

SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA GIZI BURUK PADA BALITA MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING*

Lucy Simorangkir¹, Novhirtamely Kahar², Dewi Sartika Simatupang³
^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, STMIK Nurdin Hamzah, Jambi
Jl. Kolonel Abunjani Sipin - Jambi
E-mail: ¹lucy.simorangkir@yahoo.co.id, ²n0vh1r@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan dunia medis terkini banyak menggunakan komputer untuk membantu diagnosa maupun pencegahan dan pengobatan suatu penyakit. Penelitian ini bertujuan membangun sebuah sistem pakar yang digunakan untuk diagnosa penyakit gizi buruk, dimana pasien dapat mendiagnosa sendiri berdasarkan gejala yang dirasakannya. Metode sistem pakar yang digunakan adalah *forward chaining*, alur penelusuran dengan pohon keputusan (*tree*). Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Delphi 7.0 dan SQLyog. Adapun data inputannya adalah data pertanyaan, data pengetahuan, data solusi. Hasil uji konsultasi dengan sistem ini menunjukkan bahwa sistem mampu menentukan penyakit beserta pencegahan dan rekomendasi yang harus dilakukan, berdasarkan gejala-gejala yang sebelumnya telah dipilih oleh pengguna. Dengan adanya sistem pakar ini dapat membantu pasien dalam mendiagnosa secara lebih dini gejala-gejala penyakit gizi buruk yang dialaminya.

Kata kunci: Sistem Pakar; Mendiagnosa; Gizi Buruk; Balita.

ABSTRACT

Recent development of the medical world are using computers to aid diagnosis and treatment or prevention of a disease. This study aims to build an expert system that is used to diagnose malnutrition disease, where the patient can self-diagnose based on symptoms felt. Expert system method used is a *forward chaining*, flow tracing with decision tree (*tree*). This application created using Delphi 7.0 programming language and SQLyog. The data is the data input question, knowledge of the data, the data solution. Consultation with the test results of this system indicate that the system is able to determine the disease and its prevention and recommendations that should be done, based on the symptoms that had previously been selected by the user. Given this expert system may help patients to diagnose early symptoms of malnutrition experienced.

Keywords: Expert System; diagnose; malnutrition; toddlers.

1. PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan hal yang paling penting bagi setiap individu. Kesehatan yang baik akan memberikan mental yang baik pada seseorang begitu juga sebaliknya, kesehatan yang buruk seringkali memberikan rasa kurang percaya diri pada seseorang [1]. Kesehatan juga berhubungan dengan gizi. Gizi adalah suatu proses organisme menggunakan makanan yang dikonsumsi secara normal melalui proses *digesti*, *absorpsi*, *transportasi*, penyimpanan, *metabolisme* dan pengeluaran zat yang tidak digunakan untuk mempertahankan kehidupan, pertumbuhan dan fungsi normal dari organ-organ serta menghasilkan energi [2]. Gizi buruk adalah keadaan kurang gizi yang disebabkan karena kekurangan asupan energi dan protein juga *mikronutrien* dalam jangka waktu lama. Anak disebut gizi buruk apabila berat badan dibanding umur tidak sesuai (selama 3 bulan berturut-turut tidak naik) dan tidak disertai tanda-tanda bahaya [3]. Gizi buruk sangatlah berpengaruh terhadap prestasi kerja dan produktivitas serta perkembangan mental anak [4]. Hal ini sehubungan dengan terhambatnya pertumbuhan sel otak yang

terjadi pada anak yang menderita gangguan gizi pada usia sangat muda bahkan dalam kandungan. Sehingga pertumbuhan anak menjadi tidak sehat.

Masalah gizi buruk kini sudah menjadi masalah yang sangat pelik dan pantas untuk dijadikan prioritas oleh pemerintah. Namun masalahnya, hingga saat ini penanggulangan gizi buruk belum dapat teratasi dengan baik di Indonesia di karenakan masalah gizi buruk mempunyai dimensi yang sangat luas, baik terhadap penurunan kualitas sumberdaya manusia maupun penyebabnya. Sudah selayaknya pula pihak kesehatan wajib untuk memperhatikan masalah ini termasuk di daerah Jambi dan sekitarnya. Meningkatnya data pasien gizi buruk di RSUD Raden Mattaher Jambi dari tahun ke tahun sangatlah disayangkan. Oleh sebab itu maka peran dokter spesialis gizi dalam hal penanggulangan gizi buruk balita sangat diperlukan, tapi seringkali terbentur pada lambatnya penanganan karena terbatasnya jumlah dokter spesialis dan tenaga medis yang membantu, sedangkan pasien yang harus ditangani cukup banyak. Untuk mengatasi keterbatasan itu perlu dibuat alat bantu berupa sistem pakar untuk membantu khususnya pihak RSUD Raden Mattaher Jambi dalam mendiagnosa gizi buruk pada balita secepat mungkin, sehingga pasien dapat dilakukan tindakan penanganan dengan cepat, baik, dan tepat.

Sistem pakar adalah merupakan suatu program komputer yang mengandung pengetahuan dari satu atau lebih pakar manusia mengenai suatu bidang spesifik [5]. Pakar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah dokter spesialis gizi yaitu seorang pakar yang mampu mendiagnosis jenis gizi buruk pada balita serta dapat memberikan penatalaksanaan terhadap penyakit gizi buruk pada balita. Bentuk umum sistem pakar adalah suatu program yang dibuat berdasarkan suatu set aturan yang menganalisis informasi mengenai suatu kelas masalah spesifik serta analisis matematis dari masalah tersebut, sistem ini memanfaatkan kapabilitas penalaran untuk mencapai suatu simpulan [6]. Dengan menggunakan metode *forward chaining* untuk melakukan pencarian dari suatu masalah kepada solusinya, diharapkan aplikasi sistem pakar ini dapat membantu untuk mendiagnosa gizi buruk pada balita. Sehingga dapat membantu pasien dalam mendiagnosa secara lebih dini gejala-gejala penyakit gizi buruk yang dialaminya dan solusi yang harus dilakukan untuk mengatasi permasalahan dalam penanganan gizi buruk pada balita tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk membangun suatu perangkat lunak aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit gizi buruk pada balita dengan menggunakan metode *forward chaining* guna membantu tenaga medis pada RSUD Raden Mattaher Jambi agar dapat mendiagnosa jenis gizi buruk pada balita sehingga pasien dapat dilakukan tindakan penanganan secara cepat, baik, dan tepat berdasarkan gejala yang dialaminya.

Adapun manfaat dibangunnya sistem pakar ini adalah :

- a. Sebagai bahan masukan bagi tenaga medis pada RSUD Raden Matther Jambi untuk mendiagnosa gizi buruk pada balita.
- b. Membantu memberikan pemahaman kepada orang tua agar dapat melakukan pencegahan sejak dini terhadap masalah gizi.
- c. Mengurangi jumlah penderita gizi buruk.
- d. Bagi Dokter Spesialis Gizi, sebagai sistem yang berpengalaman untuk mendiagnosa jenis penyakit gizi buruk pada balita.
- e. Sistem ini dapat menyelesaikan masalah tanpa kehadiran seorang dokter (jika dokter berhalangan hadir), karena mampu mengambil keputusan seperti seorang dokter.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Pengumpulan Data

Data diperoleh melalui interview langsung kepada pakar Gizi, yaitu Dokter Spesialis Gizi pada RSUD Raden Matther Jambi. Selain itu data juga diperoleh dari sumber-sumber tertulis baik media cetak maupun elektronik. Adapun data yang diperoleh sebagai data **input** adalah data pengguna, daftar pertanyaan, gejala, basis pengetahuan dan jenis penyakit gizi buruk pada balita. Sedangkan **outputnya** adalah informasi jenis gizi buruk pada balita, penyebab, tindakan, dan solusinya. Tabel 1. menunjukkan daftar pertanyaan data gejala gizi buruk pada balita. Dan Tabel 2 menunjukkan data penyakit dan gejala (Basis Pengetahuan).

Tabel 1. Daftar Pertanyaan Data Gejala Gizi Buruk

No	Pertanyaan Data Gejala Gizi Buruk
1	Pertumbuhan berat dan panjang badan anak menurun drastis atau anak tidak dapat mencapai berat dan panjang yang semestinya sesuai dengan umurnya ?
2	Tampak sangat kurus dan atau edema pada kedua punggung kaki sampai seluruh tubuh ?
3	Rambut tipis kemerahan seperti warna rambut jagung ?
4	Rambut mudah dicabut tanpa rasa sakit, rontok ?
5	Wajah membulat dan sembab ?
6	Pandangan mata sayu ?
7	Kelainan kulit berupa bercak merah muda yang meluas dan berubah warna menjadi coklat kehitaman dan terkelupas ?
8	Perubahan aspek kejiwaan, yaitu anak kelihatan memelas, cengeng, lemah dan tidak ada selera makan ?
9	Otot tubuh terlihat lemah dan tidak berkembang dengan baik walaupun masih tampak adanya lapisan lemak di bawah kulit ?
10	Terjadi pembesaran hati/limpa (Hepatosplenomegali), hati yang teraba umumnya kenyal, permukaannya licin dan tajam ?
11	Diare kronik atau konstipasi (susah buang air) ?
12	Kelainan kimia darah yang selalu ditemukan ialah kadar albumin serum yang rendah, disamping kadar globulin yang normal atau sedikit meninggi ?
13	Kulit menjadi keriput ?
14	Perut cekung dan iga gambang?
15	Mudah menangis/cengeng dan rewel?
16	Gusi bengkak dan berdarah ?
17	Wajah anak tampak keriput dan cekung sebagaimana layaknya wajah seorang yang telah berusia lanjut ?
18	Kepala anak seolah-olah terlalu besar jika dibandingkan dengan badannya ?
19	Kulit kering dengan menunjukkan garis – garis kulit yang mendalam dan lebar, terjadi persisikan dan hiperpigmentasi ?
20	Tubuh mengandung lebih banyak cairan, karena berkurangnya lemak dan otot ?
21	Dermatitis dan meningkatnya kerentanan terhadap infeksi ?
22	Kalium dalam tubuh menurun drastis sehingga menyebabkan gangguan metabolic seperti

	gangguan pada ginjal dan pancreas?
23	Mineral lain dalam tubuh pun mengalami gangguan, seperti meningkatnya kadar natrium dan fosfor inorganik serta menurunnya kadar magnesium?

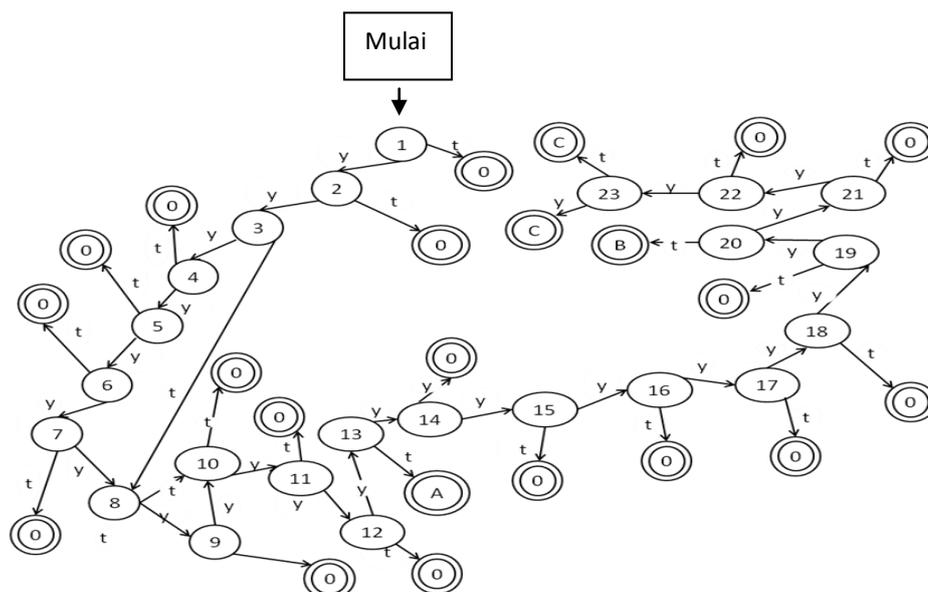
Tabel 2.
Data Penyakit dan Gejala (Basis Pengetahuan)

No.	Nama Gizi Buruk	Gejala
A	Kwashiorkor	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11, dan 12
B	Marasmus	1,2,8,10,11,12,13,14,15, 16,17,18, dan 19
C	Marasmus-Kwashiorkor	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17, 18,19,20,21,22, dan 23

2.1. Forward Chaining

Metode inferensi adalah mekanisme berfikir dan pola-pola penalaran yang digunakan oleh sistem untuk mencapai suatu kesimpulan [7]. Metode ini akan menganalisa masalah tertentu dan selanjutnya akan mencari jawaban atau kesimpulan yang terbaik. Salah satu metode inferensi yang penting dalam sistem pakar adalah Runut Maju (*Forward Chaining*) [8].

Forward Chaining merupakan metode pencarian yang memulai proses pencarian dari sekumpulan data atau fakta, dari fakta-fakta tersebut dicari suatu kesimpulan yang menjadi solusi dari permasalahan yang dihadapi. Adapun gambar ilustrasi *forward chaining* dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini :



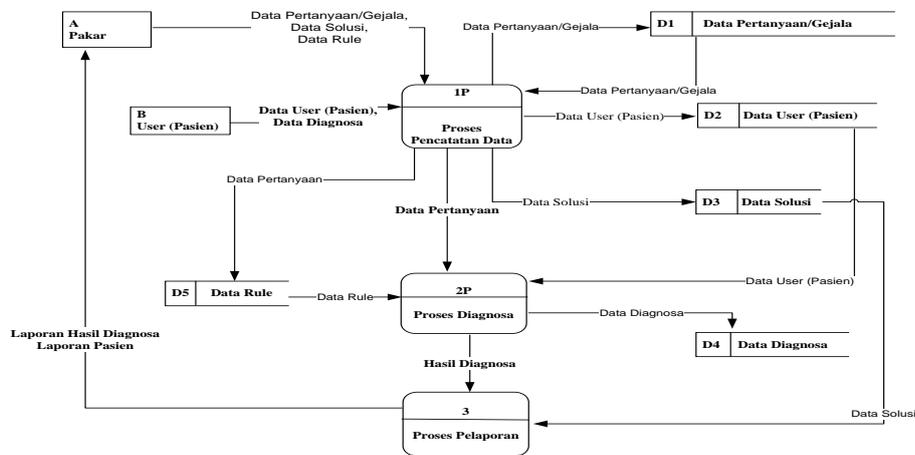
Gambar 1. Pohon Keputusan *Forward Chaining*

Gambar 1 mengilustrasikan suatu **Pohon Keputusan** yang terdiri dari : state yang berlabel angka menandakan gejala gizi buruk, state lingkaran ganda yang berlabel huruf menandakan jenis gizi buruk, label pada arah menunjukkan hasil jawaban **Ya/True** (jika mengalami suatu gejala) atau **Tidak/False** (jika tidak mengalami). Alur penelusuran dimulai dari state awal, yaitu state 1 (gejala 1), kemudian melakukan penalaran maju mengikuti arah panah yang berlabel dan akan memberikan kesimpulan jenis gizi buruk yang dialami jika berhenti di salah satu state lingkaran ganda.

3. PEMBAHASAN

3.1 Desain Sistem

Untuk menggambarkan **arus data dan alur kerja sistem** yang akan dikembangkan pada sistem pakar ini dengan terstruktur dan jelas, maka digunakan *Data Flow Diagram* (DFD) Level 0 sebagaimana terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. DFD Level 0

Gambar 2 menjelaskan alur kerja sistem yang terdiri dari 3 proses, yaitu proses olah data masukan menjawab pertanyaan (konsultasi) oleh pengguna, diagnosa gangguan, dan pembuatan laporan hasil diagnosa. Entitas sistem terdiri dari Pakar sebagai sumber basis pengetahuan, Pengguna yaitu *user* yang ingin mengakses informasi dan mendiagnosa jenis gizi buruk. Dan *storage* terdiri dari : tabel data pertanyaan/gejala, data *user* (pasien), data solusi, data hasil diagnosa, dan data *rule*.

3.1. Hasil Implementasi

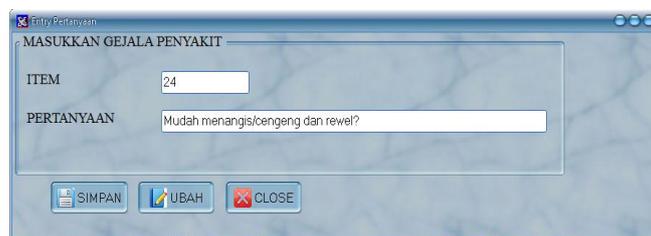
Sistem pakar untuk mendiagnosa gizi buruk pada balita menggunakan bahasa pemrograman Borland Delphi 7.0. Borland Delphi merupakan suatu bahasa pemrograman yang memberikan berbagai fasilitas pembuatan aplikasi untuk mengolah teks, grafik, angka, *database* dan aplikasi web [9]. Pemrograman Borland Delphi mempunyai banyak kelebihan diantaranya, berbasis object OOP (*Object Oriented Programming*), memudahkan programmer dalam mengembangkan aplikasinya karena memiliki IDE (*Intergrated Development Environment*), serta *Source Code*-nya mudah digunakan karena pengembangan dari bahasa pemrograman pascal [10]. Berikut hasil implementasi yang mewakili implementasi secara keseluruhan, dan sekaligus menunjukkan langkah-langkah diagnosa :

1. Tampilan Menu Utama, digunakan untuk sebagai sebuah form induk yang akan menampilkan atau sebagai pemanggil dari beberapa form lainnya, seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Antarmuka Menu Utama

2. Tampilan Masukan Data Pertanyaan, digunakan untuk memasukkan data gejala gizi buruk berupa pertanyaan, seperti terlihat pada Gambar 4.



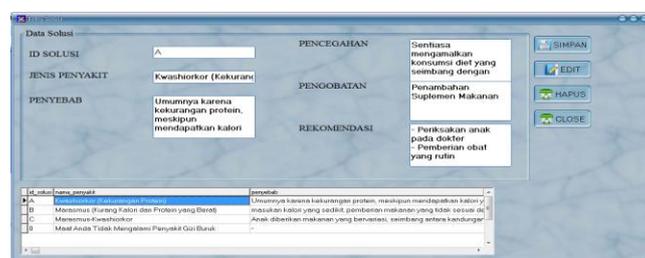
Gambar 4. Antarmuka Input Data Pertanyaan

Tampilan Masukan Data Aturan, digunakan untuk memasukkan data aturan yaitu basis pengetahuan dari pakar, seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Antarmuka Input Data Basis Pengetahuan

3. Tampilan Masukan Data Penyakit, digunakan untuk memasukkan data jenis penyakit yaitu jenis gizi buruk pada balita, seperti terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Antarmuka Input Data Jenis Gizi Buruk Pada Balita

4. Tampilan Masukan Data Penderita, digunakan untuk memasukkan data identitas penderita atau pasien yang akan didiagnosa, seperti terlihat pada Gambar 7.

SIHAR DATA DIBAWAH INI DENGAN BENAR LALU KLIK TOMBOL DAFTAR SETELAH SELESAI MENGGISI DATA YANG DIMINTA KEMUDIAN ANDA AKAN MASUK KE DALAM FORM DIAGNOSA, KEMUDIAN JAWABLAH PERTANYAAN YANG DITAMPILKAN DENGAN BENAR SESUAI DENGAN APA YANG DIRASAKAN OLEH ANAK ANDA.
JIKA PERTANYAAN YANG DITAMPILKAN BENAR-BENAR DIRASAKAN MAKA KLIK TOMBOL YA TETAPI JIKA TIDAK KLIK TOMBOL TIDAK, SETELAH ANDA SELESAI MENJAWAB PERTANYAAN YANG DIMINTA MAKA KLIK TOMBOL LIHAT SOLUSI DAN KLIK TOMBOL CETAK UNTUK CETAK LAPORAN

SIHARKAN DAFTAR TERLEBIH DAHULU

ID PASIEN: PS-000009 ALAMAT: Ibukota
 NAMA PASIEN: Chika NAMA ORTU: Mda
 UMUR: 2 Tahun TANGGAL BEROBAT: 20/06/2014
 JENIS KELAMIN: PEREMPUAN

DAFTAR CLOSE

Gambar 7. Antarmuka Input Data Pasien

5. Tampilan Menjawab Pertanyaan, digunakan untuk melakukan proses diagnosa terhadap pasien dengan menjawab pertanyaan yang akan ditampilkan oleh sistem pakar mulai dari gejala 1 yang mungkin atau tidak dialami hingga pertanyaan akhir sesuai dengan alur penelusuran solusi pada Gambar 1, seperti terlihat pada Gambar 8.

Jawablah Pertanyaan Di Bawah Ini Dengan Benar

Pertumbuhan berat dan panjang badan anak menurut draftis atau anak tidak dapat mencapai berat dan panjang yang semestinya sesuai dengan umurnya ?

YA TIDAK

LIHAT SOLUSI

Data Pasien
 ID PASIEN: PS-000010
 NAMA PASIEN: Linda
 UMUR: 3 Tahun

Gambar 8. Antarmuka Pertanyaan/Gejala

6. Tampilan Cetak Hasil Diagnosa, merupakan tampilan hasil diagnosa terhadap pasien untuk dilakukan tindakan penanganan terhadap pasien, kemudian dapat dicetak/diprint dan akan diberikan kepada pasien atau untuk dokumentasi bagi pihak Rumah Sakit, seperti terlihat pada Gambar 9.

PEMERINTAH DAERAH PROVINSI JAMBI
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH RADEEN MATTAAHER JAMBI
 NOMOR AKREDITASI : YM.01.10/111.47.67/09
 Jl. Let. Jend. Supriatno No. 31, Talangajaya - Jambi, 36122
 Telp. (0741) 61652, 61694, 63394, 62364, Fax. 600114

Laporan Hasil Diagnosa Pasien

Data Pasien
 ID Pasien: PS-000026
 Nama Pasien: Hina
 Umur: 9 Bulan
 Nama Ortu: Linda

Gejala
 Pertumbuhan berat dan Tampak sangat kurus dan Perubahan aspek Terjadi pembesaran Diare kronik atau Kelainan letak darah yang Kulit menjadi keriput? Perut cekung dan Iga Mudah Otot bengkak dan Wajah anak tampak Kapitis anak seolah-olah Kulit kering dengan Measemus (Kurang Kalori dan Protein yang Berat)

Nama Penyakit
 Penyebab
 - Masukan kalori yang sedikit, pemberian makanan yang tidak sesuai dengan yang dianjurkan akibat dari ketidaktahuan

Penanganan
 - Pemberian imunitasi

Pengobatan
 - Pemberian diet tinggi kalori dan tinggi protein serta mencegah kembalinya

Rekomendasi
 - Penderita yang tanpa komplikasi bisa rawat jalan

Gambar 9. Tampilan Cetak Hasil Diagnosa

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan aplikasi sistem pakar diagnosa gizi buruk pada balita, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem pakar yang dibangun memiliki kemampuan antara lain penarikan kesimpulan diagnosa jenis gizi buruk yang diderita pasien berdasarkan gejala-gejala yang dimasukkan.
2. Setelah dilakukan pengujian oleh admin pada RSUD Raden Mattaher terhadap sistem pakar ini, maka sistem pakar ini dapat dijadikan sebagai asisten yang baik bagi para tenaga medis dalam melakukan pemeriksaan awal sehingga dapat dilakukan tindakan pengobatan dengan cepat, baik, dan tepat terhadap pasien dan mampu meningkatkan kualitas pelayanan pada RSUD Raden Mattaher Jambi.
3. Pada penelitian sejenis, khususnya sistem pakar untuk mendiagnosa gizi buruk pada balita, belum menggunakan metode *Forward Chaining*, sehingga perlu dilakukan pengembangan untuk menambah referensi di bidang aplikasi sistem pakar.
4. Aplikasi sistem pakar ini dapat menjadi sarana untuk menyimpan pengetahuan tentang jenis gizi buruk pada balita dari pakar atau ahlinya.
5. Sistem pakar ini dikembangkan dengan mudah dan menyajikan sarana untuk menambah gejala, penyakit dan *rule* atau kaidah produksi.

Adapun saran untuk peningkatan sistem pakar diagnosa awal gizi buruk pada balita di masa yang akan datang dalam pengembangannya yaitu adalah sebagai berikut :

1. Pada sistem admin dan pakar, jika terjadi penambahan data pertanyaan/gejala dan kesimpulan yang lebih kompleks, admin dengan bantuan dan petunjuk pakar harus mendesain ulang alur inferensi terlebih dahulu, karena saat ini alur inferensi telah baku. Dengan *database* yang cukup *fleksibel* sehingga mampu memudahkan admin dalam melakukan manajemen sistem.
2. Diperlukan petunjuk dalam menggunakan sistem pakar ini agar user yang ingin melakukan proses diagnosa dapat dengan mudah memahami alur yang harus dilakukan agar dapat melakukan proses diagnosa yang diinginkan.
3. Dapat dibangun sistem pakar berbasis web untuk diagnosa penyakit lainnya, yang lebih kompleks.
4. Untuk menyediakan hasil diagnosa penyakit secara maksimal dan baik, sebaiknya menyediakan *staff* ahli dibidang komputer guna untuk menangani masalah terhadap sistem komputer.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gizi Buruk. (2013). (<http://news.detik.com/read>), diakses 30 April 2014.
- [2] Novitasari, Dewi, A. (2012). *Faktor-Faktor Risiko Kejadian Gizi Buruk Pada Balita Yang Di Rawat Di RSUD Dr. Kariadi Semarang*. Skripsi, Fakultas Kedokteran : Universitas Diponegoro.
- [3] Gizi Buruk dan Metode Penentuan Status Gizi. (2014). (<http://www.indonesian-publichealth.com>), diakses 05 Mei 2014.
- [4] Hadi, Yoga, Pratama. (2011). *Sistem Pakar Klasifikasi Status Gizi Anak Bawah Lima Tahun Berdasar Berat Badan Menurut Umur Di Puskesmas Kasihan 1*. Skripsi, Fakultas Teknik Informatika : STMIK AMIKOM Yogyakarta.
- [5] Kusriani. (2008). *Aplikasi Sistem Pakar*. Andi : Yogyakarta.
- [6] Hartati, Sri, & Iswanti, Sari. (2008). *Sistem Pakar dan Pengembangannya*. Graha Ilmu : Yogyakarta.
- [7] Sutojo, dkk, (2011). *Kecerdasan Buatan*, Andi : Yogyakarta
- [8] Suyanto, (2011). *Artificial Intelligence Searching-Reasoning-Planning-Learning*. Informatika : Bandung
- [9] Kusnassriyanto, (2011). *Belajar Pemrograman Delphi*, Modula : Bandung