

Sistem Pendukung Keputusan Untuk Diagnosis Penyakit DBD Menggunakan Metode Back Propagation Jaringan Syaraf Tiruan

Suhaeri¹, Vitri Tundjungsari²
Qomariyah³, Sonny Pamuji⁴

^{1,2}Teknik Informatika Universitas YARSI Jakarta

^{3,4}Kedokteran Umum Universitas YARSI Jakarta

Jl. Letjen Suprpto, Jakarta Pusat, Indonesia

¹Suhaeri@yarsi.ac.id, ²vibarall@gmail.com

³qomariyah@yarsi.ac.id, ⁴sonny.pamuji@yarsi.ac.id

Abstract. Data Rekam medis (medical record) merupakan informasi identitas dan riwayat berobat pasien dalam Rumah sakit umum daerah Cilegon Banten. Data rekam medis yang diteliti adalah data rekam medis pasien suspect demam berdarah atau pasien yang sudah diduga terinfeksi virus demam berdarah (dbd). Penyakit demam berdarah(dbd) atau disebut juga Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus dengue yang penularannya melalui gigitan nyamuk aedes aegypti dan aedes albopictus. Perjalanan penyakit dbd ini sulit untuk diramalkan, maka diperlukan monitor berkala untuk membantu diagnosis penyakit tersebut. Diagnosis penyakit dbd yang terjadi di puskesmas maupun rumah sakit dengan cara memonitor jumlah trombosit pasien memerlukan waktu beberapa hari dan juga tidak selalu berhasil mengingat sedikitnya jumlah virus yang mampu bertahan hidup pada sampel plasma darah pasien. Dari permasalahan tersebut, maka diperlukan suatu metoda diagnosis yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan terhadap pasien apakah mengidap dbd atau tidak. Ada beberapa macam metode yang dapat membantu dalam menentukan apakah pasien tersebut terinfeksi virus dbd atau tidak?, misalnya dengan metode klasifikasi pohon biner dan metode extreme learning machine (ELM). Penelitian ini menggunakan metode Back Propagation, yaitu suatu metode yang sering digunakan dalam jaringan syaraf tiruan. Penelitian ini dengan menggunakan data rekam medis 100 pasien yang suspect dbd, 80 data positif dbd dan 20 data negatif dbd di rumah sakit umum daerah Cilegon Banten. Hasil penelitian ini suatu model jaringan syaraf tiruan dengan arsitektur jaringan yang terdiri dari 32 input, 2 layer tersembunyi masing-masing terdiri dari 3 neuron dan 2 neuron serta lapisan output 1 neuron. Dari proses pelatihan dihasilkan nilai error sebesar 0,05% atau setara dengan akurasi 95%.

Keywords: Penyakit demam berdarah, Dengue Hemorrhagic Fever, Diagnosis dbd menggunakan jaringan syaraf tiruan.

1. Pendahuluan

Data Rekam medis (*medical record*) merupakan informasi identitas dan riwayat berobat pasien dalam Rumah sakit umum daerah Cilegon Jawa Barat. Data rekam medis yang diteliti adalah data rekam medis pasien *suspect* demam berdarah atau pasien yang sudah diduga terinfeksi virus demam berdarah (dbd).

Penyakit demam berdarah (dbd) atau disebut juga *Dengue Hemorrhagic Fever* (DHF) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus dengue yang penularannya melalui gigitan nyamuk *aedes aegypti* dan *aedes albopictus*. Perjalanan penyakit dbd ini sulit

untuk diramalkan, maka diperlukan monitor berkala untuk membantu diagnosis penyakit tersebut. Diagnosis penyakit dbd yang terjadi di puskesmas maupun rumah sakit dengan cara memonitor jumlah trombosit pasien memerlukan waktu beberapa hari dan juga tidak selalu berhasil mengingat sedikitnya jumlah virus yang mampu bertahan hidup pada sampel plasma darah pasien. Dari permasalahan tersebut, maka diperlukan suatu metoda diagnosis yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan terhadap pasien apakah mengidap dbd atau tidak. Penyakit ini banyak tersebar di daerah tropis dengan ketinggian kurang dari 1000 meter di atas permukaan air laut. Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO) tentang *Dengue Fever* (DF), pada tahun 2009 jumlah kasus penyakit DBD meningkat sebesar 30 kali lipat sejak 50 tahun terakhir dan menyebar dari daerah perkotaan ke daerah pedesaan. Indonesia, bersama-sama dengan Myanmar, Sri Lanka, Thailand dan Timor Leste termasuk dalam kelompok Epidemik DBD dimana berbagai macam virus banyak menyebar dan penyakit DBD merupakan salah satu penyebab utama kematian pada anak. Di Indonesia, dimana lebih dari 35% populasi penduduk menempati daerah perkotaan, pada tahun 2007 dilaporkan terdapat 150000 kasus DBD dengan sekitar 25000 kasus tersebut berasal dari Jakarta dan Jawa Barat dengan *case-fatality* sebesar 1%¹.

Penyakit DBD biasanya diidentifikasi melalui metode diagnosis *Bioassay* (*Biological Assay*) meliputi: pengamatan pertumbuhan kultur sel dari specimen yang diambil dari pasien, deteksi antibodi virus dalam darah, deteksi virus antigen, deteksi virus asam nukleat, pengujian partikel virus menggunakan mikroskop elektron dan hemagglutination assay. Akan tetapi, semua metode diagnosis ini memiliki beberapa keterbatasan seperti proses yang terlalu kompleks, waktu diagnosa yang sangat lama, serta kurang tepatnya hasil diagnosis karena disebabkan oleh beberapa faktor^{2,3}.

Beberapa ilmuwan di bidang ilmu komputer telah melakukan dan mengajukan beberapa algoritma dan pendekatan untuk membantu proses diagnosa penyakit DBD terhadap seorang pasien. Fatimah dkk, mengajukan algoritma *Multilayer Feed-forward Neural Network* (MFNN) untuk memprediksi jumlah hari yang dibutuhkan oleh penderita DBD untuk kembali pada suhu badan normal. Sistem yang dibangun terdiri atas 3 buah lapis (*layer*) yaitu masukan (*input*), level tersembunyi (*hidden*), dan keluaran (*output*)⁴. Hani dkk, menggunakan ANN untuk memodelkan dan mensimulasikan proses assessment untuk memprediksi terjadinya kasus DBD yang sudah dikonfirmasi. Dalam papernya, empat buah fitur penting berhasil diidentifikasi sebagai parameter yang cukup efektif untuk memprediksi terjadinya kasus DBD yaitu: suhu rata-rata, kelembapan relative rata-rata, total curah hujan, dan jumlah kasus DBD yang sudah dikonfirmasi. Hani dkk mengklaim bahwa model yang diajukan dapat digunakan di seluruh dunia pada periode waktu apapun karena model ANN yang dibangun tidak menggunakan parameter waktu⁵.

NS1 merupakan gliko protein yang umum bagi semua serotipe dengue dan dapat digunakan untuk mendeteksi infeksi primer dan sekunder pada tahap awal. Hal ini dapat dideteksi dengan serumsedini mungkin yaitu pada hari pertama walaupun masa deteksinya tetap 9-10 hari. Sensitivitas secara keseluruhan 72,3% untuk pan-E Awal uji ELISA, 83,6% untuk kit Platelia NS1, dan 89,6% untuk kit NS1 AgStrip. Diagnosis dini dengan deteksi virus dengue NS1 antigen, akan memungkinkan untuk perbaikan yang cukup besar dalam perawatan pasien. Diagnosis spesifik dan cepat sangat pent-

ing dalam kasus demam berdarah, tidak hanya untuk manajemen klinis, tetapi pengawasan dan penahanan penyakit¹³.

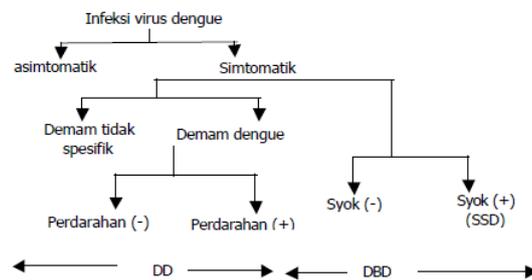
Data dan sampel darah klinis yang dikumpulkan dari pasien yang diduga (*suspect*) dengue yang datang ke unit perawatan kesehatan primer di Belo Horizonte, Brasil. Metode serologi dan realtime PCR dilakukan pada sampel serum untuk mengkonfirmasi diagnosis DBD. Di antara 181 pasien dalam penelitian ini yang diduga demam berdarah, dengan menggunakan serologi (ELISA positif NS1 dan/atau anti-dengue IgMELISA) didapatkan 146 pasien dianggap positif dan dengan menggunakan realtime PCR didapatkan 138 positif dengue. Kriteria klinis tidak cukup untuk membedakan antara demam dengue dan penyakit demam non-dengue. Selanjutnya dioptimalkan menggunakan sampel dari pasien dengan infeksi virus yang dikenal. Sensitivitas yang sama dibandingkan dengan NS1ELISA (88% dan 89%)¹⁴.

Pada penelitian ini, algoritma *back propagation* Jaringan Syaraf Tiruan (JST) digunakan untuk membangun suatu model sistem pendukung keputusan diagnosis penyakit demam berdarah (dbd).

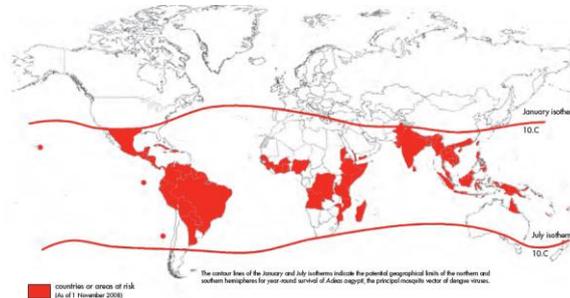
2. Demam Berdarah (DBD)

Demam Dengue atau Dengue Fever (DF) adalah penyakit demam virus akut yang sering disertai dengan gejala sakit kepala, nyeri tulang, ruam dan leukopenia. Demam Berdarah atau *Dengue Hemorrhagic Fever* (DHF) dikarakterisasi oleh empat gejala klinis yaitu: demam tinggi, perdarahan, hepatomegaly, dan kegagalan fungsi pernapasan⁶. Demam Dengue (DF) dan Demam Berdarah Dengue (DHF) disebabkan oleh virus dengue yang ditransmisikan lewat gigitan nyamuk *Aedes Aegypti*.

Virus Dengue termasuk dalam kelompok B Arthropod Borne Virus (Arboviroses) yang dikenal sebagai genus *Flavivirus*, famili *Flaviviridae*, dan mempunyai 4 jenis serotipe, yaitu ; DEN-1, DEN-2, DEN-3, DEN-4 [7]. Infeksi salah satu serotipe akan menimbulkan antibodi terhadap serotipe yang bersangkutan, sedangkan antibodi yang terbentuk terhadap serotipe lain sangat kurang, sehingga tidak dapat memberikan perlindungan yang memadai terhadap serotipe lain tersebut. Seseorang yang tinggal di daerah endemis dengue dapat terinfeksi oleh 3 atau 4 serotipe selama hidupnya. Spektrum klinis oleh infeksi virus dengue dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Spektrum Klinis Infeksi Virus Dengue



Gambar 2. Daerah Berpotensi Transmisi Dengue, 2008¹

Data WHO pada tahun 2009 menunjukkan bahwa sekitar 1.8 miliar (lebih dari 70%) dari seluruh penduduk dunia yang menderita Dengue berdomisili di kawasan Asia Timur Selatan dan Barat Pasifik. WHO membagi kawasan berdasarkan potensi transmisi dengue yaitu: Epidemik Dengue dan Cyclic Epidemic. Indonesia, Myanmar, Sri Lanka, Thailand, dan Timor Leste termasuk negara-negara yang masuk dalam kawasan epidemik. Gambar 2 memperlihatkan kawasan-kawasan yang berpotensi dampak transmisi Dengue pada tahun 2008. Warna merah menunjukkan daerah yang beresiko terjangkit Demam Dengue.

3. Jaringan Syaraf Tiruan (*Artificial Neural Network*)

Jaringan syaraf tiruan adalah merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Istilah buatan disini digunakan karena jaringan syaraf ini di implementasikan dengan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran.

Ada beberapa tipe jaringan syaraf tiruan, namun demikian, hampir semuanya memiliki komponen-komponen yang sama. Seperti halnya otak manusia, jaringan syaraf tiruan juga terdiri-dari beberapa neuron, dan ada hubungan antara neuron-neuron tersebut. Neuron-neuron tersebut akan mentransformasikan informasi yang diterima melalui sambungan keluarannya menuju neuron-neuron yang lain. Pada jaringan syaraf, hubungan ini dikenal dengan nama bobot. Informasi tersebut disimpan pada suatu nilai tertentu pada bobot tersebut.

Neuron-neuron buatan bekerja dengan cara yang sama pula dengan neuron-neuron biologis. Informasi akan dikirim ke neuron dengan bobot kedatangan tertentu. Input ini akan di proses oleh suatu fungsi perambatan yang akan menjumlahkan nilai-nilai semua bobot yang datang. Hasil penjumlahan ini kemudian akan dibandingkan dengan suatu nilai ambang (*Threshold*) tertentu melalui fungsi aktivasi setiap neuron. Apabila input tersebut melewati suatu nilai ambang tertentu, maka neuron tersebut akan diaktifkan, tapi kalau tidak, maka neuron tersebut tidak akan aktif. Apabila neuron tersebut diaktifkan, maka neuron tersebut akan mengirimkan output melalui bobot-bobot outputnya ke semua neuron yang berhubungan dengannya. Demikian seterusnya. Pada jaringan syaraf, neuron-neuron akan dikumpulkan dalam lapisan-lapisan yang disebut lapisan neuron. Biasanya neuron-neuron pada suatu lapisan akan

dihubungkan dengan lapisan-lapisan sebelum dan sesudahnya (kecuali lapisan input dan output). Informasi yang diberikan pada jaringan syaraf akan dirambatkan lapisan ke lapisan, mulai dari lapisan input hingga lapisan output melalui lapisan yang lainnya, yang sering dikenal sebagai lapisan tersembunyi. Tergantung pada algoritma pembelajarannya, bisa jadi informasi tersebut akan dirambatkan secara mundur pada jaringan. Adapun lapisan pada topologi jaringan syaraf tiruan di bagi menjadi lapisan input (Input Layer), lapisan tersembunyi (hidden Layer), lapisan output (Output Layer).

3.1. Algoritma Back Propagation

Salah satu algoritma belajar yang dapat diterapkan pada Jaringan Syaraf Tiruan adalah algoritma *Backpropagation*, yang tergolong pada *supervised learning process* (proses belajar terawasi). Pada proses belajar terawasi, jaringan mempelajari data-data dari suatu kasus beserta jawaban yang diinginkan oleh pengguna, yang memungkinkan jaringan untuk membentuk persepsinya sendiri terhadap kasus yang dihadapi. Secara umum algoritma ini terdiri dari dua macam sinyal, yaitu:

- a. Sinyal Fungsi, Adalah sinyal *input* yang kemudian diberi bobot dan diolah secara matematis (dikalikan) pada setiap simpul yang dilewatinya. Semua hasil perkalian antara input dan bobot masing-masing dijumlahkan kemudian dimasukkan ke dalam persamaan fungsi aktivasi.
- b. Sinyal *Error*, adalah sinyal *output* yang dipropagasikan balik melewati lapisan-lapisan yang digunakan untuk mengoreksi harga-harga bobot yang telah diinisialisai atau diberi harga awal sebelumnya, sehingga output Jaringan Syaraf Tiruan mendekati harga *output* yang diinginkan.

Dalam kerjanya, proses yang terjadi pada Jaringan Syaraf Tiruan beralgoritma *Backpropagation* dapat di bagi atas dua bagian, yaitu proses belajar dan proses penilaian. Sebenarnya di dalam proses belajar juga terdapat proses penilaian, tapi hasil dari proses penilaian tersebut langsung digunakan untuk mengkoreksi nilai bobot dan nilai bias dari neuron-neuron pada lapisan tersembunyi pada lapisan output.

Pada algoritma *Backpropagation*, proses penilaian dilakukan pada arah maju (*forward*), yaitu mulai dari neuron input, lalu neuron pada lapisan tersembunyi, diakhiri dengan perhitungan pada neuron pada lapisan output. Sedangkan perbaikan nilai bobot dan bias dilakukan secara mundur (*backward*), mulai dari neuron lapisan output kemudian numdup setahap demi setahap ke arah lapisan input.

Perbaikan nilai bobot dan bias yang perumusannya sebagai berikut:

$$\Delta w_{ij} = \sum_{(x,y)} \Delta w_{ij} (x,y) \text{ dan } \Delta \theta_i = \sum_{(x,y)} \Delta \theta_i (x,y) \dots\dots\dots(2.1)$$

dengan

$$\Delta w_{ij} = \Delta \cdot \delta_i \cdot s_j^2 \text{ dan } \Delta \theta_i (x,y) = \Delta \cdot \delta_i \dots\dots\dots(2.2)$$

Berdasar pada tujuan untuk memperkecil nilai kesalahan $E(x,y) = \frac{1}{2} \sum (y_i^x - s_i^x)^2$, di mana y_i^x adalah nilai output yang diinginkan terjadi pada proses belajar dan s_i^x adalah

nilai output yang dikeluarkan oleh jaringan. Pengecilan nilai kesalahan ini dilakukan dengan menghitung nilai gradien deviasi (E) terhadap nilai bobot, atau

$$\Delta w_{ij}(x,y) = -\Delta \cdot \frac{\partial E}{\partial w_{ij}} \quad \text{dan} \quad \Delta \theta_i(x,y) = -\Delta \cdot \frac{\partial E}{\partial \theta_i} \dots (2.3)$$

$\Delta w_{ij}(x,y)$ adalah nilai perubahan bobot antara neuron ke-i dan ke-j untuk sample ke-x dengan output ideal y. Δ adalah variabel *laju belajar* atau *learn rate*. Kedua persamaan di atas dapat dikembangkan sebagai berikut:

$$\frac{\partial E(x,y)}{\partial s_i} = \frac{\partial E(x,y)}{\partial w_{ij}} \cdot \frac{\partial s_i}{\partial w_{ij}} \quad \text{dan} \quad \frac{\partial E(x,y)}{\partial \theta_i} = \frac{\partial E(x,y)}{\partial \theta_i} \cdot \frac{\partial s_i}{\partial \theta_i} \dots (2.4)$$

Melalui rumus inilah nilai sensitivitas dapat di hitung, yang nantinya dimanfaatkan untuk memperoleh nilai perubahan bobot Δw_{ij} .

Dengan menggunakan Δw_{ij} dapat diperoleh nilai bobot yang baru, yang diharapkan lebih mengarahkan fungsi jaringan pada fungsi yang dikehendaki.

$$w_{ij}^{t+1} = w_{ij}^t + \Delta w_{ij}^t + \text{momentum} \cdot \Delta w_{ij}^{t-1} \dots (2.5)$$

Sebagai indikator kemajuan hasil belajar jaringan, di hitung fungsi energi yang dirumuskan dengan:

$$E = \sum E(x,y) = \sum \sum (y_i^x - s_i^x)^2 \dots (2.6)$$

4. Metode Penelitian

Secara rinci, metode penelitian yang digunakan tercermin dalam langkah-langkah berikut ini.

Langkah 1. Kajian pustaka, yaitu melakukan telaah atau kajian terhadap permasalahan yang berkaitan dengan penyakit demam berdarah (dbd) khususnya, karakteristik penyakit dbd melalui jurnal-jurnal, kemudian mempelajari metode pengambilan keputusan yang digunakan oleh dokter dalam diagnosis penyakit dbd serta mengevaluasi hasilnya.

Langkah 2. Pengumpulan data, data-data yang dikumpulkan terkait data klinis hasil interview dokter dengan pasien, data hasil laboratorium dan data monitoring terhadap kondisi pasien seperti panas dinginnya pasien terkumpul dalam data rekam medis.

Langkah 3. Analisis data, yaitu menganalisis data rekam medis dari pengumpulan data di rumah sakit, apakah semua data dapat dikelompokkan menjadi data pelatihan dan data pengujian?.

Langkah 4. Identifikasi parameter, yaitu melakukan identifikasi parameter yang mempengaruhi pengambilan keputusan dokter dalam diagnosis penyakit dbd.

Langkah 5. Pengelompokan data, yaitu pengelompokan data menjadi data pelatihan dan data pengujian

Langkah 6. Penentuan metode algoritma, yaitu menentukan metode algoritma apa yang akan digunakan dalam jaringan syaraf tiruan. Pada penelitian ini diputuskan untuk menggunakan metode *Back Propagation*.

Langkah 7. Pembuatan program. Tahap selanjutnya adalah pembuatan program menggunakan Matlab, program ini akan digunakan untuk proses pembelajaran dan pengujian.

Langkah 8. Pelatihan, yaitu melakukan pelatihan jaringan syaraf tiruan (jst) dengan menggunakan data pelatihan untuk menentukan model JST yang terbaik.

5. Hasil dan Pembahasan

5.1. Hasil pengumpulan data

Data rekam medis diperoleh dari Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Cilegon, Banten, Data yang diperoleh dari RSUD Cilegon merupakan data identitas pasien, anamnesis, pemeriksaan fisik, instruksi dokter, diagnose masuk, data laboratorium, dan diagnosa keluar. Data tersebut diambil sejak pasien datang pertama kali ke rumah sakit hingga pasien dinyatakan bebas virus DBD. Ada 100 pasien yang diduga terinfeksi virus DBD (suspect dbd), 80 pasien positif terinfeksi virus DBD dan 20 pasien dianggap negatif.

- a. Dari data yang diperoleh dapat diketahui bahwa ada 2 tipe data yaitu angka dan string seperti demam, panas, dan lain sebagainya.
- b. Banyak data yang perlu konsultasi dengan Pakar (*Inspection*), data mana yang sangat menentukan pada pengambilan keputusan.
- c. Banyak data yang kosong sehingga perlu ditetapkan untuk menggantinya (substitusi atau eliminasi)

5.2. Validasi Data

Validasi data merupakan upaya untuk mengidentifikasi dan menerapkan tindakan korektif dalam kasus data yang tidak lengkap dan tidak konsisten atau data dipengaruhi oleh hal-hal lain yang tidak ada korelasinya. Dalam proses validasi data ini ada tiga cara yang dilakukan yaitu :

- a. *Elimination* yaitu membuang semua catatan dimana nilai-nilai dari satu atau lebih atribut yang hilang .
- b. *Inspection* yaitu meminta rekomendasi kepada pakar tentang kemungkinan data yang penting.
- c. *Identification* yaitu mengidentifikasi nilai-nilai yang hilang dengan menggunakan nilai konvensional

5.3. Analisis Data

Dari hasil validasi data dan analisis kebutuhan data pelatihan dan data pengujian ditetapkan suatu data yang terdiri dari data input dan data output. Sebagai data input terdiri dari 53 input seperti dibawah ini:

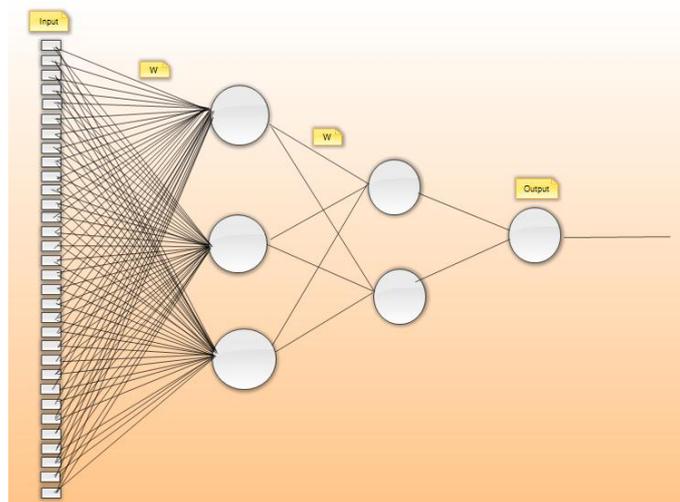
AN_KU [s] PF_TK [s] Lk1 [s] Hm1 [s] Tr1 [s] Lk2 [s] Hm2 [s] Tr2 [s] Lk3 [s] Hm3 [s] Tr3 [s] Lk4 [s] Hm4 [s] Tr4 [s] Lk5 [s] Hm5 [s] Tr5 [s] Lk6 [s] Hm6 [s] Tr6 [s] Lk7 [s] Hm7 [s] Tr7 [s] Lk8 [s] Hm8 [s] Tr8 [s] Lk9 [s] Hm9 [s] Tr9 [s] Lk10 [s] Hm10 [s] Tr10 [s] Lk11 [s] Hm11 [s] Tr11 [s] Lk12 [s] Hm12 [s] Tr12 [s] Lk13 [s] Hm13 [s] Tr13 [s] Lk14 [s] Hm14 [s] Tr14 [s] Lk15 [s] Hm15 [s] Tr15 [s] Lk16 [s] Hm16 [s] Tr16 [s] Lk17 [s] Hm17 [s] Tr17 [s], dan 1 output yaitu positif dbd atau negatif dbd.

AN_KU [s] = Anamnesis Keluhan Utama yaitu demam berapa lama, PF_TK [s] = Pemeriksaan Fisik Temperatur Kulit, Lk1 [s] = Lekosit pemeriksaan 1, Hm1 [s] = Haemoglobin pemeriksaan 1 dan Tr1 [s] = Trombosit pemeriksaan 1.

Koefisien 1 sampai dengan 17 merupakan jumlah pemeriksaan laboratorium sampai 17 kali pemeriksaan.

5.4. Hasil model Jaringan Syaraf Tiruan

Dari hasil penelitian diperoleh arsitektur jaringan syaraf tiruan seperti pada Gambar 3 yang terdiri dari 53 input, 2 layar tersembunyi dengan jumlah node layar tersembunyi pertama 3 node dan layar tersembunyi kedua 2 node, sedangkan outputnya terdiri dari 1 node yaitu positif dbd (angka 1) atau negatif dbd (angka 0)



Gambar 3. Arsitektur jaringan syaraf tiruan

Dari hasil pelatihan dengan arsitektur jaringan syaraf tiruan seperti pada Gambar 3 diperoleh nilai performa 95%

5.5. Pengujian

Tabel 1. Perbandingan Performa

Metode	Akurasi	TP Rate	TN Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area
SVM	90.8163 %	0.974	0.65	0.35	0.916	0.974	0.944	0.812
K-NN	90.8163 %	0.949	0.75	0.25	0.937	0.949	0.943	0.852
ANN BP	92.8571 %	0.936	0.9 %	0.1	0.973	0.936	0.954	0.985

Dari hasil pengujian di Tabel 1, terlihat ANN BP dari segi akurasi adalah paling optimal, demikian juga dari segi TNR, FPR dan Precision, metode ANN BP adalah paling optimal. ANN memiliki nilai TNR = 0.9 % , FPR = 0.1 dan Precision = 0.973. Optimal dari hasil pengujian adalah ketika *True Positif Rate*, *True Negatif Rate*, Precision, Recall, F-Measure, ROC Area memiliki nilai mendekati angka 1 berarti semakin optimal pengujian yang di lakukan, sebaliknya semakin kecil nilai *False Positif Rate* mendekati angka 0 berarti semakin kecil error dari penelitian yang dilakukan.

6. Kesimpulan

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat sistem pendukung keputusan diagnosis penyakit dbd (demam berdarah) studi kasus di rumah sakit umum daerah Cilegon Banten menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan berbasis data *medical record* (rekam medis). Hasil penelitian menunjukkan ada 5 faktor utama yaitu Anamnesis Keluhan Utama yaitu demam berapa lama, Pemeriksaan Fisik Temperatur Kulit, jumlah Lekosit, jumlah Haemoglobin dan jumlah Trombosit. Model jaringan syaraf tiruan yang dihasilkan dengan akurasi 92,857% adalah terdiri dari 53 input, 2 layar tersembunyi dengan jumlah node layar tersembunyi pertama 3 node dan layar tersembunyi kedua 2 node, sedangkan outputnya terdiri dari 1 node yaitu positif dbd (angka 1) atau negatif dbd (angka 0).

7. Acknowledgment

Penelitian ini didanai oleh DIPA Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan melalui Kopertis Wilayah III sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penugasan Program Penelitian Nomor: 001/K3.KM/2013, tanggal 13 Mei 2013

Pustaka

1. World Health Organization, Dengue: Guidelines for Diagnosis, Treatment, Prevention and Control. New Edition, France: WHO, 2009
2. G.Bock and J.Goode, New Treatment Strategies for Dengue and other Flaviviral Diseases, Novartis Foundation, John Wiley & Sons Ltd., Chichester, UK., 2006

Seminar Nasional Informatika Medis (SNIMed) V 2014
6 Desember 2014, Magister Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia

3. F. Ibrahim et al., A Novel Dengue Fever (DF) and Dengue Haemorrhagic Fever (DHF) Analysis using Artificial Neural Network (ANN), dimuat di *Computer Methods and Programs in Biomedicine Journal* 79 (2005), pp. 273–281
4. H.M. Aburas et al., Dengue confirmed-cases prediction: A neural network model, dimuat di *Expert Systems with Applications Journal* 37 (2010), pp. 4256–4260
5. World Health Organization, *Dengue Haemorrhagic Fever: Diagnosis, treatment, prevention and control*, 2nd Edition, Geneva: WHO, 1997
6. M.D.I. Oliveira et al., Detection of dengue virus stereotypes on the surface of gold electrode based on Cratylia mollis lectin affinity, dimuat di *Sensors and Actuators B Journal* 155 (2011), pp. 789–795
7. M.Frize et al., Clinical Decision Support System for Intensive Care Units: using Artificial Neural Networks, dimuat di *Med. Eng. Phys.* 23 (2001), pp. 217-225
8. W.G. Baxt et al., Application of Neural Networks to Clinical Medicine, dimuat di *Lancet* 346 (1995), pp. 1135-1138
9. Y. Hayashi et al., Combining neural network predictions for medical diagnosis, dimuat di *Comput. Biol. Med.* 32 (2002), pp. 237-246
10. R.L. Lammers et al., Prediction of traumatic wound infection with neural network-derived decision model, dimuat di *Am.J.Emergen.Med.* 1 (21) (2003), pp. 1-7
11. Jang, J-S-R 1993. *“ANFIS – Adaptive Network Based Fuzzy inference system.* Departement Of Electrical and Computer Science, University Of California,
12. Marimin, Dr. Ir. MSc. 2002. *Teori dan Aplikasi Sistem Pakar dalam TeknologiManajerial.* IPB Press
13. Bhaskar, Diagnostic utility of dengue NS1 antigen, ELSEVIER Inc., 2014
14. Ferraz, Evaluation of laboratory tests for dengue diagnosis in clinical specimens from consecutive patients with suspected dengue in Belo Horizonte, Brazil, ELSEVIER Inc., 2013