terhambat. Ini adalah kondisi medis darurat yang biasanya disebabkan oleh penggumpalan darah atau penumpukan lemak, kolesterol, dan unsur lainnya. Gangguan aliran darah ke jantung tersebut dapat merusak atau menghancurkan otot jantung yang disebut sebagai *infark miokard*. Sebagai upaya preventif dalam penanganan serangan jantung perlu dilakukan usaha untuk mendeteksi lebih awal pasien dengan *suspect* (dugaan) penyakit jantung. Hasil deteksi awal ini dapat digunakan oleh para petugas medis sebagai alat bantu dalam penentuan penyakit jantung dan langkah awal penanganannya. Pendeteksian serangan jantung dapat dilakukan dengan teknik komputasi cerdas menggunakan algoritma *Back Propagation Neural Network* (BPNN). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai akurasi hasil prediksi menggunakan algoritma BPNN adalah 96,47%. Sehingga dapat dikatakan bahwa algoritma *artificial neural network* memiliki hasil prediksi yang baik dalam mendeteksi serangan jantung seorang pasien.

Kata Kunci: Serangan Jantung, *Back Propagation Neural Network*, Deteksi

PENDAHULUAN

Serangan jantung adalah kondisi yang terjadi ketika pasokan darah menuju ke jantung terhambat. Ini adalah kondisi medis darurat yang biasanya disebabkan oleh penggumpalan darah atau penumpukan lemak, kolesterol, dan unsur lainnya. Gangguan aliran darah ke jantung tersebut dapat merusak atau menghancurkan otot jantung dan bisa berakibat fatal. Dalam dunia medis, serangan jantung disebut sebagai *infark miokard*.

Survei *Sample Registration System* (SRS) pada 2014 di Indonesia menunjukkan penyakit jantung koroner menjadi penyebab kematian tertinggi pada semua usia setelah *stroke*, yaitu sebesar 12,9%. Data *World Health Organization*

(WHO) tahun 2012 menunjukkan 17,5 juta orang di dunia meninggal akibat penyakit kardiovaskuler atau 31% dari 56,5 juta kematian di seluruh dunia. Lebih dari tiga perempat kematian akibat penyakit kardiovaskuler terjadi di negara berkembang yang berpenghasilan rendah sampai sedang (ROKOM, 2017).

Melihat jumlah kasus pasien serangan jantung yang meningkat (Sutrisno et al., 2015), maka perlu dilakukan suatu langkah dini sebagai upaya penanganan dan pencegahan serangan jantung. Presiksi awal perlu dilakukan karena sering kali keputusan klinis yang dibuat oleh petugas medis berdasarkan intuisi dan pengalaman dalam menangani pasien serangan jantung. Hal ini dapat dihindari dengan

memanfaatkan data-data pasien yang telah tersimpan dalam basis data untuk dibuat suatu pola penentuan serangan jantung dengan teknik komputasi yang cerdas sehingga ke-tidaktepat-an diagnosis dapat dihindari (Pramunendar et al., 2013).

Penelitian tentang hubungan antara fenomena-fenomena nyata merupakan tujuan utama dari sains. metode *Artificial Neural Network* atau Jaringan Syaraf Tiruan. *Artificial Neural Network* merupakan metode pemrosesan informasi yang mempunyai karakteristik menyerupai jaringan syaraf biologi. Bagian terpenting dari *Artificial Neural Network* adalah kemampuannya dalam melakukan pembelajaran. Metode pembelajaran yang bekerja berdasarkan data training adalah metode *Backpropagation*.

Menggunakan algoritma *neural network* untuk prediksi penyakit jantung dengan menggunakan data pasien yang melakukan pengecekan terhadap penyakit jantung. Model yang dihasilkan diuji untuk mendapatkan nilai *accuracy*, *precision*, *recall* dan AUC dari algoritma sehingga didapat nilai *accuracy* adalah 91,45% dengan nilai *precision* 92,79% dan nilai AUC adalah 0,937%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *neural network* memberikan pemecahan untuk permasalahan penyakit jantung lebih akurat (Rifai, 2013).

Pada kesempatan ini penelitian yang akan dilakukan adalah deteksi serangan jantung dengan menggunakan metode *Artificial Neural Network* dengan tujuan mengukur tingkat akurasi dalam upaya mendeteksi serangan jantung secara lebih dini. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data rekam medis gejala penderita serangan jantung di Rumah Sakit Awal Bros Bekasi.

METODE PENELITIAN

A. Tahapan Penelitian

Dalam penelitian ini, agar pelaksanaannya terarah dan sistematis maka disusun tahapan-tahapan penelitian. Ada empat tahapan dalam pelaksanaan penelitian yang terdiri dari (Moleong, 2007) :

1. Tahap Pra-lapangan

Pada tahap ini penulis menentukan terlebih dahulu objek penelitian beserta latar belakang suatu penelitian. Peneliti melakukan proses penilaian lapangan yaitu proses pengumpulan data dan informasi tentang rekam medis pasien yang akan mengacu pada proses deteksi serangan jantung. Proses ini membutuhkan informan yang dapat memberikan informasi tentang situasi dan kondisi latar penelitian.

Adapun proses konfirmasi penelitian yaitu dengan melakukan penelusuran melalui studi

pustaka dan jurnal pendukung penelitian. Pada tahap ini disusun rancangan penelitian yaitu metode penelitian yang akan dipakai dalam proses penelitian tersebut.

2. Tahap Pekerjaan Lapangan

Pada tahap ini penulis telah memahami latar belakang penelitian terlebih dahulu, adanya proses memasuki lapangan baik berupa lingkungan dan ikut berperan serta dalam proses pengumpulan data. Proses pengumpulan data dilakukan melalui riset di unit Rekam Medis RS Awal Bros Bekasi dan studi pustaka. Data yang digunakan berupa data primer dan data sekunder. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini antara lain data rekam medis pasien dengan kode diagnosa "I" (*suspect* penyakit jantung) dan pasien yang berobat ke poli jantung. Serta diperlukan pula teori pendukung patofisiologi serangan jantung.

3. Tahap Analisis Data

Pada tahap ini penulis melakukan proses analisis data dan interpretasi data yang telah didapatkan. Pengolahan data dan analisis menggunakan metode *artificial neural network backpropagation* untuk permasalahan deteksi serangan jantung pada pasien *suspect* penyakit jantung (kode diagnosa "I").

4. Tahap Penulisan Laporan

Pada tahap terakhir ini penulis melakukan pelaporan hasil dari penelitian tersebut dalam bentuk skripsi.

B. Metode Analisis Data

Dalam penelitian ini menggunakan data pasien yang melakukan pemeriksaan penyakit jantung dan pasien dengan kode diagnose "I" yang didapat dari unit rekam medis RS Awal Bros Bekasi. Penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang melibatkan penyelidikan tentang perlakuan pada parameter dan variabel yang kesemuanya tergantung pada penulis itu sendiri.

Adapun tahapan penelitian ini meliputi:

1. Pengumpulan data
2. Pengolahan awal data
3. Model/metode yang disusulkan/dikembangkan
4. Eksperimen dan pengujian model/metode
5. Evaluasi dan validasi hasil

Data yang diperoleh sebanyak 170 orang yang diperiksa dan sebanyak 110 pasien terdeteksi sakit dan 60 pasien terdeteksi sehat. Pada penelitian ini sebanyak 170 record data pasien baik yang menderita penyakit jantung atau tidak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Mendefinisikan *Input* dan *Target*

Data atribut-atribut yang dialami pasien selanjutnya akan diolah oleh jaringan. Agar data dapat dikenali oleh jaringan, maka data harus direpresentasikan ke dalam bentuk numerik, baik variabel maupun isinya yang merupakan masukan gejala serangan jantung beserta kategori dan keluaran yang merupakan prediksi gejala serangan jantung. Hal ini dikarenakan jaringan menggunakan fungsi aktivasi *sigmoid biner (logsig)* yang *range*-nya dari 0 sampai 1. Nilai-nilai yang digunakan diperoleh berdasarkan kategori dari masing-masing variabel selain juga untuk memudahkan mengingat dalam pendefinisannya.

1. Pendefinisian *Input*

Gejala-gejala serangan jantung diubah ke dalam variabel/atribut sedangkan kategori dari masing-masing gejala tersebut diubah ke bentuk numerik.

Karena jaringan yang dibangun menggunakan fungsi aktivasi *sigmoid biner* dimana *range*-nya dari 0 sampai 1 maka data numerik tersebut ditransformasi datanya dalam range 0,1 sampai 0,9.

2. Penetapan Target

Hasil yang ingin diperoleh pada tahap ini, yaitu terdeteksinya suatu nilai untuk memprediksi seseorang terkena serangan jantung atau tidak.

Hasil yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- a. Jika target bernilai "healthy" berarti seseorang tersebut tidak terkena serangan jantung.
- b. Jika target bernilai "sick" berarti seseorang tersebut terkena serangan jantung

2. Perancangan Arsitektur *Artificial Neural Network*

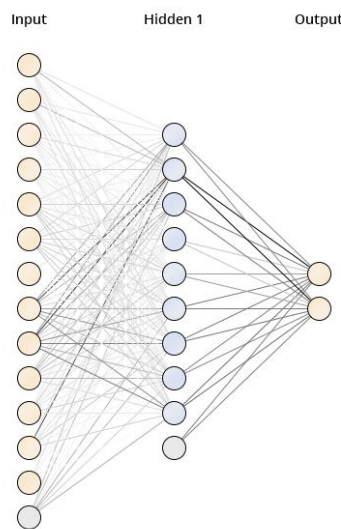
Jaringan yang digunakan untuk diagnosis gejala serangan jantung adalah *artificial neural network backpropagation*, merupakan algoritma untuk pelatihan *supervised* dengan langkah pembelajaran *feedforward* multilapis. Jaringan ini memiliki beberapa lapisan, yaitu lapisan masukan, lapisan keluaran, dan beberapa lapisan tersembunyi. Lapisan tersembunyi tersebut membantu jaringan untuk dapat mengenali lebih banyak pola masukan dibandingkan dengan jaringan yang tidak memiliki lapisan tersembunyi. Jika jaringan diberi pola pelatihan sebagai *input* maka pola tersebut akan menuju ke *unit hidden layer* yang selanjutnya diteruskan ke *output layer*. Formula pada *artificial neural network* telah dirangkum pada model algoritma *neural network* pada *framework* RapidMiner.

Model *artificial neural network* tersebut dilakukan proses *training* model dengan memberikan:

- 1. *Training Cycles* : 500
- 2. *Learning Rate* : 0.3
- 3. *Momentum* : 0.2

4. *Error Epsilon* : 1.0E-5

Berikut disajikan dalam gambar 1 arsitektur *neural network* hasil dari eksperimen di atas yang menghasilkan sembilan *node hidden layer* dengan sepuluh atribut dan dua *output layer*.



Sumber: (Qomariyah et al., 2018)

Gambar 1. Tampilan *Neural Network*

Diperoleh nilai setiap *node* model *artificial neural network* adalah sebagai berikut:

Hidden 1
=====

Node 1 (Sigmoid)

X2 Jenis Kelamin = male: 0.573
X2 Jenis Kelamin = female: -0.527
X9 Nyeri Dada = false: -0.331
X9 Nyeri Dada = true: 0.303
X10 kondisi Lemas = false: -0.808
X10 kondisi Lemas = true: 0.882
X1 (Usia): 0.077
X3 Sistolik: 1.911
X4 Diastolik: 2.106
X5 LDL: 0.740
X6 HDL: 0.491
X7 Kolesterol total: -0.653
X8 Trigliserida: 0.104
Bias: 1.423

Node 2 (Sigmoid)

X2 Jenis Kelamin = male: -1.529
X2 Jenis Kelamin = female: 1.493
X9 Nyeri Dada = false: 0.888
X9 Nyeri Dada = true: -0.940
X10 kondisi Lemas = false: 0.373
X10 kondisi Lemas = true: -0.389
X1 (Usia): 0.443

X3 Sistolik: -3.672
X4 Diastolik: -4.146
X5 LDL: 1.019
X6 HDL: 0.145
X7 Kolesterol total: 3.590
X8 Trigliserida: -0.694
Bias: 0.071
Node 3 (Sigmoid)

X2 Jenis Kelamin = male: 0.283
X2 Jenis Kelamin = female: -0.289
X9 Nyeri Dada = false: -0.365
X9 Nyeri Dada = true: 0.364
X10 kondisi Lemas = false: -1.041
X10 kondisi Lemas = true: 1.045
X1 (Usia): -0.005
X3 Sistolik: 1.527
X4 Diastolik: 1.945
X5 LDL: 1.422
X6 HDL: 1.022
X7 Kolesterol total: 0.037
X8 Trigliserida: 0.042
Bias: 1.297

Node 4 (Sigmoid)

X2 Jenis Kelamin = male: -0.104
X2 Jenis Kelamin = female: 0.073
X9 Nyeri Dada = false: -0.489
X9 Nyeri Dada = true: 0.481
X10 kondisi Lemas = false: -0.698
X10 kondisi Lemas = true: 0.734
X1 (Usia): -0.012
X3 Sistolik: 0.617
X4 Diastolik: 0.699
X5 LDL: 0.793
X6 HDL: 0.345
X7 Kolesterol total: 0.249
X8 Trigliserida: 0.197
Bias: 0.109

Node 5 (Sigmoid)

X2 Jenis Kelamin = male: -0.229
X2 Jenis Kelamin = female: 0.209
X9 Nyeri Dada = false: -0.595
X9 Nyeri Dada = true: 0.618
X10 kondisi Lemas = false: -1.036
X10 kondisi Lemas = true: 1.062
X1 (Usia): 0.008
X3 Sistolik: 0.815
X4 Diastolik: 0.945
X5 LDL: 1.406
X6 HDL: 0.597
X7 Kolesterol total: 0.695
X8 Trigliserida: 0.299
Bias: 0.272

Node 6 (Sigmoid)

X2 Jenis Kelamin = male: 0.549
X2 Jenis Kelamin = female: -0.545
X9 Nyeri Dada = false: -0.336
X9 Nyeri Dada = true: 0.290
X10 kondisi Lemas = false: -0.924
X10 kondisi Lemas = true: 0.937
X1 (Usia): 0.028
X3 Sistolik: 1.902
X4 Diastolik: 2.265
X5 LDL: 0.904
X6 HDL: 0.659
X7 Kolesterol total: -0.545
X8 Trigliserida: 0.067
Bias: 1.610

Node 7 (Sigmoid)

X2 Jenis Kelamin = male: 0.689
X2 Jenis Kelamin = female: -0.729
X9 Nyeri Dada = false: -0.357
X9 Nyeri Dada = true: 0.357
X10 kondisi Lemas = false: -0.870
X10 kondisi Lemas = true: 0.859
X1 (Usia): -0.011
X3 Sistolik: 2.265
X4 Diastolik: 2.568
X5 LDL: 0.586
X6 HDL: 0.386
X7 Kolesterol total: -1.078
X8 Trigliserida: 0.150
Bias: 1.436

Node 8 (Sigmoid)

X2 Jenis Kelamin = male: 0.085
X2 Jenis Kelamin = female: -0.077
X9 Nyeri Dada = false: -0.453
X9 Nyeri Dada = true: 0.479
X10 kondisi Lemas = false: -1.084
X10 kondisi Lemas = true: 1.085
X1 (Usia): -0.065
X3 Sistolik: 1.292
X4 Diastolik: 1.592
X5 LDL: 1.467
X6 HDL: 0.959
X7 Kolesterol total: 0.308
X8 Trigliserida: 0.148
Bias: 0.943

Node 9 (Sigmoid)

X2 Jenis Kelamin = male: 0.675
X2 Jenis Kelamin = female: -0.710
X9 Nyeri Dada = false: -0.305
X9 Nyeri Dada = true: 0.302
X10 kondisi Lemas = false: -0.972

X10 kondisi Lemas = true: 0.984
 X1 (Usia): 0.025
 X3 Sistolik: 2.321
 X4 Diastolik: 2.706
 X5 LDL: 0.782
 X6 HDL: 0.464
 X7 Kolesterol total: -0.954
 X8 Triglicerida: 0.085
 Bias: 1.636

Dari nilai bobot *hidden layer* tersebut, diperoleh nilai *output* yang dihasilkan algoritma *neural network*, yaitu:

Output

=====

Class 'healthy' (Sigmoid)

Node 1: -2.525
 Node 2: 5.213
 Node 3: -2.779
 Node 4: -1.184
 Node 5: -2.011
 Node 6: -2.749
 Node 7: -2.820
 Node 8: -2.513
 Node 9: -3.007
 Threshold: 2.678

Class 'sick' (Sigmoid)

Node 1: 2.497
 Node 2: -5.234
 Node 3: 2.750
 Node 4: 1.224
 Node 5: 2.040
 Node 6: 2.729
 Node 7: 2.824
 Node 8: 2.501
 Node 9: 3.007
 Threshold: -2.649

3. Pembahasan

Hasil dari pengujian model adalah menentukan deteksi serangan jantung dengan *artificial neural network* untuk menentukan nilai *accuracy, precision, recall, dan AUC (Area Under the Curve)*. Dalam menentukan tingkat keakurasian dalam model *neural network* menggunakan *cross validation* dalam pengujiannya.

Berdasarkan analisis pengujian dengan metode *artificial neural network* diperoleh nilai *accuracy, precision, recall, dan AUC (Area Under the Curve)* maka dapat dirangkum sebagai berikut:

Tabel 1. *Performance* Algoritma

<i>Performance</i>	<i>Neural Network</i>
<i>Accuracy</i>	96.47 %
<i>Precision</i>	97.85%
<i>Recall</i>	97.80%

<i>AUC</i>	0.996
------------	-------

Sumber: (Qomariyah et al., 2018)

Penelitian penerapan metode *artificial neural network* untuk mendeteksi serangan jantung di RS Awal Bros Bekasi didapat hasil akurasi 96.47%, dengan nilai presisi 97.85%, recall 97.80% dan nilai AUC adalah 0.996.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang Artificial Neural Network (ANN) Backpropagation dalam pendeteksian gejala serangan jantung dapat ditarik kesimpulan bahwa model artificial neural network dilakukan proses training model dengan memberikan: a) Training Cycles: 500; b) Learning Rate : 0.3; c) Momentum : 0.2; d) Error Epsilon: 1.0E-5. Model yang dihasilkan diuji untuk mendapatkan tingkat keakurasian algoritma, sehingga didapat nilai performance a) Accuracy: 96.47%; b) Precision: 97.85%; c) Recall: 97.80%; d) AUC: 0.996. Hasil pengujian model di atas dapat disimpulkan bahwa atribut-atribut yang dipakai pada model tersebut (usia, jenis kelamin, tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, kadar kolesterol LDL, kadar kolesterol HDL, kadar kolesterol total, kadar trigliserida, nyeri dada, dan kondisi lemas/pucat) dapat digunakan untuk mendeteksi serangan jantung

REFERENSI

Moleong, L. J. (2007). *Metodologi Penelitian Kualitatif* (PT Remaja Rosdakarya (ed.); Revisi).

Pramunendar, R., Dewi, I., & Asari, H. (2013). Penentuan Prediksi Awal Penyakit Jantung Menggunakan Algoritma Back Propagation Neural Network dengan Metode Adaboost. *SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI INFORMASI & KOMUNIKASI TERAPAN 2013*, 298-304. <http://publikasi.dinus.ac.id/index.php/semantik/article/view/756>

Qomariyah, N., Hamzah, N., & Mustika, W. P. (2018). *Laporan Penelitian Akhir Mandiri: Penerapan Metode Artificial Neural Network Untuk Mendeteksi Serangan Jantung Di Rs Awal Bros Bekasi*.

Rifai, B. (2013). Algoritma Neural Network Untuk Prediksi Penyakit Jantung. *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, 10(1), 1-9. <http://ejournal.nusamandiri.ac.id/index.php/techno/article/view/554>

- ROKOM. (2017). *Penyakit Jantung Penyebab Kematian Tertinggi, Kemenkes Ingatkan CERDIK*. Kemenkes.Go.Id.
<http://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/umum/20170801/2521890/penyakit-jantung-penyebab-kematian-tertinggi-kemenkes-ingatkan-cerdik-2/>
- Sutrisno, D., Panda, A. L., & Ongkowitz, J. (2015). Gambaran Profil Lipid Pada Pasien Penyakit Jantung Koroner. *E-Clinic*, 3(1), 420-427.
<https://doi.org/10.35790/ecl.3.1.2015.7398>