

EKOLOGIA

JURNAL ILMIAH ILMU DASAR DAN LINGKUNGAN HIDUP

- * **EKSPLORASI KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN DI KAWASAN SOLOK SUMATERABARAT**
Dwi Murti P. dan Hari Wawangningrum
- * **TINGKAT BIODIVERSITAS DAN EKOFISIOLOGI KERANG FAMILI PTERIDAE DAN LOBSTER DI PERAIRAN LOMBOK, NUSA TENGGARABARAT**
S. Y. Sri Rahayu dan Agus Salim
- * **KANDUNGAN LOGAM BERAT KADMIUM (Cd), TIMBAL (Pb) DAN TEMBAGA (Cu) DI DALAM AIR DAN SEDIMEN WADUK CIRATA**
Sri Wiedarti dkk.
- * **PENGARUH PENGENCERAN MEDIUM MS DAN PAKLOBUTRAZOL TERHADAP PERTUMBUHAN TUNAS PUCUK *Rauwolfia serpentina* (L) Benth. ex Kurz. (PULE PANDAK) *IN-VITRO***
Prasetyorini
- * **SUPPLY-CHAIN TRACING MODEL UNTUK MENGUKUR POTENSI KARBON**
Inna Sri Supina Adi dan Wahyu Prihatini
- * **SISTEM DETEKSI KERACUNAN ZAT PADAT DENGAN PENDEKATAN JARINGAN SYARAF TIRUAN MENGGUNAKAN MATLAB 7.0**
Eneng Tita Tosida dan Karnasih Sobaniah

**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pakuan**

SISTEM DETEKSI KERACUNAN ZAT PADAT DENGAN PENDEKATAN JARINGAN SYARAF TIRUAN MENGUNAKAN MATLAB 7.0

Eneng Tita Tosida⁽¹⁾ dan Karnasih Sobaniah⁽²⁾
^{1,2)}Program Studi Ilmu Komputer FMIPA-UNPAK

ABSTRAK

Pendekatan *Jaringan Syaraf Tiruan (JST)* merupakan suatu model dari sistem syaraf biologis yang disederhanakan sebagai suatu alternatif sistem komputasi. Pendekatan ini dapat diaplikasikan ke dalam berbagai kasus, salah satunya adalah kasus deteksi keracunan khususnya keracunan zat padat. Metode *backpropagation* digunakan dalam JST ini dimaksudkan untuk mencari nilai hasil output JST terhadap nilai pembandingan (*teacher pattern*) yang diberikan dari luar sistem. JST untuk kasus ini menggunakan sepasang pola yang terdiri atas pola masukan dan pola yang diinginkan. Pola masukan dibentuk berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan pasien. Ketika suatu pola diberikan kepada jaringan, bobot-bobot diubah untuk memperkecil perbedaan pola keluaran dan pola yang diinginkan. Latihan ini dilakukan berulang-ulang sehingga semua pola yang dikeluarkan jaringan dapat memenuhi pola yang diinginkan. Pemrograman yang digunakan untuk mengimplementasikan Sistem Deteksi Keracunan Zat Padat Dengan Pendekatan JST ini adalah bahasa pemrograman *Matlab 7.0*, sedangkan untuk mempermudah interaksi antara pengguna dengan sistem dibangun *Graphic User Interface (GUI)* menggunakan *script *.m files* yang terdapat pada *Matlab 7.0 (Release14)*.

Kata kunci : *Jaringan syaraf tiruan, Sistem deteksi keracunan zat padat, Bacpropagation*

PENDAHULUAN

Pemanfaatan komputer pada bidang kedokteran bisa dilakukan melalui pembuatan suatu sistem aplikasi yang dapat membantu dalam mendeteksi suatu penyakit tertentu. Hal tersebut diharapkan dapat memudahkan seorang dokter atau pakar dalam memberikan informasi mengenai penyakit tertentu secara cepat. Salah satunya adalah untuk kasus deteksi keracunan. Tidak semua kasus keracunan dapat di deteksi secara manual, terkadang membutuhkan penghitungan dan pengolahan data untuk mengetahui secara detail keracunan yang ada pada seorang pasien.

Salah satu pendekatan untuk sistem deteksi adalah model jaringan syaraf tiruan (*JST*). *JST* yaitu suatu model dari sistem syaraf biologis yang disederhanakan sebagai suatu alternatif sistem komputasi. Penelitian ini dimaksudkan untuk

mendeteksi keracunan yang ditimbulkan dari zat padat dan diimplementasikan menggunakan pemrograman *Matlab* yang dilengkapi dengan *User Interface*. *Input* yang diberikan pada sistem berupa gejala-gejala yang dirasakan oleh pasien. *Output* dari sistem ini adalah nama atau jenis keracunan.

Sistem deteksi keracunan zat padat ini nantinya dapat digunakan oleh tenaga medis maupun non medis dalam mendeteksi keracunan lebih awal sekaligus memberikan informasi mengenai gejala-gejala dari keracunan zat padat sebagai antisipasi.

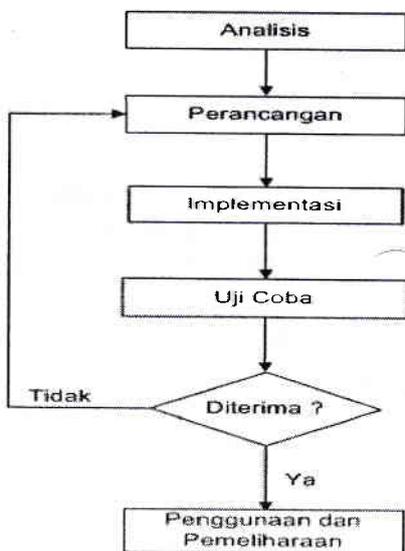
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan sistem deteksi keracunan zat padat dengan pendekatan *Jaringan syaraf tiruan (JST)* menggunakan *Matlab 7.0*.

Adapun batasan masalah dari penelitian ini yaitu mendeteksi keracunan zat padat (antara lain keracunan makanan laut, makanan, jamur, jengkol, arsen, dan asetosal). Penelitian ini menggunakan pendekatan JST dengan metode *Backpropagation* (propagasi balik). Input yang diberikan, pada sistem diantaranya sakit perut, sakit kepala, mual/muntah, gangguan pupil, shock, mulut kering, buang air besar, buang air kecil, sakit pinggang, berkeringat, demam, dehidrasi, disentri, diare, tenggorokan terasa terbakar, gangguan pernapasan, rasa panas, rasa baal, dan mencakup informasi mengenai gejala keracunan dan pertolongan awal pada orang yang keracunan.

BAHAN DAN METODE

Tahapan Metode Penelitian

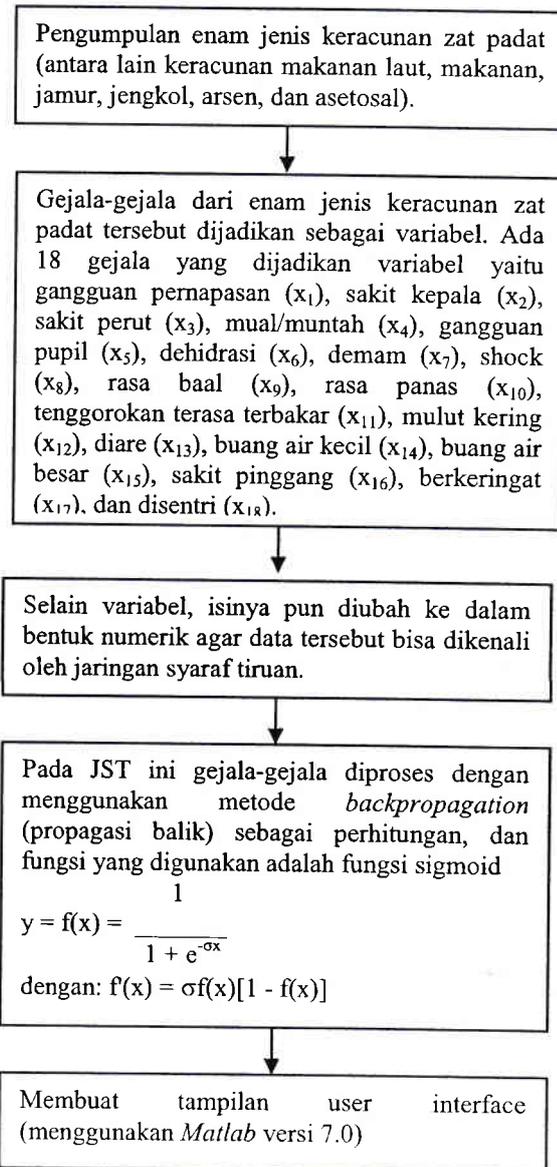
Metodologi penelitian dilakukan pendekatan sistem yaitu menggunakan siklus hidup pengembangan sistem (*System Development Life Cycle/SDLC*) dan langkah-langkah proses penyelesaian didalam menganalisis dan mengimplementasikan sistem deteksi keracunan zat padat. Adapun tahapan dari pendekatan SDLC yaitu dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian

Dalam jaringan syaraf tiruan ini, gejala-gejala diproses menggunakan *back-propagation* (propagasi balik) sebagai jalur pencapaian target.

Dalam penelitian ini pengumpulan data dilakukan dengan mengambil data-data dari buku-buku kedokteran yang berhubungan dengan penyusunan program deteksi keracunan zat padat. Selain itu juga dilakukan studi literatur serta wawancara kepada pakar atau dokter untuk mengetahui keracunan zat padat yang sering terjadi di masyarakat. Skema perancangan sistem deteksi keracunan zat padat disajikan pada Gambar 2.



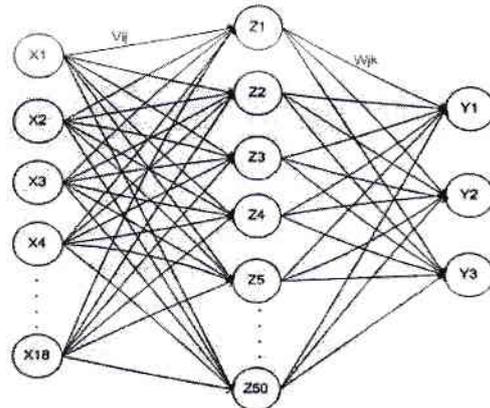
Gambar 2. Skema Rancangan Sistem

Arsitektur Jaringan

Arsitektur jaringan merupakan gambaran hubungan antar lapisan yang digunakan dalam proses pembelajaran. Setiap unit sel pada satu lapisan dihubungkan penuh terhadap sel-sel unit pada lapisan di depannya sehingga akan ditemukan bobot dan bias dari hubungan antar lapisan tersebut.

Arsitektur jaringan yang dipakai yaitu jaringan dengan banyak lapisan (*multilayer net*). Jaringan dengan banyak lapisan memiliki satu atau lebih lapisan yang terletak diantara lapisan input dan lapisan output. Jaringan dengan banyak lapisan ini dapat menyelesaikan permasalahan yang lebih sulit daripada lapisan tunggal, dengan pembelajaran yang lebih rumit.

Pada sistem deteksi keracunan zat padat dengan pendekatan JST ini memiliki arsitektur jaringan yang terdiri atas 3 lapisan, yakni lapisan masukan, lapisan tersembunyi dan lapisan keluaran. Lapisan masukan terdiri dari 18 unit sel saraf yang merupakan variabel-variabel penyebab atau gejala keracunan, lapisan tersembunyi dengan jumlah unit sel saraf yang berubah-ubah sesuai dengan kecepatan konvergensi dan 3 unit sel saraf lapisan keluaran digunakan untuk mempresentasikan pengelompokan pola. Tiga unit sel syaraf ini dikombinasikan dengan bahasa biner sesuai tingkat bahaya keracunan menurut para ahli, dimana nilai 001 untuk keracunan makanan laut, nilai 010 untuk keracunan makanan, nilai 011 untuk keracunan jamur, nilai 100 untuk keracunan jengkol, nilai 101 untuk keracunan arsen, dan nilai 110 untuk keracunan asetosal. Dibawah ini gambar arsitektur jaringan untuk sistem deteksi keracunan zat padat dengan jaringan banyak lapisan (*multilayer net*) metode *backpropagation*.



Gambar 3. Arsitektur JST Keracunan Zat Padat

Keterangan :

- X1 ... X18 : Lapisan masukan
- Z1 ... Z50 : Nilai lapisan tersembunyi
- Y1 ... Y3 : Lapisan keluaran
- Vij : Bobot antara lapisan masukan dan lapisan tersembunyi
- Wjk : Bobot antara lapisan tersembunyi dan lapisan keluaran

Gambar 3. memperlihatkan struktur unit pengolah JST keracunan zat padat. Pada sisi sebelah kiri terlihat 18 masukan gejala-gejala keracunan zat padat yang menuju ke unit pengolah yang masing-masing datang dari unit-unit yang berbeda $x(n)$. Setiap sambungan mempunyai kekuatan hubungan terkait (bobot) yang disimbolkan dengan v_{ij} dan w_{jk} . Unit pengolah akan membentuk penjumlahan berbobot dari tiap masukannya dan menggunakan fungsi aktivasi untuk menghitung keluarannya. Fungsi aktivasi yang digunakan dalam sistem deteksi keracunan zat padat ini yaitu fungsi sigmoid biner (*logsig*). Hasil perhitungan akan dikirimkan melalui hubungan keluaran seperti tampak pada gambar sebelah kanan yaitu y_1, y_2, y_3 yang merupakan nilai-nilai dari nama 6 jenis keracunan zat padat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan Sistem

Sistem ini dirancang melalui beberapa tahapan perancangan yakni :

- 1). Perancangan secara umum yang dilakukan dengan pembuatan Diagram Konteks dan DFD level 0
- 2). Perancangan melalui Flowchart, dan
- 3). Perancangan secara Rinci yang dilakukan melalui pembuatan rancangan navigasi sistem, sistem menu dan rancangan form.

Rancangan Navigasi Sistem ditampilkan pada Gambar 4.



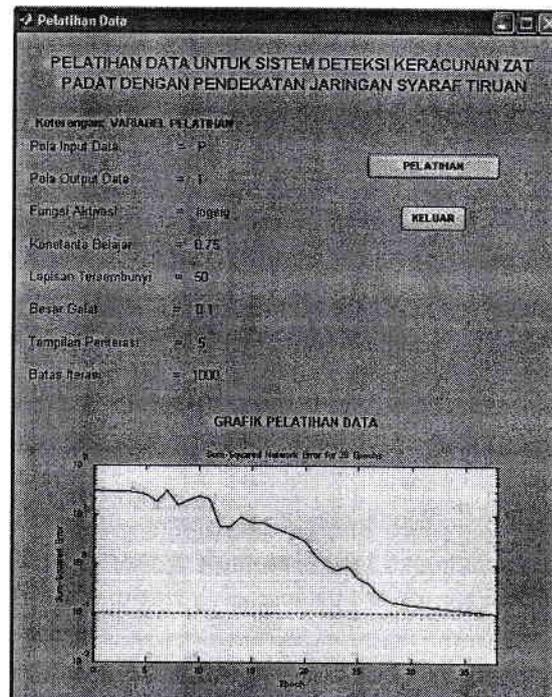
Gambar 4. Rancangan Navigasi Sistem

Implementasi Sistem

Sistem deteksi Keracunan Zat Padat (makanan laut, makanan, jamur, jengkol, arsen, dan asetosal) dengan Pendekatan JST diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman *MATLAB* 7.0. Untuk mengimplementasikan rancangan *form* menu utama, *form* Deteksi Keracunan Zat Padat dan *form* Pelatihan Data digunakan editor program *.m files Matlab 7.0 untuk menulis *script* dari ketiga *form* tersebut. Sistem ini membutuhkan *form* pelatihan data sebagai verifikasi nilai input yang digunakan.

Pada form ini terdapat delapan buah keterangan variabel pelatihan, dan variabel untuk pola input data yang akan dilatihkan dalam bentuk matriks yang disimpan pada m-file dengan nama **P**. Pola output data

atau target dalam bentuk vektor yang disimpan pada m-file dengan nama **T**. Dengan menggunakan fungsi aktivasi **logsig** untuk pelatihan data dengan *backpropagation*, konstanta belajar dengan nilai 0.75, lapisan tersembunyi dengan nilai 50, besar galat dengan nilai 0.1, tampilan periterasi dengan nilai 5, dan batas iterasi dengan nilai 1000. Jika di klik pada tombol pelatihan perhatikan grafik sampai konvergen atau iterasi maksimal terpenuhi. Gambar 6. Menunjukkan Form Pelatihan Data. Grafik di bawah menunjukkan bahwa pelatihan yang dilakukan oleh jaringan terhadap data input yang dimasukkan mengalami konvergensi atau tingkat kecepatan pada iterasi ke-38.



Gambar 5. Form Pelatihan Data

Pelatihan data perlu dilakukan pada suatu JST sebelum digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah, karena dengan pelatihan data ini dapat diperoleh tanggapan yang benar atau diinginkan terhadap masukan yang diberikan kepadanya. Pada suatu tingkat tertentu JST ini dapat memberikan tanggapan yang benar walaupun masukan yang diberikan

kepadanya terkena derau atau berubah oleh suatu keadaan.

Dalam pelatihan data pada sistem deteksi keracunan zat padat ini terdiri dari data input dan target. Jumlah data *input* sebanyak 24 data dari enam jenis keracunan zat padat dengan 18 variabel gejala yang dijadikan sebagai matrik *P* dan untuk targetnya yaitu nilai-nilai enam jenis keracunan zat padat yang dikombinasikan dengan bahasa biner sesuai tingkat bahaya keracunannya sebagai matrik *T*.

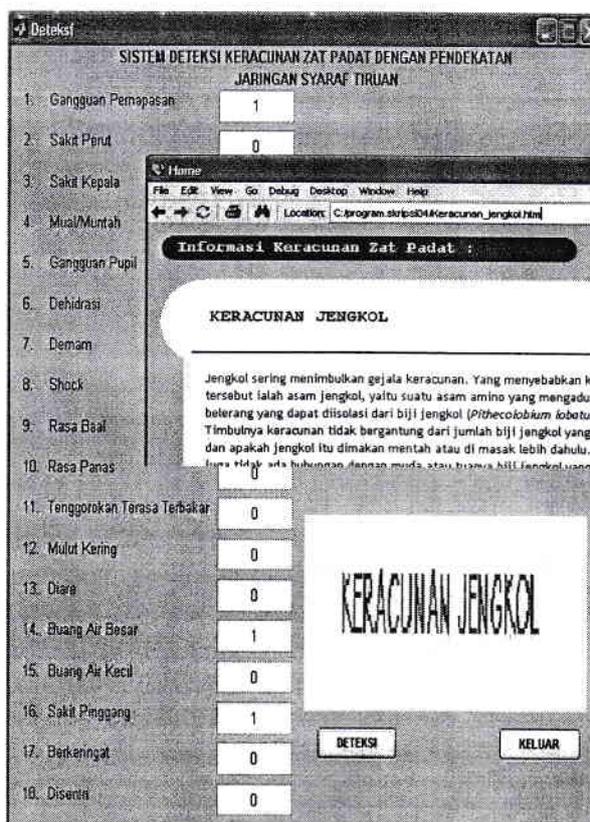
Pelatihan dilakukan dengan beberapa tahapan, antara lain dengan identifikasi bobot dan bias dengan menggunakan fungsi *initff*. Kemudian dilatihkan dengan fungsi *trainbp* dengan menentukan masukan dan target berupa matriks yang telah disediakan pada bahasa pemrograman *Matlab 7.0*. Selain melihat bobot dan bias pada saat pelatihan juga diketahui konfigurasi terbaik yang merupakan proses pelatihan pola tercepat yang dilakukan JST dengan cara memberikan konstanta belajar, galat informasi, lapisan tersembunyi, tampilan periterasi, dan batas iterasi sebagai parameternya.

Menurut Hermawan (2006) menyatakan suatu konstanta belajar yang berharga yaitu antara 0.25 sampai 0.75. Nilai ini menunjukkan kecepatan belajar dari jaringan. Nilai terlalu tinggi dapat menyebabkan jaringan menjadi tidak stabil sedangkan nilai terlalu kecil dapat menjadikan waktu belajar yang lama. Oleh karena itu pemilihan nilai konstanta belajar (α) harus seoptimal mungkin agar didapatkan proses belajar yang cepat. Hasil dari pelatihan untuk mencari konfigurasi terbaik yang dengan cara mengubah konstanta belajar serta lapisan tersembunyi dilakukan secara *trial and error*.

Pelatihan dilakukan berulang-ulang sehingga dihasilkan jaringan yang memberikan tanggapan yang benar terhadap semua masukannya. Nilai benar disini ditujukan dengan nilai SSE galatnya.

yang biasanya mempunyai nilai dibawah 0,1. Dengan nilai SSE dibawah 0,1 maka jaringan sudah dikatakan terlatih.

Berdasarkan hasil pelatihan data tersebut di atas jaringan syaraf tiruan kemudian digunakan untuk proses deteksi yang diwakili oleh form deteksi. Pada *form* deteksi terdapat delapan belas buah *input* gejala dengan *input* nilai 0 atau 1 (0 = tidak dan 1 = ya), nilai tersebut merupakan nilai yang diinputkan oleh pengguna. Sedangkan pada hasil deteksi menunjukkan nama dari salah satu keracunan zat padat. Form deteksi dan Form Hasil deteksi ditampilkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Form Deteksi dan Hasilnya

Ujicoba dan Validasi Sistem

Tahap uji coba dan validasi sistem dilakukan untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan sistem, sistem berjalan dengan baik atau tidak, sistem yang dibuat sesuai dengan perancangan sistem yang dirancang atau tidak. Tahapan ini dilakukan melalui beberapa proses yakni

1). Uji coba struktural adalah menguji kesesuaian sistem dengan rancangan berasal dari model-model kinerja yang dibuat. Hasil uji coba ini menunjukkan bahwa sistem telah sesuai dengan perancang yang dibuat 2). Uji coba fungsional adalah menguji fungsi dari setiap form, button atau aplikasi-aplikasi yang disediakan sistem. Hasil uji coba ini juga menunjukkan bahwa seluruh sistem telah sesuai dengan perancang yang dibuat 3). Uji coba validasi bertujuan untuk membandingkan antara data yang diperoleh dari wawancara langsung dengan ahli dan data *output* yang di hasilkan oleh program aplikasi. Hasil dari tahapan ini juga menunjukkan bahwa sistem telah valid. Proses deteksi yang ditunjukkan oleh sistem ini sesuai dengan hasil deteksi seperti layaknya dilakukan melalui konsultasi dengan dokter/ahli kesehatan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Jaringan syaraf tiruan pada prinsipnya dapat digunakan untuk mendeteksi jenis penyakit tertentu (termasuk jenis penyakit yang ditimbulkan oleh keracunan zat padat diantaranya keracunan makanan laut, makanan, jamur, jengkol, arsen, dan asetosal), berdasarkan gejala klinis yang ada.

Sistem deteksi keracunan zat padat ini diimplementasikan dengan pemrograman *Matlab 7.0* dengan menggunakan metode JST. JST yang digunakan yaitu *backpropagation* atau propagasi balik, melalui algoritma ini dilatih dengan menggunakan metode belajar terbimbing (*supervised learning*). Pada jaringan diberikan sepasang pola yang terdiri atas pola masukan dan pola yang diinginkan.

Variabel data pada saat pelatihan yaitu 18 gejala x 24 data. Grafik yang dihasilkan pada saat pelatihan data sehingga mencapai konvergen berada pada epoch atau iterasi ke-38 dengan memasukan

Sistem Deteksi Keracunan Zat Padat (Eneng Tita T. dan Karnasih Sobaniah)

parameter-parameter yang digunakan antara lain : jumlah sel lapisan tersembunyi 50, konstanta belajar/learning rate 0.75, besar galat 0.1 dengan nilai SSE (*Sum Square Error*) dibawah 0,1 dengan nilai 0.0997325.

Input dari sistem deteksi keracunan zat padat ini yaitu dengan nilai 1 atau 0 dimana 0 sama dengan *tidak* dan 1 sama dengan *ya*. Output dari sistem deteksi keracunan zat padat ini adalah nama dari jenis 6 jenis keracunan zat padat yang diteliti dan mencakup informasi mengenai keracunan tersebut.

Sebagai langkah pengembangan agar didapatkan hasil yang optimal, jaringan perlu dilatihkan dengan data dengan berjumlah banyak dan bervariasi sehingga tingkat akurasi meningkat. Konsekuensinya, proses akan menjadi lebih lambat akibat banyak data yang harus diproses.

Saran

Jaringan syaraf tiruan dengan menggunakan metode *backpropagation* atau propagasi balik dapat juga digunakan untuk mendeteksi penyakit lain seperti THT, kanker, jantung dan lain-lain. Selain dalam bidang kesehatan JST juga dapat digunakan pada bidang lain seperti otomotif, sistem penerbangan udara, perbankan, sistem pertahanan, elektronik, dunia hiburan, finansial, suara, asuransi, pabrik, pertambangan, robotika, keamanan, telekomunikasi dan transportasi.

Kekurangan dari sistem ini yaitu menggunakan data *crispt* (nilai kaku) hanya 0 dan 1 dengan asumsi 0 sama dengan *tidak* dan 1 sama dengan *ya*, bisa dikembangkan menggunakan *neural fuzzy*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2007. <http://saintek.uin-suka.ac.id>
Anonim, 2007. <http://www.kleq.web.ugm.ac.id/images/LapTK2.pdf>
Foster. 2000. *Zat-zat Yang Menimbulkan Keracunan*, Widya Medika, Jakarta

- Gunaidi, AA. 2006. *The Shortcut Of MATLAB Programming*, Informatika, Bandung
- Hermawan, A. 2006. *Jaringan Syaraf Teori dan Aplikasi*, ANDI, Yogyakarta.
- Kusumadewi, S. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Kusumadewi, S. 2004. *Membangun Jaringan Syaraf Tiruan (Menggunakan MATLAB & Excel Link)*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Marimin. 2005. *Teori dan Aplikasi sistem pakar dalam teknologi manajerial*, IPB Press, Bogor.
- Sugiharto, A. 2006. *Pemrograman GUI dengan MATLAB*, ANDI, Yogyakarta.
- Taylor. 2001. *Kapita Selekta Kedokteran*, Widya Medika, Jakarta.
- Program Studi Ilmu Komputer FMIPA Universitas Pakuan Bogor. 2005. *Buku Panduan Penulisan Karya Ilmiah Program Studi Ilmu Komputer FMIPA UNPAK*, Bogor.