

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS GIZI PADA BALITA MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR DENGAN MESIN INFERENSI FORWARD CHAINING BERBASIS WEBSITE

Sigit Nugraha

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
sigitmeepwn@yahoo.com

ABSTRAK

Pengetahuan masyarakat tentang gizi saat ini masih sangat kurang, oleh karena itu masyarakat khususnya para orang tua harus mempunyai pengetahuan tentang gizi, agar dapat memberi tindakan awal yang harus dilakukan pada anaknya ketika mengalami gejala penyakit gizi. Penelitian ini dilakukan di UPT Puskesmas Polowijen Blimbing Malang, dengan seorang pakar ahli gizi Hani Febriyanti, A. Md. Gizi, dan data yang di dapat pun telah di konsultasikan langsung dengan pakar ahlinya tersebut.

Aplikasi sistem pakar ini menerapkan metode Certainty Factor (CF) sebagai metode perhitungan berdasarkan nilai gejala dari hasil wawancara dengan pakar ahli gizi dan mesin inferensi Forward Chaining sebagai penentu rule untuk menghasilkan suatu kesimpulan.

Hasil pengujian keakuratan metode baik melalui simulasi program maupun perhitungan manual menyatakan bahwa hasil perhitungan memiliki hasil yang sama dan nilai presentase error yang dihasilkan 0,0273%. Hasil pengujian fungsional sistem dengan akses sebagai admin, user, dan pakar, berjalan sesuai fungsinya pada 4 browser yaitu Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer, dan Opera Mini. Semua fungsi dari sistem berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Pada pengujian sistem yang dilakukan untuk menguji keakuratan perhitungan sistem dan analisis perhitungan didapatkan nilai presentase error tertinggi 0,095%, error terendah 0,0026% dan rata-rata error sebesar 0,0273%. Dari rata-rata error sebesar 0,0273% dapat dikatakan sistem pakar ini cukup akurat karena memiliki nilai simpangan error yang cukup rendah.

Kata kunci : Sistem Pakar, Diagnosis Gizi, Certainty Factor, Forward Chaining

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi saat ini sangat berkembang, namun ketersediaan dokter ahli dan tenaga medis relatif masih sangat kurang khususnya di daerah pelosok dan terpencil. Hal ini membuat masyarakat mengalami kesulitan untuk mendiagnosa penyakit pada anaknya, sehingga penanganan medis pun menjadi terlambat dan dapat mengakibatkan resiko kematian. Peran orang tua sangat perlu untuk secara cepat memperoleh informasi tentang tingkat keparahan penyakit anak walaupun tidak tersedia dokter ahli anak, sehingga orang tua mempunyai pengetahuan yang cukup untuk melakukan tindakan awal yang harus dilakukan pada anaknya.

Menurut hasil penelitian dari Marimin (2005), Teknologi informasi ini dapat dimanfaatkan salah satunya dalam bidang kesehatan seperti sistem pakar. Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah, yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh seorang pakar di bidang tertentu (Marimin, 2005).

Menurut hasil penelitian dari Kusumadewi (2003), Kecerdasan buatan atau *artificial intelligence*

merupakan bagian dari ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia. Salah satu yang dipelajari pada kecerdasan buatan adalah teori kepastian dengan menggunakan teori *Certainty Factor (CF)* (Kusumadewi, 2003).

Menurut hasil penelitian dari Mulyanto (2011), Sistem pakar yang dibangun dalam penelitian *Diagnosa Gangguan Gizi Menggunakan Metode Certainty Factor* dengan mesin inferensi *Forward Chaining* untuk menghitung inputan data yang dilakukan oleh pasien agar mendapatkan presentase keakuratan hasil diagnosis sangat tepat. Karena metode ini mengakomodasikan ketidakpastian pemikiran dari seorang pakar seperti mungkin, kemungkinan besar, dan hampir pasti, terhadap masalah yang dihadapi (Mulyanto, 2011).

Berdasarkan hal tersebut, maka dengan mengandalkan kemajuan di bidang teknologi dan informasi khususnya berbasis website, kiranya pengembang Sistem Pakar Diagnosis Gizi Pada Balita Menggunakan Metode Certainty Factor Dengan Mesin Inferensi Forward Chaining Berbasis Website menjadi sangat penting guna menjadi pertolongan pertama dalam mendiagnosa gizi pada balita.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, maka penulis merumuskan masalah yang akan dibahas sebagai berikut :

1. Bagaimana mendiagnosis penyakit gizi pada balita menggunakan metode *Certainty Factor* dengan mesin inferensi *Forward Chaining* berbasis website ?
2. Bagaimana mengimplementasi aplikasi ini ke masyarakat ?
3. Bagaimana menerapkan metode *Certainty Factor* dengan mesin inferensi *Forward Chaining* ke dalam aplikasi berbasis *website* ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penyusunan skripsi agar menjadi sistematis dan mudah dimengerti, maka akan diterapkan beberapa batasan masalah, antara lain :

1. Data yang digunakan dalam aplikasi ini di ambil dari Dinas Kesehatan Kota Malang dan UPT Puskesmas Polowijen.
2. Data yang digunakan terdiri dari gejala dan penyakit gizi pada balita serta nilai CF yang telah ditentukan dari hasil wawancara dengan pakar.
3. Aplikasi yang digunakan sebagai gambaran dari hasil diagnosis penyakit gizi pada balita.
4. Jenis-jenis penyakit yang digunakan adalah penyakit yang dikategorikan sebagai penyakit gizi pada balita seperti Marasmus, Kwashiorkor, Marasmus-Kwashiorkor, Anemia, Gondok, beri-beri, Pellagra, dan Rakhitis.
5. Aplikasi ini menggunakan metode *Certainty Factor* dengan mesin inferensi *Forward Chaining* berbasis website.

1.4 Tujuan

Adapun yang menjadi tujuan penulisan dalam penyusunan penelitian skripsi adalah sebagai berikut :

1. Memudahkan masyarakat khususnya orang tua untuk mendiagnosis penyakit gizi pada balita berdasarkan gejala yang di derita pada anaknya.
2. Menghasilkan aplikasi sistem pakar yang bermanfaat dan mudah dimengerti oleh pengguna.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian dan penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan solusi dan saran kepada masyarakat khususnya orang tua jika terjadi penyakit gizi pada anaknya.
2. Membantu pakar untuk memberi edukasi kepada masyarakat tentang penyakit gizi pada balita.
3. Bagi penulis dan akademik, menambah pengetahuan dan wawasan mengenai keilmuan kecerdasan buatan lebih spesifiknya masalah sistem pakar.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penyusunan laporan skripsi ini diperlukan tinjauan pustaka yang memiliki relevansi dengan masalah yang dibahas. Tinjauan pustaka ini untuk memberikan arah, persepsi dan landasan untuk menentukan solusi terhadap permasalahan yang sedang dibahas. Tinjauan pustaka tersebut diperoleh dengan membahas beberapa literature yang mempublikasikan pendapat beberapa ilmuwan yang dipakai sebagai penunjang pembahasan masalah.

2.1 Definisi Sistem Pakar

Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk mengambil keputusan seperti keputusan yang diambil oleh seorang atau beberapa orang pakar. Dalam penyusunannya, sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (*inference rules*) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu.

Kombinasi dari kedua hal tersebut disimpan dalam komputer, yang selanjutnya digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk penyelesaian masalah tertentu. Tujuan utama sistem pakar bukan untuk menggantikan kedudukan seorang ahli atau seorang pakar, tetapi hanya untuk memasyarakatkan pengetahuan dan pengalaman dari para pakar. Seiring pertumbuhan populasi manusia, maka di masa yang akan datang sistem pakar ini diharapkan sangat berguna membantu dalam hal pengambilan keputusan (Giarratno dan Riley, 2005).

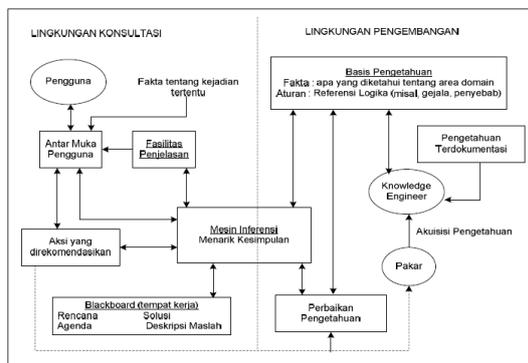
Berikut ini ada beberapa definisi tentang sistem pakar menurut para ahli, antara lain :

- a. Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia (pakar) ke komputer, sehingga komputer dapat menyelesaikan permasalahan tersebut layaknya seorang pakar (Kusumadewi, 2003).
- b. Sistem pakar adalah aplikasi komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar (Kusrini, 2006).
- c. Seorang pakar adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai *knowledge* atau kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimilikinya (Muhammad Arhami, 2005).

2.2 Struktur Sistem Pakar

Sistem pakar disusun oleh dua bagian utama yaitu lingkungan pengembang (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*) (Turban, 2005). Lingkungan pengembang sistem pakar digunakan untuk memasukkan pengetahuan ke dalam lingkungan sistem pakar, sedangkan lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna yang bukan pakar guna

memperoleh pengetahuan pakar. Komponen sistem pakar dapat dilihat dalam Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Arsitektur Sistem Pakar (Turban, 2005).

2.3 Mesin Inferensi

Mesin inferensi adalah bagian yang mengandung mekanisme fungsi berfikir dan pola-pola penalaran sistem yang digunakan oleh seorang pakar. Mekanisme ini menganalisa suatu masalah tertentu dan selanjutnya akan mencari jawaban atau kesimpulan. Mesin inferensi memiliki tiga elemen pokok (Turban, 2005) yaitu :

1. Penerjemah (*Interpreter*), yang menjalankan pilihan jenis-jenis agenda dengan menerapkan kaidah basis pengetahuan yang ada.
2. Pengaturan (*Scheduler*), yang mengatur control atas agenda. Penalaran mempengaruhi kaidah inferensi dalam jenis prioritas yang jelas atau kriteria lain di dalam agenda.
3. Kemampuan Penyelesaian (*Consistency Enforcer*), yang mencoba untuk menjaga ketepatan representasi dari penyelesaian yang muncul. Bagian ini akan berusaha memelihara kekonsistenan dan mempresentasikan solusi yang bersifat darurat.

a. Certainty Factor

Certainty Factor adalah suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti ataukah tidak pasti yang berbentuk *metric* yang biasanya digunakan dalam sistem pakar. Metode ini sangat cocok untuk sistem pakar yang mendiagnosis sesuatu yang belum pasti (Joseph Giarratno, 2005).

Dalam mengekspresikan derajat keyakinan digunakan suatu nilai yang disebut *Certainty Factor* (CF) untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. Berikut adalah formulasi dasar dari *Certainty Factor*.

$$CF[H,E]=MB[H,E]-MD[H,E]$$

Keterangan :

CF = *Certainty Factor* (Faktor Ketidakpastian) dalam hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta E.

MB = *Measure of Belief* (Tingkat Keyakinan) adalah ukuran kenaikan dari kepercayaan hipotesis H dipengaruhi oleh fakta E.

MD = *Measure of Disbelief* (Tingkat Ketidakyakinan) adalah kenaikan dari ketidakpercayaan hipotesis H di pengaruhi oleh fakta E.

E = *Evidence* (Peristiwa atau Fakta).

H = *Hipotesis* (Dugaan).

Untuk mengkombinasikan dua atau lebih aturan, sistem berbasis pengetahuan dengan beberapa aturan, masing-masing darinya menghasilkan kesimpulan yang sama tetapi faktor ketidakpastiannya berbeda, maka setiap aturan dapat ditampilkan sebagai potongan bukti yang mendukung kesimpulan bersama. Untuk menghitung CF (keyakinan) dari kesimpulan diperlukan bukti pengkombinasian sebagai berikut :

$$CF(R1,R2)=CF(R1)+[CF(R2)]x[1-(R1)]$$

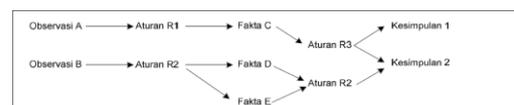
Jika kita hanya menambahkan CF R1 dan R2, kepastian kombinasinya akan lebih dari 1. Memodifikasikan jumlah kepastian melalui penambahan faktor kepastian kedua dan mengakalinya (1 dikurangi faktor kepastian pertama). Jadi, semakin besar CF pertama semakin kecil kepastian penambahan kedua. Tetapi faktor tambahan selalu menambahkan beberapa kepastian. Untuk aturan ketiga yang ditambahkan, dapat digunakan aturan sebagai berikut (Hermawati, 2011).

$$CF(R1,R2,R3)=CF(R1,R2)+[CF(R3)][1-CF(R1, R2)] \\ =CF(R1,R2)+CF(R3)-[CF(R1,R2)].[CF(R3)]$$

Untuk solusi dengan lebih banyak aturan dapat menggunakan persamaan yang secara bertingkat seperti pada persamaan diatas.

b. Forward Chaining

Pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian kiri (IF). Dengan kata lain penalaran dimulai dengan fakta yang ada pada bagian premis aturan IF [fakta] THEN [kesimpulan]. Untuk menguji kebenaran hipotesis, dari fakta-fakta tersebut selanjutnya akan ditentukan kesimpulan yang terletak pada sebelah kanan aturan IF [fakta] THEN [kesimpulan]. Teknik pelacakan *forward chaining* dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Forward Chaining.

2.4 Marasmus

Marasmus adalah penyakit yang disebabkan karena tubuh kekurangan protein dan kalori. Penyakit ini banyak ditemukan pada anak-anak atau bayi berumur dibawah satu tahun. Marasmus akan membuat tubuh menjadi lebih kurus, berat badan yang sangat kurang dan tidak bisa beraktifitas dengan normal. Penyakit ini banyak ditemukan di kawasan negara Afrika dan negara-negara yang masih menghadapi konflik pemicu kelaparan.

2.5 Kwashiorkor

Kwashiorkor merupakan penyakit akibat kekurangan gizi pada bayi dan bila yang disebabkan kekurangan protein akut. Penyakit ini memang mirip seperti marasmus namun pada penderita kwashiorkor terdapat edema pada bagian kaki. Penyakit ini memang pada awalnya dideteksi karena kekurangan vitamin dan mineral. Penderita lebih rentan terkena berbagai penyakit yang disebabkan karena infeksi, bahkan setelah mendapatkan vaksin tertentu.

2.6 Marasmus-Kwashiorkor

Marasmus-Kwashiorkor gejala klinisnya merupakan campuran dari beberapa gejala klinis antara lain marasmus dan kwashiorkor dengan berat badan (BB) menurut umur (U) < 60% baku median WHO yang disertai eodema yang tidak mencolok.

2.7 Anemia

Anemia adalah jenis penyakit akibat kekurangan gizi pada bayi dan balita. Anemia juga bisa disebabkan karena kekurangan vitamin B12. Penyakit ini menyebabkan tubuh menjadi lebih lemah dan tidak bisa melakukan berbagai aktivitas. Anemia tidak hanya terjadi pada wanita dan anak-anak namun juga pada bayi. Anemia bisa terjadi ketika sel darah merah tidak memiliki banyak oksigen sehingga menyebabkan jaringan tubuh menjadi lebih lemah.

Ada berbagai kondisi tertentu yang sering menyebabkan anemia pada bayi seperti kelainan sel darah merah. Anemia bisa sangat berbahaya pada bayi bahkan resiko mental dan fisik yang bisa berdampak hingga dewasa.

2.8 Gondok

Gondok adalah penyakit yang disebabkan karena kekurangan yodium. Gejala gondok menyebabkan ciri yang sangat khas sehingga bisa menyebabkan pembengkakan pada kelenjar tiroid. Penyakit ini paling sering terjadi pada negara-negara yang tidak memiliki kandungan yodium dalam tanah. Perawatan untuk gondok bisa dilakukan sesuai dengan tingkat besar dan kecilnya gondok. Jika gondok berukuran kecil maka perawatan dengan konsumsi makanan yang mengandung yodium bisa dilakukan. Jika gondok berukuran besar maka harus berikan tindakan lanjut oleh medis.

2.9 Beri-Beri

Beri-beri adalah jenis penyakit akibat kekurangan gizi pada bayi yakni vitamin B1. Penyakit ini akan menyerang saraf dan bisa menyebabkan berbagai penyakit komplikasi. Penyakit ini akan menyebabkan tubuh menjadi lebih lemah dan tidak bisa melakukan berbagai kegiatan. Perawatan dilakukan dengan menambahkan nutrisi yang mengandung vitamin B1 atau thiamin.

2.10 Pellagra

Pellagra adalah penyakit yang disebabkan karena kekurangan vitamin B3 atau niacin. Penyakit akibat kekurangan gizi pada balita ini, juga bisa disebabkan karena perubahan metabolisme protein dalam tubuh. Penyakit ini bisa disembuhkan dengan perawatan yang benar, namun jika tidak diobati maka bisa menyebabkan kematian.

2.11 Rakhitis

Rakhitis adalah penyakit yang disebabkan karena tubuh mengalami kekurangan vitamin D. Akibatnya maka tubuh tidak bisa menyerap kalsium dengan baik. Kebutuhan vitamin D sebenarnya bisa diperoleh dari sinar matahari terutama sinar matahari pagi. Rakhitis bisa terjadi pada anak-anak yang menyebabkan gangguan pada perkembangan tulang. Penyakit ini membutuhkan perawatan sebab jika tidak diobati dapat menyebabkan tulang menjadi melengkung dan sering patah tulang.

2.12 Website

Menurut kamus Bahasa Indonesia Web berarti sistem untuk mengakses, memanipulasi, dan mengunduh dokumen hipertaut yang terdapat dalam komputer yang dihubungkan melalui internet. Sebuah halaman web biasanya berupa dokumen yang ditulis dalam format *HTML (Hyper Text Markup Language)*, yang selalu bisa diakses melalui *HTTP*, yaitu sebuah protocol yang menyampaikan informasi dari server *website* untuk ditampilkan kepada para pemakai melalui *web browser*. Semua publikasi dari *website* tersebut dapat membentuk sebuah jaringan informasi yang sangat besar (Sugono, 2008).

2.13 HTML

HTML merupakan sebuah halaman web yang sering anda buka, seperti facebook.com, twitter.com, google.com dan lain sebagainya ditampilkan dengan menggunakan *HTML*. Jadi bisa dikatakan *HTML* adalah bahasa dasar untuk menampilkan halaman web pada web browser. *HTML* adalah kependekan dari Hyper Text Markup Language, yang artinya adalah bahasa markup (penanda) berbasis text atau bisa juga disebut sebagai *formatting language* (bahasa untuk memformat), Jadi sudah jelas bahwa *HTML* bukanlah bahasa pemrograman, melainkan bahasa *markup/formatting*.

2.14 MYSQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (bahasa Inggris: *database management system*) atau DBMS yang multithread, multi-user, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis di bawah lisensi GNU *General Public License* (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL. Tidak seperti PHP atau Apache yang merupakan software yang dikembangkan oleh komunitas umum, dan hak cipta untuk kode sumber dimiliki oleh penulisnya masing-masing, MySQL dimiliki dan disponsori oleh sebuah perusahaan komersial Swedia yaitu MySQL AB. MySQL AB memegang penuh hak cipta hampir atas semua kode sumbernya. Kedua orang Swedia dan satu orang Finlandia yang mendirikan MySQL AB adalah David Axmark, Allan Larsson, dan Michael "Monty" Widenius. MySQL dapat di download di situs resminya.

2.15 PhpMyAdmin

PhpMyAdmin adalah sebuah software yang berbentuk seperti halaman situs yang terdapat pada *web server*. Fungsi dari halaman ini adalah sebagai pengendali database Mysql sehingga pengguna Mysql tidak perlu repot untuk menggunakan perintah-perintah SQL. Karena dengan adanya halaman ini semua hal tersebut dapat dilakukan dengan hanya meng-klik menu fungsi yang ada pada halaman *PhpMyAdmin*.

2.16 XAMPP

XAMPP dari Apache, MySQL, PHP dan Perl adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. XAMPP memiliki arti sebagai berikut :

1. X : Program ini dapat dijalankan dibanyak sistem operasi seperti *Windows, Linux, Mac OS*.
2. A : Apache merupakan aplikasi *web server*. Tugas utama Apache adalah menghasilkan halaman *web* kepada *user* berdasarkan kode PHP yang dituliskan oleh pembuat *web*.
3. M : MySQL merupakan aplikasi *database server*, bahasa terstruktur yang digunakan untuk membuat dan mengelola *database* beserta isinya pengguna dapat memanfaatkan MySQL untuk menambahkan, mengubah, dan menghapus data yang berada dalam *database*.
4. P : PHP merupakan bahasa pemrograman *web* yang bersifat *server-side scripting*.
5. P : Perl merupakan bahasa pemrograman untuk segala keperluan, dikembangkan, pertama kali oleh Larry Wall di mesin *Unix*.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Analisis Sistem

Merupakan suatu kegiatan yang menguraikan seluruh pokok masalah yang ada di dalamnya. Analisa merupakan tahapan awal sebelum masuk ke tahapan perancangan, sedangkan perancangan merupakan hasil dari keseluruhan analisa yang dapat memberikan solusi dalam suatu permasalahan.

3.2 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan kebutuhan atau fungsi yang harus di miliki oleh sebuah sistem. Dengan dideskripsikan kebutuhan fungsional ini, maka suatu sistem memiliki sebuah target yang harus dipenuhi. Berikut beberapa kebutuhan fungsional sistem yang akan dibuat :

1. Sistem memiliki fasilitas *login* yaitu *login* sebagai admin dengan memasukkan *username* dan *password*.
2. Jika masuk ke sistem dengan akses sebagai admin, berikut fitur-fitur yang akan ditampilkan :
 - a. Admin dapat melihat data penyakit dan gejala.
 - b. Admin dapat mengubah data penyakit dan gejala.
 - c. Admin dapat menambahkan data penyakit dan gejala.
 - d. Admin dapat menghapus data penyakit dan gejala.
 - e. Admin dapat mengubah nilai CF berdasarkan gejala.
 - f. Admin dapat keluar (*logout*) dari sistem.

3.3 Karakteristik Pengguna

Karakteristik pengguna ditentukan untuk menentukan siapa saja yang dapat mengakses sistem yang akan dibangun. Pengguna sistem adalah beberapa orang yang tercantum pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Tabel Pengguna

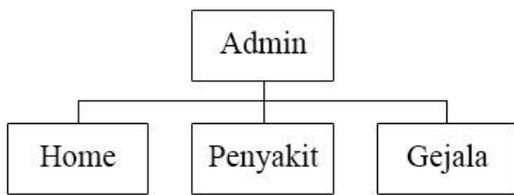
Kategori	Tugas
Admin merupakan pembuat dan pengelola sistem.	Mengakses semua sistem.
User merupakan masyarakat yang menggunakan sistem.	Hanya mengakses menu diagnosis dan melihat tampilan isi data.

3.4 Desain Sistem

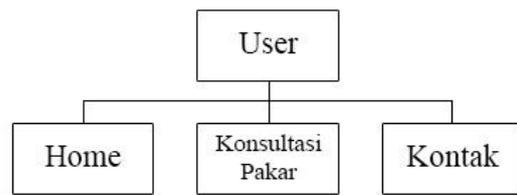
Desain sistem merupakan gambaran dari sistem yang akan di implementasikan menjadi sebuah aplikasi. Adapun desain sistem pada penelitian ini meliputi rancangan struktur menu, flowchart dan perancangan database.

3.5 Struktur Menu Admin

Rancangan Struktur Menu Admin dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Struktur Menu Admin.



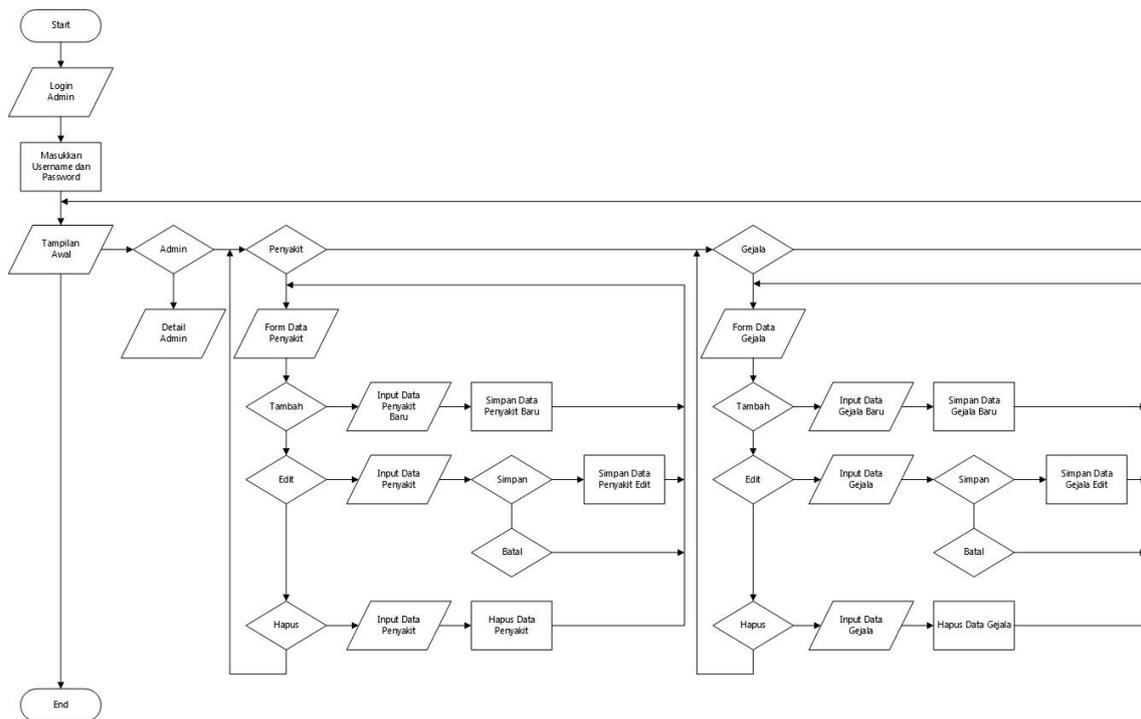
Gambar 3.2 Struktur Menu User.

3.6 Struktur Menu User

Rancangan Struktur Menu User dapat dilihat pada Gambar 3.2.

3.7 Flowchart Admin

Rancangan Flowchart Admin dapat dilihat pada Gambar 3.3.



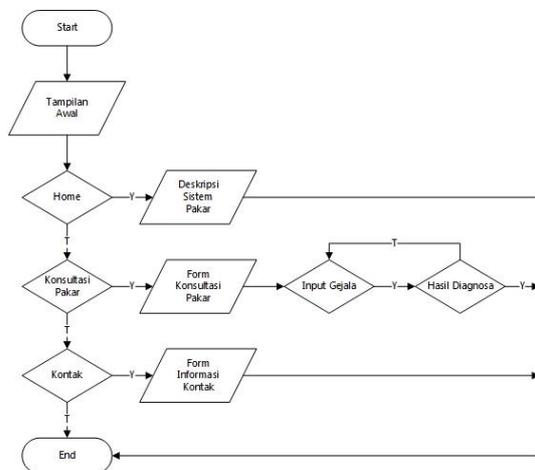
Gambar 3.3 Flowchart Admin.

3.8 Flowchart User

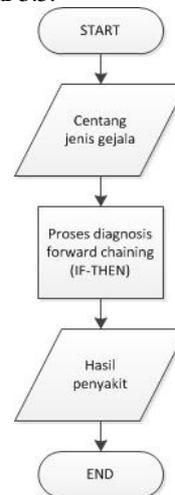
Rancangan Flowchart User dapat dilihat pada Gambar 3.4.

3.9 Flowchart Forward Chaining

Rancangan Flowchart *Forward Chaining* dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.4 Flowchart User.



Gambar 3.5 Flowchart *Forward Chaining*.

3.10 Perancangan Database

Dalam sistem ini memerlukan sebuah penyimpanan data, dalam program ini penyimpanan datanya menggunakan software XAMPP. Pada database tersebut terdapat beberapa tabel yang digunakan sebagai media penyimpanan data. Tabel-tabel tersebut antara lain :

Tabel 3.2 Tabel Admin.

No	Field	Tipe	Lebar	Keterangan
1	Id	int	4	Primary Key
2	Username	varchar	50	Username Admin
3	Password	varchar	50	Password Admin

Tabel 3.3 Tabel Penyakit.

No	Field	Tipe	Lebar	Keterangan
1	ID Penyakit	int	11	Primary Key, ID Penyakit
2	Nama Penyakit	varchar	100	Nama Penyakit
3	Saran	varchar	2000	Saran

Tabel 3.4 Tabel Gejala.

No	Field	Tipe	Lebar	Keterangan
1	ID Gejala	int	11	Primary Key, ID Gejala
2	Nama Gejala	text		Nama Gejala

Tabel 3.5 Tabel Aturan.

No	Field	Tipe	Lebar	Keterangan
1	ID Aturan	int	11	Primary Key, ID Aturan
2	ID Gejala	int	11	ID Gejala
3	ID Penyakit	int	11	ID Penyakit
4	MB	double		Nilai CF (Tingkat Keyakinan)
5	MD	double		Nilai CF (Tingkat tidakyakinan)

Dari tabel relasi maka didapatkan aturan sebagai berikut :

- Aturan 1 : IF IDG01 AND IDG02 AND IDG03 AND IDG04 AND IDG05 AND IDG06 AND IDG09 AND IGD10 AND IDG11 AND IDG12 AND IDG17 AND IDG19 AND IDG20 AND IDG21 AND IDG22 THEN 1.
- Aturan 2 : IF IDG01 AND IDG03 AND IDG04 AND IDG06 AND IDG07 AND IDG08 AND IDG13 AND IDG14 AND IDG15 AND IDG16 AND IDG17 AND IDG18 AND IDG23 AND IDG24 AND IDG25 AND IDG26 AND IDG27 AND IDG28 AND IDG29 AND IDG30 THEN 2.
- Aturan 3 : IF IDG01 AND IDG03 AND IDG07 AND IDG08 AND IDG15 AND IDG17 AND IDG27 AND IDG31 AND IDG32 AND IDG33 THEN 3.
- Aturan 4 : IF IDG03 AND IDG34 AND IDG35 AND IDG36 AND THEN 4.

- Aturan 5 : IF IDG37 AND IDG38 AND IDG39 AND IDG40 AND IDG41 AND IDG42 THEN 5.
- Aturan 6 : IF IDG38 AND IDG43 AND IDG44 AND IDG45 AND IDG46 THEN 6.
- Aturan 7 : IF IDG03 AND IDG23 AND IDG38 AND IDG47 AND IDG48 AND IDG49 THEN 7.
- Aturan 8 : IF IDG48 AND IDG50 AND IDG51 AND IDG52 AND IDG53 AND IDG54 THEN 8.

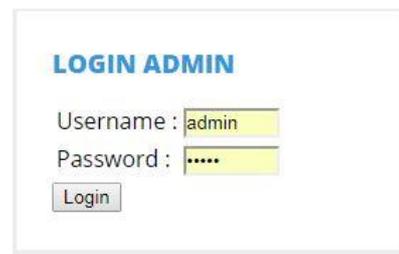
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi

Tahap implementasi dan pengujian ini merupakan proses perubahan yang telah dirancang sebelumnya menjadi sebuah aplikasi sistem pakar untuk diagnosis gizi pada balita menggunakan metode *certainty factor* dengan mesin inferensi *forward chaining* berbasis website.

4.2 Tampilan Login Admin

Menu login admin berfungsi untuk seorang admin jika ingin menambah, mengedit, dan menghapus data. Tampilan Login Admin dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Tampilan Login Admin.

4.3 Tampilan Home Admin

Menu home admin menampilkan detail dari admin yang membuat dan mengelola website. Tampilan Home Admin dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Tampilan Home Admin.

4.4 Tampilan Penyakit Admin

Menu penyakit admin menampilkan data penyakit. Tampilan Penyakit Admin dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Tampilan Penyakit Admin.



Gambar 4.6 Tampilan Konsultasi Pakar User.

4.5 Tampilan Gejala Admin

Menu gejala admin menampilkan data gejala. Tampilan Gejala Admin dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Tampilan Gejala Admin.

4.8 Tampilan Kontak User

Menu kontak user menampilkan informasi kontak dari admin yang mengelola website. Tampilan Kontak User dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Tampilan Kontak User.

4.6 Tampilan Home User

Menu home user menampilkan selamat datang dan penjelasan tentang tujuan pembuatan sistem pakar berbasis website ini. Tampilan Home User dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Tampilan Home User.

4.7 Tampilan Konsultasi Pakar User

Menu konsultasi pakar user menampilkan form gejala untuk mendiagnosis penyakit. Tampilan Konsultasi Pakar User dapat dilihat pada Gambar 4.6.

4.9 Pengujian Sistem

Pengujian merupakan tahap uji coba dari sistem yang dirancang dan di implementasikan kedalam sebuah aplikasi agar nantinya dapat diambil kesimpulan apakah sistem berjalan dengan baik sesuai tujuan awal pembuatan.

4.10 Pengujian Sistem Admin

Pengujian fungsional sistem dilakukan untuk menguji fitur-fitur yang ada pada website admin sistem pakar diagnosis gizi pada balita berbasis website. Hasil Pengujian Sistem Admin dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Pengujian Sistem Admin.

No	Modul (Fungsi)	Browser	
		Mozilla Firefox	Google Chrome
1	Login Admin	✓	✓
2	Tambah Penyakit	✓	✓
3	Edit Penyakit	✓	✓
4	Hapus Penyakit	✓	✓
5	Tambah Gejala	✓	✓
6	Edit Gejala	✓	✓
7	Hapus Gejala	✓	✓
8	Logout Admin	✓	✓

Dari hasil pengujian sistem admin menunjukkan bahwa fitur-fitur yang ada pada sistem dapat berjalan dengan baik.

4.11 Pengujian Fungsional User

Pengujian fungsional sistem dilakukan untuk menguji fitur-fitur yang ada pada website user sistem pakar diagnosis gizi pada balita berbasis website. Hasil Pengujian Sistem User dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Pengujian Sistem User.

No	Modul (Fungsi)	Browser	
		Mozilla Firefox	Google Chrome
1	Konsultasi Pakar (Diagnosis Gejala dan Penyakit)	✓	✓

Dari hasil pengujian sistem user menunjukkan bahwa fitur-fitur yang ada pada sistem dapat berjalan dengan baik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pengujian yang telah dilakukan maka dapat di ambil beberapa kesimpulan antara lain :

1. Mampu mengembangkan sistem pakar diagnosis gizi pada balita berbasis *website*. Pada pengujian tampilan aplikasi dari 10 orang yang memberikan penilaian dengan presentase 60% sangat baik, 20% baik, 15% cukup, 5% kurang, 0% sangat kurang.
2. Pada pengujian fungsi tombol apakah sudah sesuai untuk aplikasi dari 10 orang yang memberikan penilaian dengan presentase 80% sangat baik, 5% baik, 0% cukup, 0% kurang, 0% sangat kurang.
3. Pada pengujian kemudahan hasil diagnosis apakah mudah dimengerti dalam penggunaan aplikasi dari 10 orang yang memberikan penilaian dengan presentase 90% sangat baik, 5% baik, 0% cukup, 0% kurang, 0% sangat kurang.

5.2 Saran

Adapun saran yang perlu dikembangkan kedepannya agar lebih baik untuk pengguna sistem pakar diagnosis gizi pada balita berbasis website ini adalah :

1. Dalam aplikasi ini untuk informasi penyakit gizi yang diderita, bisa dikembangkan lagi dan disertai gambar yang sesuai dengan penyakit yang diderita.
2. Referensi data hendaknya tidak terpaku pada seorang pakar saja.
3. Menambahkan form diskusi, sebagai media interaksi untuk pengunjung dan pakar.
4. Mengubah tampilan agar terlihat lebih menarik dan mudah digunakan oleh pengguna.
5. Untuk pengembangan selanjutnya aplikasi website ini dapat dibuat menjadi lebih fleksibel, serta dapat ditambahkan beberapa fungsi untuk menambah kinerja sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arhami, M. (2005). *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [2] Giarratano, J., & Riley, G. (2005). *Expert System : Principles and Programming. Diagnosa Gangguan Gizi Menggunakan Metode Certainty Factor*, Halaman 2.
- [3] Hermawati. (2011). *Sistem Pakar untuk Menentukan Gangguan Perkembangan Pada Anak Dengan Metode Certainty Factor. Diagnosa Gangguan Gizi Menggunakan Metode Certainty Factor*, Halaman 3.
- [4] Kusrini. (2006). *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi. Sistem Pakar Mendiagnosa Gizi Buruk Pada Balita Dengan Metode Fuzzy Logic*, Halaman 2.
- [5] Kusumadewi, S. (2003). *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan Pada Anak*, Halaman 3.
- [6] Marimin. (2005). *Teori dan Aplikasi Sistem Pakar dalam Teknologi Manajerial. Diagnosa Gangguan Gizi Menggunakan Metode Certainty Factor*, Halaman 1.
- [7] Mulyanto. (2011). *Kecerdasan Buatan. Diagnosa Gangguan Gizi Menggunakan Metode Certainty Factor*, Halaman 2.
- [8] Sugono, D. (2008). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Gramedia.
- [9] Turban, E. (2005). *Decision Support System and Expert System. Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Infeksi TBC Paru*, Halaman 3.