

PENERAPAN ARTIFICIAL INTELLIGENT UNTUK MENGIDENTIFIKASI PENYAKIT PENCERNAAN DENGAN PENGOBATAN HERBAL

Ashari ¹⁾ Andi Yulia Muniar ²⁾

¹⁾ Teknik Informatika STMIK AKBA
Jl. P. Kemerdekaan km. 9 no. 75, Makassar 90245 Indonesia
email : ashari.akba36@gmail.com

²⁾ Sistem Informasi STMIK AKBA
Jl. P. Kemerdekaan km. 9 no. 75, Makassar 90245 Indonesia
email : you_lee04@yahoo.co.id

ABSTRACT

Penerapan model integrasi jaringan syaraf tiruan (JST) dan sistem pakar untuk mengidentifikasi penyakit pencernaan dengan pengobatan cara herbal. Metode yang digunakan yaitu model backpropagation dan forward chaining. Backpropagation merupakan metode sistematis untuk pelatihan multilayer, sedangkan forward chaining merupakan metode inferensi untuk penalaran dari suatu masalah kepada solusinya.

Penelitian ini sebagai produk ilmu pengetahuan dan teknologi yang diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai konsultan atau instruktur dalam masyarakat umum, dokter dan paramedis pada klinik, puskesmas, rumah sakit maupun dokter praktek, sebagai bahan acuan dan perbandingan untuk pengembangan aplikasi JST dan sistem pakar yang lebih baik dalam pengembangan khazanah keilmuan. Perancangan sistem dilakukan melalui 4 bagian meliputi pengumpulan data, perancangan rules, perancangan proses dan pengujian sistem. Output yang dihasilkan berdasarkan gejala penyakit pencernaan yang kemungkinan terjadi dengan memberikan solusi pencegahan terhadap penyakit berdasarkan hasil inference yang ada dengan pengobatan cara herbal.

Key words

backpropagation, forward chaining, penyakit pencernaan, pengobatan herbal

1. Pendahuluan

Semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi dengan pesat akan menginspirasi manusia

menciptakan suatu hal yang baru. Salah satu contohnya dalam penggunaan teknologi komputer. Komputer yang biasanya hanya digunakan untuk mengolah data dan melakukan perhitungan matematika, saat ini sudah dapat dimanfaatkan sebagai pemberi solusi terhadap masalah yang diinputkan, seperti halnya jaringan syaraf tiruan dan sistem pakar. Jaringan syaraf tiruan dan sistem pakar merupakan bagian dari pengembangan teknologi informasi yang saat ini telah banyak membantu kebutuhan manusia.

Jaringan Syaraf Tiruan (*Artificial Neural Network*), atau disingkat JST adalah sistem komputasi dimana arsitektur dan operasi diilhami dari pengetahuan tentang sel syaraf biologis di dalam otak yang merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba menstimulasi proses pembelajaran pada otak manusia. Sedangkan Sistem pakar adalah suatu program yang memanfaatkan sekumpulan pengetahuan (*knowledge*) untuk domain tertentu, dapat memberikan solusi atas jawaban dari suatu masalah yang mencoba meniru proses pengambilan keputusan oleh seorang pakar dalam suatu bidang keahlian tertentu.

Jaringan Syaraf Tiruan telah berkembang pesat dan telah digunakan pada banyak aplikasi di berbagai bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, Salah satu bidang yang digunakan untuk penerapan aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan adalah bidang kedokteran. Sementara itu Sistem pakar berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. JST dan sistem pakar akan membantu dokter dan paramedis dalam melakukan diagnosa penyakit, diantaranya pada pencernaan yang biasa dikenal dengan gangguan pencernaan.

Pencernaan merupakan serangkaian organ tubuh yang bertanggung jawab dalam proses pencernaan makanan. Pencernaan ini dapat terkena gangguan atau terinfeksi penyakit sehingga perlu diwaspadai oleh masyarakat. Oleh karena itu, penyebaran informasi tentang penyakit pencernaan sangat diperlukan untuk mengetahui lebih dini jenis penyakit yang diderita oleh seorang pasien, terlebih lagi jenis pengobatan yang sesuai dan tersedia pada suatu tempat tertentu bahkan dengan menggunakan pengobatan secara alami atau herbal.

Berbagai indikasi yang berhubungan dengan pencernaan dapat dimonitoring dengan JST. Gangguan pada pencernaan dapat dihubungkan dengan perubahan kombinasi yang sangat kompleks (nonlinear dan interaktif) pada *subset* dari variabel, dapat dimonitoring. Dengan model integrasi Jaringan Syaraf Tiruan dan sistem pakar maka dapat ditumbuhkenali pola yang diperkirakan sehingga perlakuan yang tepat dapat pula dilakukan.

Model integrasi yang digunakan adalah model *backpropagation* (JST) dengan metode *forward chaining* (sistem pakar). Perpaduan model dan metode ini dikarenakan data dan fakta dalam melakukan proses penelitian telah didapatkan. Berdasarkan data atau fakta tersebut dapat dibuat suatu sistem yang akan memberikan suatu kesimpulan. Dengan demikian peluang dalam mendapatkan suatu konklusi yang lebih spesifik dapat dengan mudah didapatkan. Penerapan model integrasi JST dan sistem pakar dapat membantu aktivitas seorang dokter dan paramedis bahkan dapat berperan sebagai asisten yang sangat berpengalaman. Aplikasi perpaduan JST dan sistem pakar dapat diterapkan di rumah, puskesmas, rumah sakit, klinik bahkan di tempat-tempat praktek dokter sekalipun. Penerapan model integrasi JST dan sistem pakar yang dapat diterapkan di rumah sangat memungkinkan untuk memilih jenis obat alternatif pada penderita gangguan pencernaan yang tersedia cara herbal.

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana menerapkan integrasi jaringan syaraf tiruan dengan model *backpropagation* dengan metode *forward chaining* dalam penerapan sistem pakar untuk mengidentifikasi penyakit pencernaan sehingga dapat memberikan kesimpulan terhadap gejala penyakit dan alternatif pencegahan atau pengobatan cara herbal yang mungkin dilakukan.

Penerapan model integrasi jaringan syaraf tiruan dan sistem pakar untuk mengidentifikasi penyakit pencernaan dan pengobatan secara alami menggunakan model *backpropagation* dengan metode *Forward Chaining* sangat penting. Sistem JST *backpropagation* dengan topologi multi-lapis (*multilayer*) dengan satu lapis masukan (lapis X), satu atau lebih lapis *hidden* atau tersembunyi (lapis Z) dan satu lapis keluaran (lapis Y). Setiap lapis memiliki

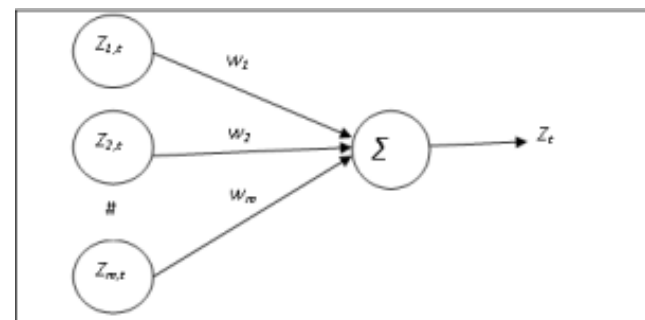
neuron-neuron (unit-unit) yang dimodelkan dengan lingkaran. Di antara neuron pada satu lapis dengan neuron pada lapis berikutnya dihubungkan dengan model koneksi yang memiliki bobot-bobot (*weights*), w dan v . Lapis tersembunyi dapat memiliki *bias*, yang memiliki bobot sama dengan satu. Sementara dengan metode *forward chaining* akan melakukan pencarian fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta tersebut dengan bagian IF dari rules IF-THEN. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian IF, maka rule tersebut dieksekusi. Bila sebuah rule dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian THEN) ditambahkan ke dalam database. Setiap kali pencocokan, dimulai dari rule teratas. Proses pencocokan berhenti bila tidak ada lagi rule yang bisa dieksekusi. Dengan demikian sistem ini akan memberikan solusi terbaik dalam mengidentifikasi penyakit pencernaan dan akan memberikan jawaban terhadap gejala yang terjadi dengan solusi yang terbaik.

2. Jaringan Syaraf Tiruan dan Sistem Pakar

2.1 Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan syaraf tiruan (JST) adalah paradigma pengolahan informasi yang terinspirasi oleh sistem saraf secara biologis, seperti proses informasi pada otak manusia. Elemen kunci dari paradigma ini adalah struktur dari pengolahan informasi yang terdiri dari sejumlah besar elemen pemrosesan yang saling berhubungan (neuron), bekerja serentak untuk menyelesaikan masalah tertentu [3].

Ide dan gagasan tentang jaringan syaraf tiruan telah mulai bergulir sejak 1940-an yang ditandai dengan penemuan oleh para ahli tentang adanya persamaan psikologi antara otak manusia dengan model pengolahan yang dilakukan oleh komputer. Ternyata gagasan tersebut terus bergulir hingga lahir sejumlah penemuan seperti algoritma Back Propagation, model probabilitas, metode pembelajaran jaringan syaraf, jaringan syaraf Reccurent dan jaringan Adaptive Bidirectional Associative Memory.

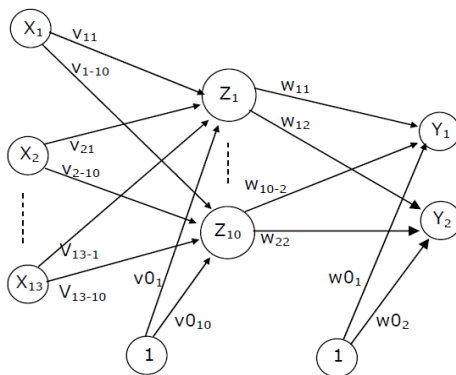


Gambar 1 Struktur jaringan syaraf tiruan

Perambatan galat mundur (*Backpropagation*) adalah sebuah metode sistematis untuk pelatihan *multiplayer* jaringan saraf tiruan. Metode ini memiliki dasar matematis yang kuat, obyektif dan algoritma ini mendapatkan bentuk persamaan dan nilai koefisien dalam formula dengan meminimalkan jumlah kuadrat galat error melalui model yang dikembangkan (*training set*).

1. Dimulai dengan lapisan masukan, hitung keluaran dari setiap elemen pemroses melalui lapisan luar.
2. Hitung kesalahan pada lapisan luar yang merupakan selisih antara data aktual dan target.
3. Transformasikan kesalahan tersebut pada kesalahan yang sesuai di sisi masukan elemen pemroses.
4. Propagasi balik kesalahan-kesalahan ini pada keluaran setiap elemen pemroses ke kesalahan yang terdapat pada masukan. Ulangi proses ini sampai masukan tercapai.
5. Ubah seluruh bobot dengan menggunakan kesalahan pada sisi masukan elemen dan luaran elemen pemroses yang terhubung.

Arsitektur Jaringan terdiri dari 3 lapisan, yaitu lapisan masukan/input terdiri atas variable masukan unit, lapisan tersembunyi, dan lapisan keluaran/output. Lapisan masukan digunakan untuk menampung variabel yaitu X_1 sampai dengan X_n , sedangkan lapisan keluaran digunakan untuk mempresentasikan pengelompokan pola, nilai untuk jenis-jenis Gangguan.



Gambar 2 Arsitektur Jaringan Backpropagation

Keterangan :

- X= Masukan (input).
- J= 1 s/d n ($n = 10$).
- V= Bobot pada lapisan tersembunyi.
- W= Bobot pada lapisan keluaran.
- n= Jumlah unit pengolah pada lapisan tersembunyi.
- b= Bias pada lapisan tersembunyi dan lapisan keluaran.
- k= Jumlah unit pengolah pada lapisan keluaran.
- Y= Keluaran hasil.

Tujuan dari perubahan bobot untuk setiap lapisan, bukan merupakan hal yang sangat penting. Perhitungan kesalahan merupakan pengukuran bagaimana jaringan dapat belajar dengan baik. Kesalahan pada keluaran dari jaringan merupakan selisih antara keluaran aktual (*current output*) dan keluaran target (*desired output*).

Langkah berikutnya adalah menghitung nilai SSE (*Sum Square Error*) yang merupakan hasil penjumlahan nilai kuadrat error neuron1 dan neuron2 pada lapisan output tiap data, dimana hasil penjumlahan keseluruhan nilai SSE akan digunakan untuk menghitung nilai RMSE (*Root Mean Square Error*) tiap iterasi [7].

Sum Square Error (SSE). SEE dihitung sebagai berikut :

1. Hitung lapisan prediksi atau keluaran model untuk masukan pertama.
2. Hitung selisih antara nilai luar prediksi dan nilai target atau sinyal latihan untuk setiap keluaran.
3. Kuadratkan setiap keluaran kemudian hitung seluruhnya. Ini merupakan kuadrat kesalahan untuk contoh lain.

Root Mean Square Error (RMS Error). Dihitung sebagai berikut :

1. Hitung SSE.
2. Hasilnya dibagi dengan perkalian antara banyaknya data pada latihan dan banyaknya luaran, kemudian diakarkan.

Pelatihan suatu jaringan dengan algoritma *backpropagation* meliputi dua tahap : perambatan maju dan perambatan mundur.

Selama perambatan maju, tiap unit masukan (x_i) menerima sebuah masukan sinyal ini ke tiap-tiap lapisan tersembunyi z_1, \dots, z_p . Tiap unit tersembunyi ini kemudian menghitung aktivasinya dan mengirimkan sinyalnya (z_j) ke tiap unit keluaran. Tiap unit keluaran (y_k) menghitung aktivasinya (y_k) untuk membentuk respon pada jaringan untuk memberikan pola masukan.

Selama pelatihan, tiap unit keluaran membandingkan perhitungan aktivasinya y_k dengan nilai targetnya t_k untuk menentukan kesalahan pola tersebut dengan unit itu.

Berdasarkan kesalahan ini, faktor δk ($k = 1, \dots, m$) dihitung. δk digunakan untuk menyebarkan kesalahan pada unit keluaran y_k kembali ke semua unit pada lapisan sebelumnya (unit-unit tersembunyi yang dihubungkan ke y_k). Juga digunakan (nantinya) untuk mengupdate bobot-bobot antara keluaran dan lapisan tersembunyi. Dengan cara yang sama, faktor ($j = 1, \dots, p$) dihitung untuk tiap unit tersembunyi z_j . Tidak perlu untuk menyebarkan kesalahan kembali ke lapisan masukan, tetapi δj digunakan untuk mengupdate bobot-bobot antara lapisan tersembunyi dan lapisan masukan.

Setelah seluruh faktor δ ditentukan, bobot untuk semua lapisan diatur secara serentak. Pengaturan bobot w_{jk} (dari

unit tersembunyi z_j ke unit keluaran y_k) didasarkan pada faktor δ_k dan aktivasi z_j dari unit tersembunyi z_j . didasarkan pada faktor δ_j dan dan aktivasi x_i unit masukan.

2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah suatu sistem yang dirancang untuk dapat menirukan keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah. Sistem pakar akan memberikan pemecahan suatu masalah yang didapat dari dialog dengan pengguna. Dengan bantuan sistem pakar seseorang yang pakar ahli dapat menjawab pertanyaan, menyelesaikan masalah serta mengambil keputusan yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar [3]. Manfaat sistem pakar sebagai berikut:

1. Meningkatkan produktivitas, karena sistem pakar dapat bekerja lebih cepat daripada manusia.
2. Membuat seorang yang awam bekerja seperti layaknya seorang pakar.
3. Meningkatkan kualitas, dengan memberi nasehat yang konsisten dan mengurangi kesalahan.
4. Mampu menangkap pengetahuan dan kepakaran seseorang.
5. Dapat beroperasi di lingkungan yang berbahaya.
6. Memudahkan akses pengetahuan seorang pakar.
7. Andal, sistem pakar tidak pernah menjadi bosan dan kelelahan atau sakit.
8. Meningkatkan kapabilitas sistem komputer. Integrasi sistem pakar dengan sistem computer lain membuat sistem lebih efektif dan mencakup lebih banyak aplikasi.
9. Mampu bekerja dengan informasi yang tidak lengkap atau tidak pasti. Berbeda dengan sistem komputer konvensional, Sistem pakar dapat bekerja dengan informasi yang tidak lengkap.
10. Bisa digunakan sebagai media pelengkap dalam pelatihan.
11. Meningkatkan kemampuan untuk menyelesaikan masalah karena Sistem pakar mengambil sumber pengetahuan dari banyak pakar.

Pada sistem pakar berbasis rule, domain pengetahuan direpresentasikan dalam sebuah kumpulan rule berbentuk IF-THEN, sedangkan data direpresentasikan dalam sebuah kumpulan fakta-fakta tentang kejadian saat ini. Mesin inferensi membandingkan masing-masing rule yang tersimpan dalam basis pengetahuan dengan fakta-fakta yang terdapat dalam database. Jika bagian IF (kondisi) dari rule cocok dengan fakta, maka rule dieksekusi dan bagian THEN (aksi) diletakkan dalam database sebagai fakta baru yang ditambahkan.

Forward Chaining adalah teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian

mencocokkan fakta tersebut dengan bagian IF dari rules IF-THEN. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian IF, maka rule tersebut dieksekusi. Bila sebuah rule dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian THEN) ditambahkan ke dalam database. Setiap kali pencocokan, dimulai dari rule teratas. Setiap rule hanya boleh dieksekusi sekali saja. Proses pencocokan berhenti bila tidak ada lagi rule yang bisa dieksekusi. Metode pencarian yang digunakan adalah *Depth-First Search* (DFS), *Breadth-First Search* (BFS) atau *Best First Search*.

Jika klausa premis sesuai dengan situasi (bernilai *true*), maka proses akan meng-*assert* konklusi. *Forward chaining* juga digunakan jika suatu aplikasi menghasilkan *tree* yang lebar dan tidak dalam.

Untuk memahami cara kerja *Forward Chaining*, dapat diperhatikan pada contoh kasus berikut:

Misalkan diketahui sistem pakar menggunakan 5 buah rule berikut :

R1 : IF (Y AND D) THEN Z

R2 : IF (X AND B AND E) THEN Y

R3 : IF A THEN X

R4 : IF C THEN L

R5 : IF (L AND M) THEN N

Fakta-fakta : A, B, C, D dan E bernilai benar.

Goal: Menentukan apakah Z bernilai benar atau salah.

Sampai di sini proses dihentikan karena sudah tidak ada lagi rule yang bisa dieksekusi. Hasil pencarian adalah Z bernilai benar (lihat database di bagian fakta baru).

3. Hasil Pengujian

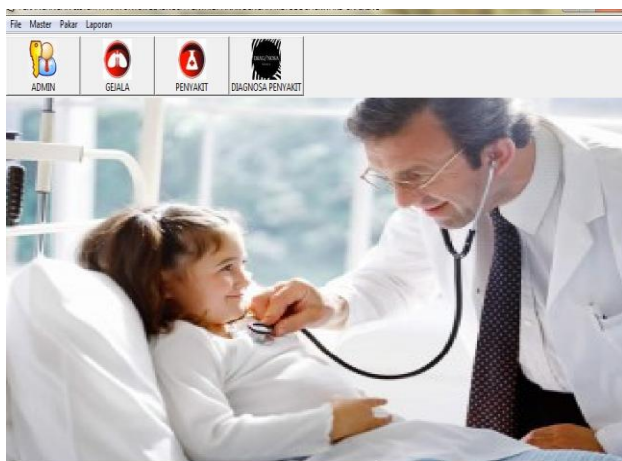
Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah sistem telah berjalan sesuai dengan apa yang telah direncanakan.

Tabel 1. Hasil pengujian dengan jaringan syaraf tiruan dan sistem pakar untuk diagnosa penyakit pencernaan

No	Item Uji	Detail Pengujian	Jenis Pengujian	Keterangan
1	Login	Konfirmasi login	<i>Blackbox</i>	Diterima
2	Input data Gejala	Tambah, Edit, Hapus, Refresh, Tutup	<i>Blackbox</i>	Diterima
3	Input data Penyakit	Tambah, Edit, Hapus, Refresh, Tutup	<i>Blackbox</i>	Diterima
4	Input data Diagnosa penyakit	Clear, Diagnosa, Keluar	<i>Blackbox</i>	Diterima

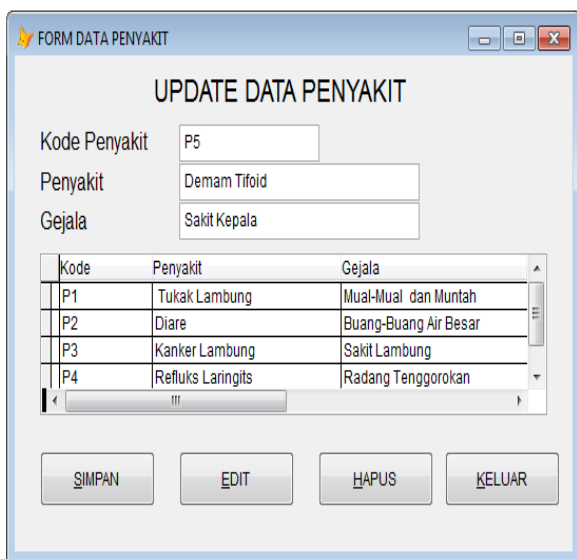
Pengujian yang dilakukan berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Pengujian ini memungkinkan pakar memperoleh kumpulan kondisi input yang akan mengerjakan seluruh keperluan fungsional program. Pengujian ini bertujuan untuk menunjukkan fungsi perangkat lunak tentang cara beroperasinya, apakah pemasukan data keluaran telah berjalan sebagaimana yang diharapkan. Pengujian dilakukan dengan model *black box*.

Form utama terdiri dari menu File, Master, Pakar dan Laporan. Menu Master terdiri dari Admin, Data Gejala, Data Penyakit, Menu Pakar terdiri Diagnosa penyakit pencernaan. Menu Laporan terdiri dari laporan Daftar Gejala, Daftar Penyakit, dan Hasil Diagnosa.



Gambar 3 Form Utama untuk Mendiagnosa Penyakit pencernaan

Hasil update data penyakit seperti pada gambar 4.



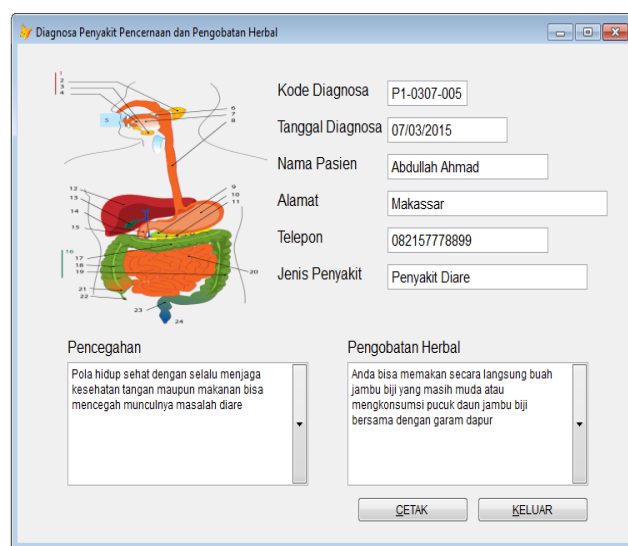
Gambar 4. Hasil Diagnosa Penyakit

Hasil analisa dari pakar diperoleh data penyakit sebagaimana pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis para pakar untuk diagnosa penyakit pencernaan

No	Penyakit	Gejala1	Gejala2	Gejala3
1	Tukak Lambung	Merasa Mual dan Muntah	Mengalami Perut Kembang	Sering merasa lapar
2	Diare	Sering Buang Air Besar	Dehidrasi	Pengal pada punggung
3	Kanker Lambung	Sakit Lambung	Kesulitan Menelan	Merasa Kembang
4	Refluks Laringitis	Radang Tenggorokan	Asma	Suara Serak
5	Demam Tifoid	Sakit Kepala	Merasa nyeri	Nafsu makan berkurang
6	Radang Usus Buntu	Tidak bisa buang gas	Demam ringan	Perut bengkak
7	Sembelit	Perut terasa penuh	Feses lebih keras	Perut berbunyi
8	Disentri	Nyeri saat buang air	Buang air campur lendir	Buang air besar disertai darah

Berdasarkan hasil pengujian dan data dari pakar, maka dapat dinyatakan bahwa sistem yang dibuat telah dapat diterima dan sesuai dengan hasil analisa pakar. Sedangkan untuk hasil berikutnya setelah menjawab semua pertanyaan berdasarkan data gejala, data penyakit, maka akan ditampilkan form hasil diagnosa penyakit meliputi pencegahan dan pengobatan.



Gambar 5. Hasil Diagnosa Penyakit

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan implementasi jaringan syaraf tiruan dan sistem pakar untuk mendeteksi penyakit pencernaan dan pengobatan secara herbal, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

- aplikasi ini mampu memberikan hasil diagnosa penyakit yang cukup baik berdasarkan gejala – gejala yang diberikan dengan cepat dan akurat,
- aplikasi ini mampu menjelaskan penyebab serta cara pengobatan dan pencegahan dari hasil diagnosa penyakit yang diderita serta hasil akhir diagnosa ditentukan berdasarkan faktor inferensi yang diberikan sesuai banyaknya gejala pada kaidah diagnosa.

Diharapkan pada penelitian berikutnya dapat dikembangkan jumlah variasi penyakit ditambahkan, metode penelitian yang lain, pengembangan aplikasi lebih baik sehingga sistem dapat mendiagnosa penyakit pencernaan lebih detail, akurat dan lebih berguna terutama pada puskesmas pembantu dan klinik kesehatan yang jauh dari jangkauan para dokter ahli.

REFERENSI

- [1] Andi Yulia Muniar, Ashari. 2014. *Penerapan Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Penyakit Ikan Bandeng Dengan Metode Forward Chaining*. Jurnal Inspiration. P3M STMIK AKBA.
- [2] Kuwati. 2013. *Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit Saluran Pencernaan pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining dan Visual Basic 2010*. Jurnal TransIT: SIJALU USM.
- [3] T. Sutojo, Edy Mulyanto, Vincent Suhartono. 2005. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [4] Muhammad Arhami. 2005. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [5] Sri Hartati, Sari Iswanti. 2008. *Sistem Pakar & Pengembangannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [6] Aryanto. 2013. *Obat Infeksi saluran Pencernaan Tradisional yang Aman*. Tasikmalaya: Penerbit ILLG
- [7] Ditdit N. Utama. 2009. *Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan untuk Meramal Jumlah Penduduk Miskin di Indonesia*. Berbagai Makalah Sistem Informasi dalam KNSI 2009. KNSI 2009. Yogyakarta.
- [8] Galan Tri Suseno, Ina Agustina, Firman Anindra. 2011. *Aplikasi Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Menular pada Kambing*. SNATIKA 2011. Malang.

Ashari, memperoleh gelar ST dari Universitas Muslim Indonesia tahun 1997 dan MT dari Universitas Hasanuddin pada tahun 2008. Saat ini sebagai Staf Pengajar program studi Teknik Informatika STMIK AKBA di Makassar.

Andi Yulia Muniar, memperoleh gelar S.Si dan MT pada tahun 2008 dan tahun 2011 dari Universitas Hasanuddin. Saat ini sebagai Staf Pengajar program studi Sistem Informasi STMIK AKBA di Makassar.