

# JARINGAN SYARAF TIRUAN PREDIKSI PENYAKIT DEMAM BERDARAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE BACKPROPAGATION

Wahyu Widodo<sup>1</sup>, Andy Rachman dan Ruli Amelia  
Teknik Informatika-ITATS, Jl. Arief Rahman Hakim No 100 Surabaya  
Email<sup>1</sup>: wahyu.e20.its@gmail.com

## ABSTRACT

*Dengue disease has been known in Indonesia since 1779. The disease be embryo of bleeding fever disease (DBD). Dengue hemorrhagic fever (DHF) attacks the first time of Jakarta in 1969. Dengue viral disease transmitted by Aedes mosquitoes. The Aedes mosquito has two types, namely Aedes aegypti and Aedes albopictus. Aedes aegypti is a mosquito that carrying dengue virus and they live in the house. Aedes albopictus is a type of mosquito that take a dengue virus but fewer concentration than Aedes aegypti. The habitat of Aedes aegypti mosquito always at the home but Aedes albopictus at the park. Neural network is a microscopic approach to artificial intelligence in which the information presented by the pattern of neurons. Using neural networks self-learning and organizing ability. In the artificial neural network performed using computerized reasoning planning methods. In this research, we use backpropagation methods. In this research, classification of DBD process has 74% accuracy and the diagnostic accuracy of DBD has 99%.*

**Keywords:** *Dengue, Backpropagation, Neural networks, Aedes aegypti.*

## ABSTRAK

Penyakit *dengue* telah dikenal masyarakat Indonesia sejak tahun 1779. Penyakit ini merupakan cikal bakal penyakit demam berdarah (DBD). Demam berdarah dengue (DBD) atau *dengue haemorrhagic fever* (DHF) menyerang masyarakat Indonesia pertama kalinya di Jakarta tahun 1969. Virus penyakit *dengue* disebarkan oleh nyamuk *aedes*. Nyamuk *aedes* mempunyai dua jenis, yaitu *aedes aegypti* dan *aedes albopictus*. *Aedes aegypti* merupakan nyamuk pembawa virus *dengue*, nyamuk ini tinggal didalam rumah. *Aedes albopictus* merupakan jenis nyamuk pembawa virus *dengue* tetapi konsentrasinya sedikit bila dibandingkan dengan *aedes aegypti*. Habita nyamuk *aedes aegypti* berada didalam rumah sedangkan *aedes albopictus* berada di semak kebun. Jaringan syaraf tiruan merupakan pendekatan mikroskopis untuk kecerdasan buatan dimana informasi dipresentasikan oleh pola dari eksitasi *neuron*. Jaringan syaraf tiruan menggunakan pembelajaran dan mengorganisasi kemampuan diri. Di dalam jaringan syaraf tiruan dilakukan perancangan penalaran komputerisasi dengan menggunakan metode yang ada. Pada penelitian ini, metode yang kami gunakan adalah *backpropagation*. Dengan menggunakan metode *backpropagation* yang kami lakukan, proses klasifikasi DBD mempunyai ketepatan 74% dan proses diagnosa DBD mempunyai ketepatan 99%.

**Kata kunci:** *Demam berdarah, Backpropagation, Jaringan syaraf tiruan, Aedes aegypti.*

## PENDAHULUAN

Demam berdarah atau masyarakat Indonesia lebih sering menyebutnya dengan DBD (*Demam Berdarah Dengue*) merupakan salah satu penyakit yang sangat mematikan. Pada tahun 2010, kasus DBD di Indonesia tercatat 156.086 kasus dengan tingkat kematian sejumlah 1358 kematian dan penyakit DBD ini menyerang 464 kota dan kabupaten di Indonesia [1]. Penyakit *dengue* telah dikenal masyarakat Indonesia sejak tahun 1779. Penyakit ini merupakan cikal bakal penyakit demam berdarah (DBD). Demam berdarah dengue (DBD) atau *dengue haemorrhagic fever* (DHF) menyerang masyarakat Indonesia pertama kalinya di Jakarta tahun 1969. Virus penyakit *dengue* disebarkan oleh nyamuk *aedes*. Nyamuk *aedes* mempunyai dua jenis, yaitu *aedes aegypti* dan *aedes albopictus*. *Aedes aegypti* merupakan nyamuk pembawa virus *dengue*, nyamuk ini tinggal didalam rumah. *Aedes albopictus* merupakan jenis nyamuk pembawa virus *dengue* tetapi konsentrasinya sedikit bila dibandingkan dengan *aedes aegypti*. Nyamuk *aedes aegypti* lebih senang berada didalam rumah sedangkan *aedes albopictus* lebih senang berada di semak kebun [2].

Virus nyamuk *aedes* mempunyai empat serotipe, yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4. Gejala penyakit ini ditandai dengan tinggi, sakit kepala berat, sakit sendi dan otot, dan ruam. Ruam

demam berdarah mempunyai ciri-ciri yaitu merah terang, petekia pada seluruh tubuh, radang perut, mual, muntah, pilek disertai batuk [3]. Pendeteksian penyakit ini oleh masyarakat Indonesia sendiri kadang tidak diharaukan, hal ini dikarenakan gejala penyakit ini seperti penyakit umum, tetapi jika tidak ditangani dengan benar, penyakit ini akan menyebabkan kematian.

Jaringan syaraf tiruan merupakan pendekatan mikroskopis untuk kecerdasan buatan dimana informasi dipresentasikan oleh pola dari eksitasi *neuron*. Jaringan syaraf tiruan menggunakan pembelajaran dan mengorganisasi kemampuan diri. Di dalam jaringan syaraf tiruan dilakukan perancangan penalaran komputerisasi dengan menggunakan metode yang ada [4].

Dari latar belakang diatas maka kami menentukan permasalahan yaitu bagaimana membangun aplikasi yang mampu mengenali penyakit DBD dengan menggunakan metode *backpropagation*.

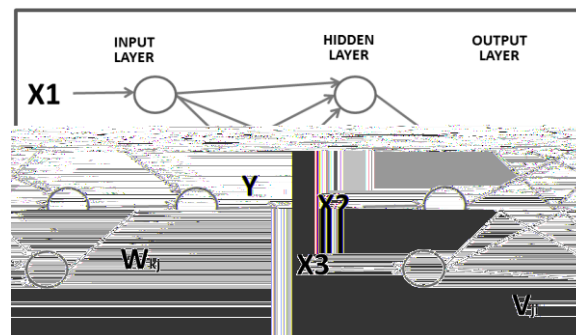
## TINJAUAN PUSTAKA

### Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan syaraf tiruan disebut juga dengan kecerdasan jaringan syaraf tiruan. Jaringan syaraf tiruan banyak ditemukan pada aplikasi-aplikasi diagnosis medis. Aplikasi jaringan syaraf tiruan banyak digunakan oleh dokter sebagai bahan untuk proses analisis, pemodelan dan pemahaman data klinis yang sangat kompleks. Sebagian besar aplikasi jaringan syaraf tiruan pada ilmu kedokteran merupakan masalah-masalah klasifikasi. Jaringan syaraf tiruan merupakan model komputasional yang mencoba menjelaskan sifat paralel otak manusia. Jaringan syaraf tiruan adalah sebuah jaringan dari hubungan proses-proses elemen (*neuron*) yang beroperasi secara paralel [5].

Pada jaringan syaraf tiruan, masing-masing titik (*node*) melakukan perhitungan sederhana dan masing-masing sambungan menyampaikan sinyal dari satu node ke node lainnya, dimana masing-masing diberi label yang disebut dengan “*connection strength*” atau “*bobot*” yang menunjukkan sejauh mana sinyal-sinyal yang ada diperkuat atau dikurangi oleh hubungannya. Jaringan syaraf tiruan pemodellannya sangat erat dengan cara kerja otak sehingga terminologi pada jaringan syaraf tiruan mirip dengan *neuroscience* (ilmu yang berhubungan dengan syaraf) [6].

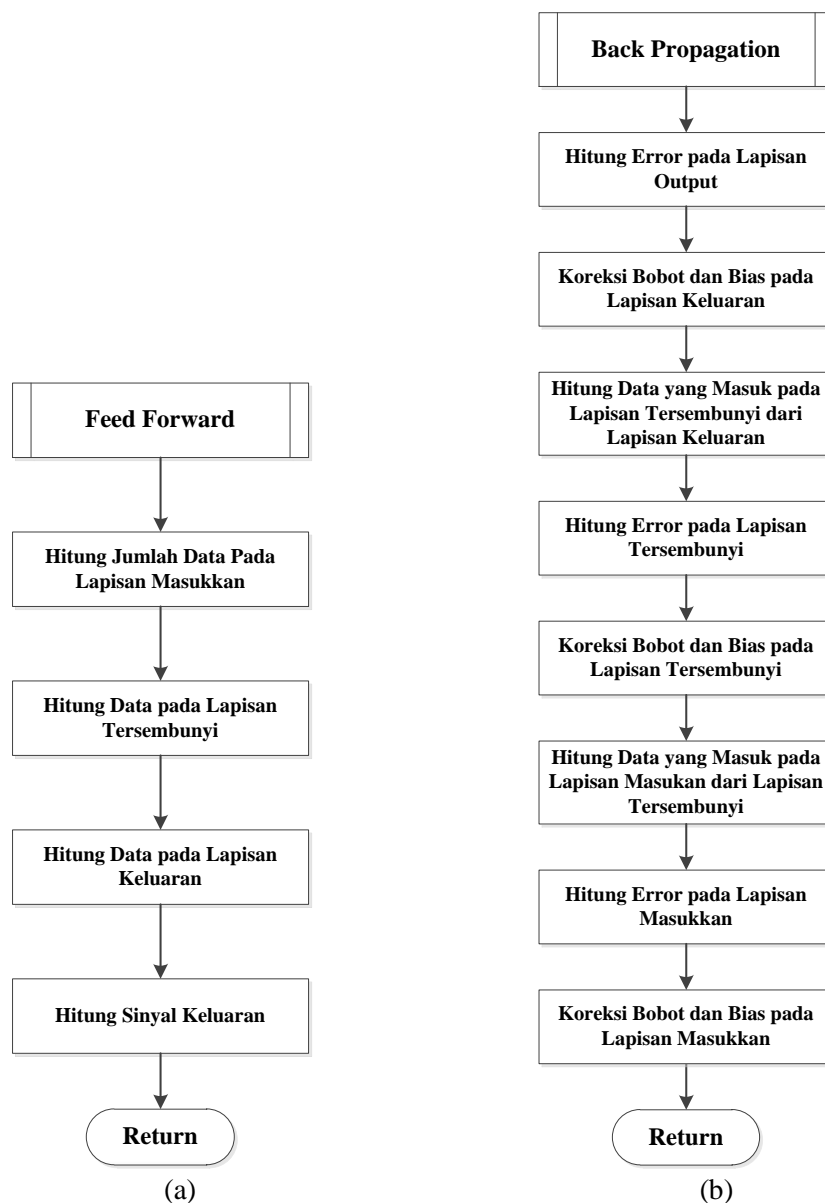
Karakteristik utama dari jaringan syaraf tiruan adalah kemampuannya dalam mempelajari, pembagian memori dan operasi paralel dimana akan dihasilkan toleransi kesalahan. Secara umum terdapat tiga lapisan jaringan, yaitu lapisan masukan (*input / (I)*), lapisan tersembunyi (*hidden/(H)*) dan lapisan (*output/(O)*). Peningkatan jumlah lapisan tersembunyi mempengaruhi kompleksitas jaringan dan mengurangi akurasi pembelajarannya. Lapisan tersembunyi tunggal cukup bagi jaringan syaraf tiruan untuk memperkirakan setiap fungsi linier yang kompleks. Dalam penelitiannya, Tanget et.al (1991) merekomendasikan penggunaan satu lapisan tersembunyi untuk menghindari peningkatan kompleksitas jaringan. Masing-masing lapisan terdiri dari beberapa *neuron* dan masing-masing lapisan yang saling terhubung akan mendapatkan sepasang bobot korelasi. Neuron menerima masukan dari masukan awal dan menghasilkan keluaran dengan transformasi menggunakan nonlinier transfer fungsi yang memadai [7].



Gambar 1. Struktur jaringan syaraf tiruan.

**Backpropagation**

Algoritma *backpropagation* merupakan algoritma yang sangat populer selama beberapa dekade sampai dengan saat ini. Algoritma ini merupakan generalisasi dari algoritma *least mean square* yang mengubah bobot jaringan untuk meminimalkan kesalahan antara output yang diinginkan dengan realisasi jaringan. Backpropagation menggunakan pembelajaran supervisi (*supervised learning*) dimana jaringan yang ada dilatih dengan data masukkan sesuai dengan hasil yang diinginkan. Sekali sebuah data dilatih, bobot jaringan dibekukan (disimpan) dan dapat digunakan untuk menghitung nilai keluaran bagi masukkan yang baru [8]. Algoritma *Backpropagation* terdiri dari dua proses, yaitu *feed forward* dan *back propagation*. Pada proses feed forward masing-masing unit masukan menerima sinyal masukkan dari luar. Masing-masing masukkan disebarkan kepada lapisan tersembunyi, masing-masing lapisan tersembunyi melakukan proses perhitungan sesuai dengan fungsi aktifasinya. Dan kemudian mengirim sinyal ke masing-masing lapisan keluaran dimana akan dihasilkan sinyal keluaran sebagai respon jaringan dengan adanya pemberian pola masukkan tersebut.



Gambar 2. Proses feed forward (a) dan back propagation (b).

## METODE

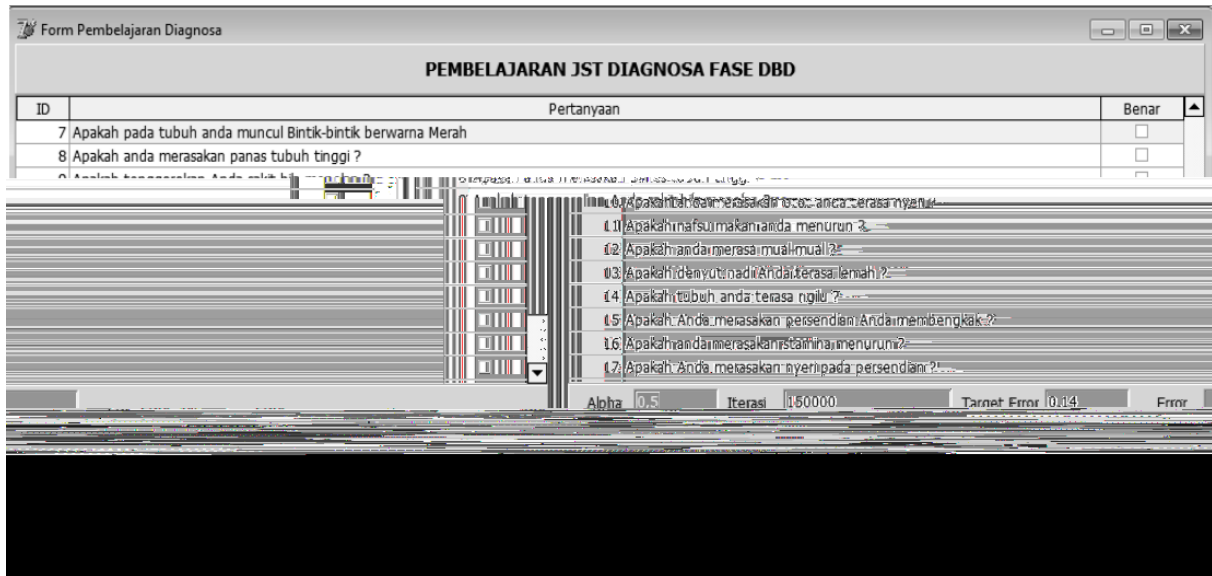
Pada penelitian ini, kami melakukan beberapa tahapan penelitian, yaitu analisis, desain, pembuatan program dan uji coba. Pada tahapan analisis adalah tahapan dimana kami melakukan proses analisa permasalahan yang ada. Disini kami menemukan beberapa hal mulai dari jenis nyamuk, waktu penggigitan, gejala-gejala, dan akibat yang terjadi sesuai dengan gejala yang ada. Pada tahapan ini, yaitu pada bagian gejala-gejala, kami menentukan 21 gejala yang berhubungan dengan penyakit demam berdarah, yaitu demam meningkat tinggi, kebingungan, tubuh terasa sakit, sakit kepala, tenggorokan sakit saat menelan, badan lemas dan lemah, bintik-bintik merah pada kulit tubuh, panas tubuh semakin meninggi, otot terasa nyeri, nafsu makan berkurang, mual-mual, denyut nadi terasa lemah, tubuh terasa ngilu, persendian membengkak, stamina tubuh menurun, nyeri pada persendian, terasa ingin muntah, leher dan punggung terasa kaku, sering merasa mengantuk, dan mudah terangsang. Pada tahapan ini juga kami telah melakukan penentuan derajat penyakit demam berdarah (DBD), yaitu DBD derajat I, DBD derajat II, DBD derajat III dan DBD derajat IV. Disini semakin tinggi derajat DBD maka penyakit tersebut semakin berbahaya bagi pasien.



Gambar 3. Metode penelitian prediksi penyakit demam berdarah.

Tahapan berikutnya adalah tahapan desain, pada tahapan ini kami melakukan desain antar muka aplikasi yang akan dibuat. Sasaran pengguna disini terdapat dua, yaitu dokter dan pengguna umum. Setelah tahapan desain, tahap berikutnya adalah tahap pembuatan program. Dalam pembuatan program disini, kami menggunakan bahasa pemrograman Delphi. Diagram konteks dari aplikasi yang dibangun dapat dilihat pada Gambar 4.





Gambar 6. Form pembelajaran aplikasi diagnosa penyakit demam berdarah.

Pada Gambar 6, dapat diketahui pertanyaan-pertanyaan pada proses pembelajaran diagnosa penyakit demam berdarah. Pada bagian ini terdapat tiga hal yang perlu diperhatikan yaitu nilai Alpha, Iterasi dan Target Error. Pada hasil akhir akan dapat diketahui pengguna termasuk jenis penyakit apa dan dari hasil uji coba dapat diketahui bahwa dengan nilai Alpha 0.5 dan iterasi 250000, maka pada proses diagnosa fase penyakit demam berdarah ditemukan presentasi pasien sakit demam berdarah adalah 99% dan pada uji klasifikasi penyakit demam berdarah dengan nilai Alpha 0.5 dan jumlah iterasi 250000 dapat dihasilkan pasien menderita penyakit demam berdarah pada derajat IV dengan prosentasi 74%. Dari hasil penelitian ini semakin besar jumlah iterasi maka semakin akurat hasilnya tetapi kelemahannya adalah semakin lama proses mendapatkan hasilnya.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pada penelitian ini, kami telah mampu membangun aplikasi yang mampu mendiagnosa fase penyakit demam berdarah dan mengklasifikasikan tingkatan atau penyakit demam berdarah yang diderita oleh pasien, yaitu mulai dari tingkat I sampai dengan tingkat IV.
2. Kecepatan penemuan hasil berhubungan dengan jumlah iterasi yang dimasukkan semakin besar jumlah iterasi akan mendapatkan hasil yang tepat, tetapi waktu yang dibutuhkan sangat lama.
3. Pada penelitian ini dapat diketahui nilai Hb dan Hematokrit kecil, nilai lekosit dan trombosit besar akan mampu memenuhi nilai target yang maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Dessy Suciati Saputri. 2013. *Penderita DBD di Indonesia meningkat*, [www.republika.co.id](http://www.republika.co.id).
- [2]. Administrator, diakses. 2013 . *Gejala demam berdarah dengue*, <http://gejalademamberdarah.com/>.
- [3]. Wikipedia, diakses .2013. *Demam berdarah*, [http://id.wikipedia.org/wiki/Demam\\_berdarah](http://id.wikipedia.org/wiki/Demam_berdarah).
- [4]. Nikola K. Kasabov. 1998. *Foundation of Neural Networks, Fuzzy Systems and Knowledge Engineering*, Massachusetts Institute of Technology.

- [5]. Qeethara Kadhim Al-Shayea. 2011. *Artificial neural networks in medical diagnosis*. International Journal of Computer Science Issues, Vol.8 Issue.2.
- [6]. A.D Dongare, R.R. Kharde and Amit D. Kachare. 2012. *Introduction to artificial neural network*. International Journal of Engineering and Innovative Technology, Vol.2 Issue 1. pp.189-194, ISSN: 2277-3754.
- [7]. Faridah Othman and Mahdi Naseri. 2011. *Reservoir inflow forecasting using artificial neural network*. International Journal of The Physical Science, Vol. 6(3) pp. 434 - 440, ISSN 1992 - 1950.
- [8]. Ebrahim Agharaji and Gharpure Damayanti, 2011, *Incorporating FCM and Back Propagation neural network for image segmentation*. International Journal of Computer & Communication Technology, Vol.2 Issue VIII pp. 121-126.