

PENERAPAN SISTEM PAKAR UNTUK MENGIDENTIFIKASI PENYAKIT PENCERNAAN DENGAN PENGobatan CARA HERBAL

Ashari¹⁾, Andi Yulia Muniar²⁾

¹⁾²⁾ Sistem Informasi

STMIK AKBA Makassar

Jl. Perintis Kemerdekaan Makassar Sulawesi Selatan Indonesia
ashari.akba36@gmail.com¹⁾, you_lee04@yahoo.co.id²⁾

ABSTRAK

Penerapan sistem pakar untuk mengidentifikasi penyakit pencernaan dengan pengobatan cara herbal menggunakan metode forward chaining merupakan metode inferensi untuk penalaran dari suatu masalah kepada solusinya. Penelitian ini sebagai produk teknologi terapan yang diharapkan memberi manfaat sebagai media konsultasi atau instruktur bagi masyarakat pada umumnya, dan terkhusus bagi dokter dan paramedis pada klinik, puskesmas dan rumah sakit. Perancangan sistem telah dilakukan melalui aktivitas pengumpulan data, perancangan rules, perancangan proses dan pengujian sistem. Tahun pertama telah menghasilkan produk sistem yang siap diujikan, sedangkan pada tahun kedua pengujian model integrasi sistem pakar dilakukan validasi lapangan pada puskesmas terhadap berbagai gejala penyakit pencernaan yang terjadi dengan memberikan alternatif solusi pencegahan berdasarkan hasil inference yang ditemukan dengan pengobatan cara herbal

Kata Kunci: sistem pakar, forward chaining, herbal, penyakit pencernaan

ABSTRACT

The study aims at creating an expert system application in identifying gastrointestinal disease treatment using the herbal way forward chaining method. The data was analyzed by using forward chaining inference method for reasoning from a problem to a solution. This data was are expected as means consulting or instructors for the community in general, and particularly for doctors and paramedics in clinics, health centers and hospitals. The system design has been done through the activities of data collection, design rules, design processes and system testing. The first year has produced a system that is ready to be tested and in the second year by of model testing expert system integration by various symptoms of digestive diseases that occur with providing alternative solutions to disease prevention by inference results were found with herbal medicine.

Keywords : expert system, forward chaining, herbal, digestive diseases

1. PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi dengan pesat telah menginspirasi manusia menciptakan suatu hal yang baru. Salah satu contohnya dalam penggunaan teknologi komputer. Komputer yang awalnya hanya digunakan untuk mengolah data dan melakukan perhitungan matematika, saat ini sudah dapat dimanfaatkan sebagai pemberi solusi terhadap masalah yang diinputkan, seperti halnya sistem pakar (*expert system*). Sistem pakar dapat menciptakan sebuah interaksi positif antara pengguna dengan sistem, baik dari sistem penyampaian informasi, perkembangan metode yang efektif, hingga pada tingkat kepuasan pengguna yang ingin dicapai.

Pembuatan sistem pakar dapat digambarkan secara sederhana dengan teknik pencarian menggunakan metode *forward chaining* yang dimulai dengan 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.

Penggunaan teknik inferensi akan membantu memecahkan permasalahan atau fakta di lapangan yang selama ini dialami oleh masyarakat yang mengalami gangguan pencernaan. Masyarakat pedesaan yang jauh dari balai pengobatan modern dapat dibantu untuk mendiagnosa berbagai jenis penyakit pencernaan dengan bantuan paramedis atau petugas dasawisma yang biasa diperbantukan pada puskesmas pembantu. Dengan juga halnya pada puskesmas, rumah sakit dapat menjadi rujukan bagi dokter dan petugas paramedis lainnya untuk memberikan bantuan antisipasi lebih dini berdasarkan hasil diagnosa yang diberikan oleh sistem, sehingga kejadian yang timbul dapat diminimalisir.

Berdasarkan fakta di lapangan pada umumnya penyakit pencernaan dapat diagnosa dengan memperhatikan ciri-ciri yang terjadi dan gejala-gejala penyakit yang timbul. Oleh karena itu, penelitian ini dapat bermanfaat bagi masyarakat pada umumnya, dan secara khusus bagi dokter dan petugas paramedis lainnya untuk memberikan alternatif pencegahan dan pengobatan secara herbal terutama yang bertugas pada daerah pedesaan yang jauh dari ketersediaan obat-obat paten.

2. KERANGKA TEORI

2.1 Konsep Dasar Sistem pakar

Menurut Arhami (2005:3), Sistem pakar adalah salah satu cabang dari AI (*Artificial Intelligence*) yang membuat penggunaan secara luas *knowledge* yang khusus untuk menyelesaikan masalah tingkat manusia yang pakar. Seorang pakar adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai *knowledge* yang eksklusif.

Komponen-komponen Sistem pakar terdiri atas : 1) *User Interface* berfungsi sebagai media masukan pengetahuan ke dalam basis pengetahuan dan melakukan komunikasi dengan *user*; 2) *Knowledge Base* berisi semua

fakta, ide, hubungan dan interaksi suatu domain tertentu; 3) Mesin inferensi bertugas menganalisis pengetahuan dan kesimpulan berdasarkan basis pengetahuan. Sedangkan tujuan dari sistem pakar menurut Arhami (2005:9) adalah untuk mentransfer kepakaran yang dimiliki seorang pakar ke dalam komputer, dan kemudian kepada orang lain (*nonexpert*). Aktivitas yang dilakukan untuk memindahkan kepakaran adalah : 1). *Knowledge Acquisition* (dari pakar atau sumber lainnya); 2) *Knowledge Representation* (ke dalam komputer); 3) *Knowledge inferencing*; 4) *Knowledge transferring*.

Menurut Arhami (2005:9), Sistem pakar (*expert system*) merupakan paket perangkat lunak atau paket program komputer yang ditujukan sebagai penyedia nasihat dan sarana bantu dalam memecahkan masalah di bidang-bidang spesialisasi tertentu seperti sains, perekayasaan, matematika, kedokteran, pendidikan dan sebagainya. Sistem pakar merupakan *subset* dari *Artificial Intelligence*.

2.2 Perbandingan Sistem Pakar dengan Sistem Konvensional

Perbandingan sistem pakar dengan sistem konvensional adalah: 1) Sistem konvensional: (a) Informasi dan pemrosesan umumnya digabung dalam satu; (b) program *sequential*; (c) program tidak pernah salah (kecuali pemrogramnya yang salah); (d) Tidak menjelaskan mengapa input dibutuhkan atau; (e) bagaimana hasil diperoleh; (f) Data harus lengkap; (g) Perubahan pada program merepotkan; (h) sistem bekerja jika sudah lengkap. 2) Sistem pakar: (a) *Knowledge base* terpisah dari mekanisme; (b) pemrosesan (*inference*); (c) Program bisa melakukan kesalahan; (d) Penjelasan (*explanation*) merupakan bagian dari ES; (e) Data tidak harus lengkap; (f) Perubahan pada rules dapat dilakukan dengan mudah; (g) Sistem bekerja secara *heuristik* dan *logic* [6].

2.3 Penyakit Pencernaan

Penyakit gangguan pencernaan merupakan suatu penyakit yang terjadi akibat tegangannya sistem pencernaan manusia. Penyebab utama dari penyakit gangguan pencernaan ini biasanya terjadi karena pola makan yang tidak teratur dan kurang sehat serta stres, infeksi bakteri, cacing dan bisa juga karena adanya gangguan pada lambung. Banyak sekali penyakit yang berhubungan dengan gangguan pencernaan. Diantaranya yaitu seperti penyakit diare, radang usus buntu, *Gastritis*, tukak lambung, *maag*, dan mual.

Untuk menghindari penyakit gangguan pencernaan langkah awalnya yaitu dengan membiasakan dengan pola makan dan pola hidup sehat, tidak mengonsumsi alkohol, tidak merokok. Berikut beberapa tanda atau gejala umum yang sering ditemukan pada penderita penyakit gangguan pencernaan diantaranya yaitu, sebagai berikut :

- Sering sembelit
- Sering mual
- Sering sendawa
- Perut terasa sakit dan pedih

- e. Sulit untuk tidur
- f. Penurunan berat badan
- g. Nafsu makan berkurang
- h. Sesak pada bagian atas perut
- i. Sulit untuk buang air besar

Penyakit pada pencernaan manusia lebih dikenal dengan nama gangguan pencernaan. Gangguan pada pencernaan adalah terhalangnya fungsi pencernaan atau kegagalan perut dalam mencerna makanan. Kebiasaan cara makan yang kurang baik bisa menimbulkan berbagai gangguan pada pencernaan, seperti rasa panas dalam perut, *diare*, pusing, sulit buang air besar, mual, perut kembung dan demam. Penyakit pada pencernaan ini dibedakan menjadi tiga gejala awal, yaitu : nyeri pada tenggorokan, nyeri pada perut dan nyeri sekitar anus.

Dari pengelompokan penyakit pencernaan manusia tersebut, didapatkan jenis penyakit pencernaan beserta gejala-gejala yang dialaminya. Penyakit pada pencernaan manusia yang menjadi fokus penelitian adalah :

- a. Nyeri pada tenggorokan :
 - 1. *Esofagitis* : peradangan pada lapisan esofagus
 - 2. *Striktur Esofagus* : refluks asam lambung
 - 3. *Karsinoma Esofagus* : tumor ganas
 - 4. *GERD (Gastroesophageal Refluks Disorder)* : penyakit yang paling umum yang dihadapi oleh pencernaan
 - 5. *Akalasi* : kelainan motorik dari otot polos esofagus
- b. Nyeri pada perut :
 - 1. *Kolesistitis* : peradangan dinding kandung empedu
 - 2. *Gastritis Kronik* : peradangan bagian mukosa lambung
 - 3. *Gastritis Akut Erosif* : peradangan pada lapisan lambung
 - 4. *Refluks Empedu* : penyakit maag
 - 5. *Ulkus Duodenum* : defek mukosa/submukosa yang terbatas tegas
 - 6. *Ulkus Gastrikum* : luka pada lambung
 - 7. *Gastroenteritis* : peradangan pada saluran pencernaan
 - 8. *Ileus* : gangguan pasase isi usus
 - 9. *Pencernaan Lemah* : lambat dalam mencerna makanan
 - 10. *Kolitis Hemoragika* : diare berdarah
- c. Nyeri pada anus :
 - 1. *Gatal Anus* : rasa gatal yang timbul di sekitar anus
 - 2. *Fisura Anus* : luka dengan nanah pada daerah anus
 - 3. *Hemoroid* : pelebaran varises satu segmen atau lebih pembuluh darah vena hemoroidales
 - 4. *Pilonidal* : rambut (bulu) yang mencederai kulit di ujung atas dari celah bokong

Abses Anorektal : suatu pengumpulan nanah yang disebabkan masuknya bakteri ke ruangan di sekitar anus dan rectum

2.4 Teknik Inferensi Forward Chaining

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

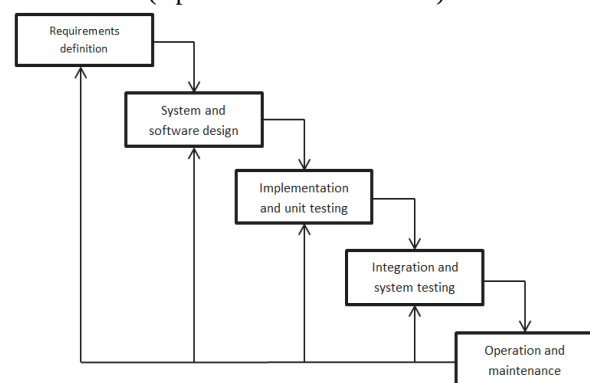
Fakta-fakta : A, B, C, D dan E bernilai benar.

Goal: Menentukan apakah Z bernilai benar atau salah

3. METODOLOGI

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi metode pengumpulan data, metode pengembangan sistem, dan perancangan rule model integrasi sistem.

Metode yang digunakan dalam pengumpuln data adalah wawancara dan studi literatur. Metode pengembangan sistem menggunakan model waterfall untuk memetakan kegiatan pengembangan dasar, yaitu : 1) *Requirement Analysis and Definition*, 2) *System and Software Design*, 3) *Implementation and Unit Testing*, 4) *Integration and System Testing*, 5) *Operation and Maintenance* (Operasional Pemeliharaan)



Gambar 1 *Waterfall Model* (Sommerville, 2011)

Perancangan rule model integrasi sistem diawali dengan perancangan basis pengetahuan. Perancangan basis pengetahuan menggunakan kaidah produksi untuk mempresentasikan pengetahuan rekomendasi, arahan atau strategi. Kaidah produksi dituliskan dalam bentuk pernyataan jika-maka (*if-then*). Kaidah *if-then* menghubungkan (*antecedent*) dengan konsekuensi yang diakibatkannya. Pada perancangan basis pengetahuan sistem pakar ini premis adalah gejala-gejala yang terdapat pada pencernaan adalah jenis gangguan pencernaan, sehingga bentuk pernyataan adalah (*if-then*). Bagian premis dalam aturan dalam aturan produksi dapat memiliki lebih dari satu proposisi yaitu berarti dalam sistem pakar ini dalam satu kaidah dapat memiliki lebih dari satu gejala.

Gejala-gejala dihubungkan dengan menggunakan operator logika *IF-THEN*. Pada Tabel 1 ditunjukkan beberapa bentuk pernyataan *if-then*.

Tabel 1 Gejala dengan Logika *IF-THEN*

R1	IF Nyeri pada perut AND Mual dan muntah AND Nyeri ulu hati AND Muntah berwarna kehijauan THEN Refluk empedu
R2	IF Nyeri pada perut AND Mual dan muntah AND Kram perut AND Perut kembung THEN Gastroenteritis
R3	IF Nyeri pada perut AND Mual dan muntah AND Kram perut THEN Crohn
R4	IF Nyeri pada perut AND Mual dan muntah AND Nyeri tekan pada perut THEN Divertikulitis
R5	IF Nyeri pada perut AND Mual dan muntah AND Tubuh lemah THEN Enteritis

Keberhasilan suatu aplikasi sistem pakar terletak pada metode perancangan pengetahuan dan bagaimana mengolah pengetahuan tersebut agar dapat ditarik suatu kesimpulan. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil wawancara dan analisa dari para pakar ke dalam sebuah tabel gangguan pencernaan dan gejala guna mempermudah proses pencarian solusi.

Tabel 2 Contoh Gangguan Pencernaan

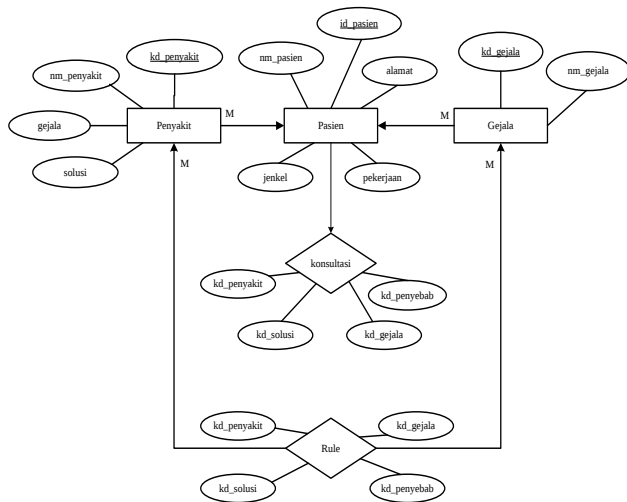
Kode	Gangguan Pencernaan
P01	Refluk empedu
P02	Gastroenteritis
P03	Crohn
P04	Divertikulitis
P05	Apendisitis
P06	Enteritis
P07	Stenosis pilorus
P08	Karsinoma lambung

P09	Pencernaan lemah
P10	Kolitis hemoragika
P11	Gatal anus
P12	Fissura anus
P13	Hemoroid
P14	Penyakit pilonidal
P15	Abses anorektal
P16	Esofagitis
P17	Striktur esofagus

Tabel 3 Contoh Gejala/Keluhan Gangguan Pencernaan

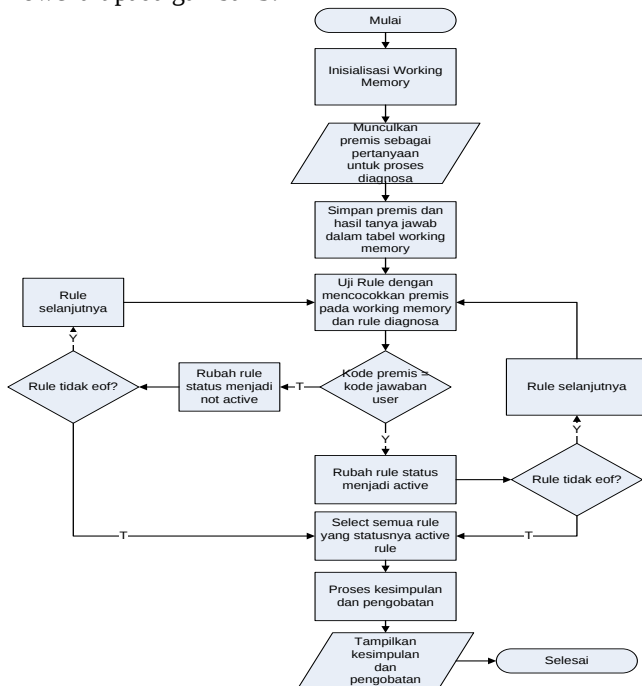
Gejala	Nama Keluhan/Gejala
G01	Nyeri pada tenggorokan
G02	Nyeri pada perut
G03	Nyeri pada anus
G04	Kesulitan menelan makanan padat saja
G05	Kesulitan menelan makanan padat dan cair
G06	Mual dan muntah
G07	Mual dan tidak muntah
G08	Gatal-gatal sekitar anus
G09	Kesulitan duduk
G10	Panas ditenggorokan
G11	Nyeri dada saat menelan
G12	Nyeri ulu hati
G13	Kram perut
G14	Sakit kepala
G15	Nyeri tekan pada perut
G16	Tubuh lemah
G17	Nyeri perut seperti ditusuk-tusuk
G18	Panas pada perut
G19	Sakit pada perut
G20	Sering berkeringat
G21	Nyeri saat buang air besar
G22	Ada penggumpalan nanah dianus
G23	Pemuntahan kembali isi kerongkongan
G24	Terasa penuh ditenggorokan
G25	Nyeri dada bagian depan

Perancangan basis data dilakukan untuk menggambarkan data yang digunakan dan direlasikan dalam pengaplikasian sistem pakar ini. Terdapat beberapa bagian tabel yang terhubung yaitu tabel admin, tabel konsultasi, tabel penyakit, tabel gejala, dan tabel rule. Perancangan ini menunjukkan adanya user, pakar, pasien, penyakit yang dihubungkan oleh suatu tabel konsultasi. Untuk melihat hubungan antar masing – masing entitas pada sistem pakar ini dapat dilihat pada gambar relasi tabel gambar 2.



Gambar 2 Relasi tabel

Proses diagnosa selanjutnya dapat dijelaskan dengan flowchart pada gambar 3.



Gambar 3 Flowchart proses diagnosa system

Berikut adalah penjelasan dari *flowchart* proses kerja *inference engine* yang dipakai dalam proses pendiagnosaan dalam aplikasi ini :

- Membuat tabel *Working Memory* (WM) yang berguna untuk menyimpan semua informasi yang berhubungan dengan value user, premis, status premis yang akan menjadi dasar mesin *inference* untuk melakukan pelacakan.
- Mencocokkan hasil kode jawaban user yang ada pada tabel *working memory* dengan kode jawaban yang ada pada tabel *rule diagnosis*.
- Jika rule yang ada pada tabel *working memory* memenuhi rule diagnosis, maka akan mengubah status

rule menjadi *Active Rule*, dan sebaliknya mengubah status rule menjadi *Not Active*.

- Setelah proses pemeriksaan rule selesai, maka rule yang berstatus *Active Rule* diambil. Rule yang berstatus *Active Rule* dianggap paling mungkin terjadi.

Pada kesimpulan/konklusi diagnosa, bisa saja yang keluar lebih dari satu penyakit gangguan pencernaan. Hal ini terjadi jika pada saat proses tanya jawab antara user dengan pengunjung didapatkan KONDISI yang memenuhi beberapa HIPOTESA.

4. HASIL PENELITIAN

Agar dapat membuka aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit pencernaan maka harus login terlebih dahulu.



Gambar 4 Tampilan form login

Pada gambar 4 *form login* pakar, diharuskan memasukan *username* dan *password* yang benar dan sudah terdaftar di *database* sistem. Jika *username* dan *password* salah maka sistem akan menolak dan memberikan pesan "User name dan Password Tidak terdaftar".

Pada halaman utama sistem pakar diagnosa penyakit gangguan pencernaan dan pengobatan cara herbal menggunakan metode *forward chaining*, ketika di klik *tab user* sistem pakar, maka sistem akan membawa pada *form user* sistem pakar seperti gambar 5.



Gambar 5 Tampilan Form user

Selanjutnya untuk menampilkan data gejala dapat dilihat pada menu entri data gejala seperti pada gambar 6.

Kode Rule	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Kode Gejala	Gejala yang dialami
1	P01	Refluks empedu	G02	Nyeri pada perut
3	P01	Refluks empedu	G12	Nyeri ulu hati
2	P01	Refluks empedu	G06	Mual dan muntah
4	P01	Refluks empedu	G29	Perut penuh dan p...
5	P02	Gastroenteritis	G02	Nyeri pada perut
6	P02	Gastroenteritis	G06	Mual dan muntah
7	P02	Gastroenteritis	G13	Kram perut
10	P03	Crohn	G06	Mual dan muntah
11	P03	Crohn	G13	Kram perut
9	P03	Crohn	G02	Nyeri pada perut
13	P04	Divertikulitis	G06	Mual dan muntah
12	P04	Divertikulitis	G02	Nyeri pada perut
14	P04	Divertikulitis	G15	Nyeri tekan pada...

Buttons: SIMPAN, EDIT, HAPUS, AKTIF, KELUAR

Gambar 6 Tampilan Form Entry Data Gejala

Menu selanjutnya untuk menampilkan data penyakit gangguan pencernaan. Didalam menu ini dilengkapi aksi simpan data, edit data dan keluar. Untuk menjalankan menu ini silahkan pilih menu penyakit dan tunggu hingga data penyakit ditampilkan seperti gambar 7.

Buttons: CARI, BATA, EDIT, SIMPAN, KELUAR

Gambar 7 Tampilan Form Entry Data Penyakit

Menu konsultasi digunakan untuk mengidentifikasi penyakit pencernaan berdasarkan gejala yang dipilih dengan memberikan solusi alternatif pengobatan cara herbal berdasarkan jenis penyakit yang diderita pasien.

Buttons: OK, SIMPAN, KELUAR, PROSES

Gambar 8 Tampilan Form Konsultasi

Tampilan form konsultasi seorang pasien diharuskan menginput id pasien dan memilih gejala kemudian dapat mengklik proses. Setelah proses di klik maka sistem akan melakukan perhitungan Dempster Shafer untuk menentukan masalah gangguan pencernaan sesuai dengan gejala yang dipilih dan memunculkan informasi masalah seperti gambar 9.

Gambar 9 Tampilan Hasil Konsultasi

5. KESIMPULAN

Penerapan sistem pakar untuk mengidentifikasi penyakit pencernaan dengan pengobatan cara herbal menggunakan metode forward chaining merupakan metode inferensi untuk penalaran dari suatu masalah kepada solusinya. Penelitian ini sebagai produk teknologi terapan yang diharapkan memberi manfaat sebagai media konsultasi atau instruktur bagi masyarakat pada umumnya, dan terkhusus bagi dokter dan paramedis pada klinik, puskesmas dan rumah sakit. Perancangan sistem telah dilakukan melalui aktivitas pengumpulan data, perancangan rules, perancangan proses dan pengujian sistem. Tahun pertama telah menghasilkan produk sistem yang siap diujikan, sedangkan pada tahun kedua pengujian model integrasi sistem pakar dilakukan validasi lapangan pada puskesmas terhadap berbagai gejala penyakit pencernaan yang terjadi dengan memberikan alternatif solusi pencegahan berdasarkan hasil inference yang ditemukan dengan pengobatan cara herbal.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Saudari Lili Sugiarti mahasiswa Teknik Informatika STMIK AKBA dan Iwa Arya Kusuma mahasiswa Sistem Informasi STMIK AKBA yang telah membantu pembuatan program Sistem pakar untuk diagnosa penyakit gangguan pencernaan dan pengobatan cara herbal, Pengelola, Dokter dan Paramedis Rumah Sakit/Pusat Kesehatan Masyarakat Padang Lampe Kabupaten Pangkep sebagai tempat pengambilan data. Terkhusus kepada Pengelola STMIK AKBA yang telah memberikan bantuan moril maupun material dalam rangka pengembangan penelitian dan pengabdian masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andi Yulia Muniar dan Ashari, 2014. *Penerapan Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Penyakit Ikan Bandeng dengan Metode Forward Chaining*. <http://jurnal.akba.ac.id>. Volume 4 Nomor 2 Desember 2014.
- [2] Ashari, 2015. *Penerapan Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Masalah Kehamilan Dengan Metode Dempster-Shafer*. <http://ejournal.fikom-unasman.ac.id> Volume 1 Nomor 2 September 2015.
- [3] Diddit N. Utama. 2009. *Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Meramal Jumlah Penduduk Miskin di Indoensia*. Prosiding KNSI 2009 Yogyakarta.
- [4] Galang Tri Suseno, Ina Agustina, Firman Anindra. 2011. *Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Menuar pada Kambing*. SNATIKA 2011 Malang.
- [5] Kurniawati, Dewi.,Pratama. 2014. *Implementasi Metode Dempster Shafer Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Jenis-jenis Penyakit Diabetes Melitus*. 2015. http://eprints.dinus.ac.id/13098/1/jurnal_13487.pdf. Semarang: Universitas Dian Nuswantoro. di akses tanggal 28 Mei.
- [6] Kusbianto dan Triantono, 2014. *Pengembangan Aplikasi Diagnosa pencarian Penyebab Kerusakan modem Speedy Berbasis Sistem pakar*. 2015. <http://eltek.polinema.ac.id/public/upload/file/3.%20Deddy.pdf>. Jurnal ELTEK, Vol 12 No 02, Oktober 2014. di akses tanggal 04 Juni.
- [7] Syachbana dan Zulkarnain Akib. 2014. *Perancangan website menggunakan Responsive WEB Design*. "http://jurnal.sigma.ac.id/ volume"2, Nomor 1, edisi oktober 2013-maret 2014.
- [8] Alatas,H. 2013. *Resvonsive Web Design dengan PHP & BOOTSTRAP*. Yogyakarta : Lokomedia.
- [9] Al Fatta, Hanif . 2007. *Analisis & Perancangan Sistem Informasi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [10] Arhami. 2005. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta : Andi.
- [11] Aryanto, Herbal. 2013. *Obat Infeksi Saluran Pencernaan Tradisional yang Aman*. Tasikmalaya: ILLG
- [12] Hidayatullah dan Kawistara. 2014. *Pemrograman WEB | HTML | CSS | JavaScript |Power Designer|XAMPP | MySQL | PHP | CodeIgniter | JQuery*. Bandung : Informatika
- [13] Indrajani, 2011, *Perancangan Basis Data dalam All in 1*, Jakarta: Elex Media Komputindo.
- [14] Kuwati, 2013. *Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit Saluran Pencernaan Pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining dan Visual Basic 2010*. Jurnal TransIT: SIJALU USM.
- [15] Kadir,Abdul,2010.*Mudah mempelajari database access*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [16] Kristanto, Andri. 2008. *Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Gava Media.
- [17] Kusrini.2006, *sistem pakar teori dan aplikasi*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- [18] Sommerville, Ian. 2011, *Software Engineering*, Addison Wesley
- [19] Sharif, M.2005.*Parasit dan Penyakit*. Malang:Penerbit UMM Press.
- [20] Sholiq. 2006. *Pemodelan Sistem Informasi Berorientasi Objek Dengan UML*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [21] Sutojo, T. dkk. 2011. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [22] Yuswanto,Subari. 2008 *Panduan Lengkap Pemograman Visual Basic 6.0*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [23] Wahyono, Teguh. 2004. *Sistem Informasi Konsep Dasar, Analisis Desain dan Implementasinya*. Yogyakarta, Penerbit : Graha ilmu.