

sistem pakar diagnosa penyakit pada anak berbasis web menggunakan metode depth-first search

Aslam Fatkhudin¹, Risqiyanto¹, Robihaini¹

Jurusan Manajemen Informatika
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan
Jl. Raya Pahlawan No. Gejlig – Kajen Kab. Pekalongan Telp./Fax: (0285) 385313
e-mail: fatkhudin@gmail.com¹, ovieluo88@gmail.com²

Abstract

This pediatric disease diagnosis expert system is an expert system designed to be able to assist parents in diagnosing tropical diseases, especially in children with a dynamic knowledge base. This knowledge is obtained from various sources, including from experts or specialist doctors as well as books related to children's tropical diseases. The knowledge base is arranged in such a way into a database with several tables to facilitate system performance in drawing conclusions. Drawing conclusions in this expert system uses the forward chaining inference model and the depth-first search method. This expert system displays a selection of symptoms that can be selected by the user, where each symptom choice will lead the user to the next symptom choice to get the final result. In the final result, the child's expert system displays the type of disease suffered and its remedies.

Keywords: Cooperative, Website Application, Application Design

Abstraksi

Sistem pakar diagnosa penyakit anak ini merupakan suatu sistem pakar yang dirancang untuk dapat membantu orang tua dalam mendiagnosa penyakit tropis khususnya pada anak dengan basis pengetahuan yang dinamis. Pengetahuan ini didapat dari berbagai sumber, diantaranya dari pakar atau dokter ahli serta buku yang berhubungan dengan penyakit tropis anak. Basis pengetahuan disusun sedemikian rupa ke dalam database dengan beberapa tabel untuk mempermudah kinerja sistem dalam penarikan kesimpulan. Penarikan kesimpulan dalam sistem pakar ini menggunakan model inferensi forward chaining dan metode depth-first search. Sistem pakar ini menampilkan pilihan gejala yang dapat dipilih oleh user, dimana setiap pilihan gejala akan membawa user kepada pilihan gejala selanjutnya sampai mendapatkan hasil akhir. Pada hasil akhir sistem pakar anak menampilkan jenis penyakit yang diderita dan penanggulangannya.

Kata Kunci : Koperasi, Aplikasi Website, Rancang Bangun Aplikasi.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kesehatan merupakan hal yang berharga bagi manusia, karena siapa saja dapat mengalami gangguan kesehatan. Kesehatan adalah keadaan sejahtera dari badan, jiwa, dan sosial yang memungkinkan setiap orang hidup produktif secara sosial dan ekonomis. Pemeliharaan kesehatan adalah upaya penanggulangan dan pencegahan gangguan kesehatan yang memerlukan pemeriksaan, pengobatan dan atau perawatan. (UU No. 23 Tahun 1992)

Setiap orang tua pastinya ingin memberikan yang terbaik untuk buah hatinya, termasuk dalam hal kesehatan. Menjaga kesehatan anak akan menjadi perhatian khusus orang tua, terlebih saat pergantian musim yang umumnya disertai dengan berkembangnya berbagai penyakit. Anak sangat rentan terhadap kuman penyakit dan kurangnya kepekaan terhadap gejala suatu penyakit merupakan ketakutan tersendiri bagi orang tua.

Sayangnya masih banyak orang tua yang kurang memiliki pengetahuan dasar tentang kesehatan, sehingga tidak tahu apa yang harus dilakukan untuk menghadapi masalah kesehatan

pada anak mereka. Oleh karena orang tua merupakan orang awam yang kurang memahami kesehatan, apabila terjadi gangguan kesehatan terhadap anak, tanpa memperdulikan apakah gangguan tersebut masih dalam tingkat rendah atau kronis, maka mereka lebih mempercayakannya kepada pakar atau dokter ahli yang sudah mengetahui lebih banyak tentang kesehatan,.

Namun dengan kemudahan adanya para pakar atau dokter ahli, terkadang terdapat pula kelemahannya seperti jam kerja (praktek) terbatas dan banyaknya pasien sehingga harus menunggu antrean. Dalam hal ini, orang tua selaku pemakai jasa lebih membutuhkan seorang pakar yang bisa memudahkan dalam mendiagnosa penyakit lebih dini agar dapat melakukan pencegahan lebih awal yang sekiranya membutuhkan waktu jika berkonsultasi dengan dokter ahli. Karena hal tersebut, maka dibutuhkan suatu alat bantu yang dapat mendiagnosa penyakit anak berupa suatu sistem pakar.

Sistem Pakar (Expert System) merupakan salah satu cabang kecerdasan buatan yang mempelajari bagaimana mengadopsi cara seseorang pakar berfikir dan bernalar dalam menyelesaikan suatu masalah, dan membuat suatu keputusan maupun

mengambil kesimpulan dari sejumlah fakta yang ada. Dasar dari sistem pakar adalah bagaimana memindahkan pengetahuan yang dimiliki oleh seorang pakar ke dalam komputer, dan bagaimana membuat keputusan atau mengambil kesimpulan berdasarkan pengetahuan itu.

Sistem pakar akan terasa lebih efektif dan efisien apabila pengguna dapat mengakses sistem tersebut dengan mudah dan cepat mendapatkan informasi kapanpun dan di manapun. Hal tersebut dapat dilakukan dengan menghubungkan sistem pakar dengan internet menggunakan media World Wide Web (WWW), yaitu suatu sistem terdistribusi berbasis hypertext yang merupakan metode untuk menyimpan, memanggil dan menampilkan informasi berdasarkan pada kekuatan pemrosesan komputer.

Melihat betapa pentingnya sistem pakar sebagai program aplikasi yang ditujukan untuk penyedia nasehat dan sarana bantu memecahkan masalah di bidang-bidang spesialisasi tertentu, khususnya dalam mempermudah dan mempercepat masyarakat dalam mendiagnosa penyakit pada anak untuk mendapatkan solusi penanganan terbaik, maka penulis mencoba meneliti dan menuangkan dalam bentuk penelitian dengan judul "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA ANAK BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE DEPTH-FIRST SEARCH".

Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka permasalahan tersebut dapat diidentifikasi sebagai berikut :

Kurangnya pengetahuan orang tua mengenai kesehatan anak sehingga tidak mampu dalam mendiagnosa secara dini gejala penyakit pada anak.

Terbatasnya jam kerja atau praktek para pakar atau dokter ahli sehingga memerlukan pemecahan bagaimana merancang suatu sistem yang dapat mewakili pakar dalam mendiagnosa penyakit bagi anak-anak.

Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka permasalahan tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut :

Bagaimana merancang sistem pakar yang dapat mewakili pakar dalam mendiagnosa penyakit bagi anak-anak?

Bagaimana mengimplementasikan sistem pakar diagnosa penyakit anak dalam bentuk program berbasis website?

Seberapa akurat sistem pakar yang dibuat dalam mendiagnosa penyakit pada anak?.

Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pembuatan sistem informasi Lazismu Kabupaten Pekalongan adalah sebagai berikut :

Data-data penunjang penyakit yang digunakan hanya pada anak (usia kurang dari 13 tahun saja).

Interaksi antara sistem dan user menggunakan pertanyaan berupa daftar gejala yang sudah tampak berdasarkan kondisi dan perilaku anak, dimana user akan diminta untuk memilih gejala pada setiap daftar gejala berdasarkan kondisi anak tersebut.

Jenis penyakit yang didiagnosa hanya penyakit yang disebabkan oleh infeksi dan yang umum terjadi pada anak di daerah tropis, seperti Indonesia.

Tujuan Dan Manfaat Penelitian

Tujuan

1. Menambah wawasan orang tua mengenai kesehatan anak dan memudahkan orang tua dalam mengenali gejala-gejala penyakit anak secara dini.

2. Membuat sebuah sistem pakar penyakit anak yang dapat mewakili seorang pakar dan membantu orang tua dalam mendiagnosa gejala penyakit pada anak..

Manfaat

1. Manfaat bagi masyarakat Membantu masyarakat pada umumnya, terutama para orang tua dan lembaga kesehatan untuk mengetahui lebih dini gejala penyakit pada anak dan bagaimana cara penanganannya. 2. Manfaat bagi akademik Akademik dapat memantau kemampuan daya serap mahasiswa dalam menerima materi perkuliahan sehingga akademik juga dapat koreksi diri tentang perkuliahan baik menyangkut pengajaran ataupun kemampuan keilmuannya. 3. Manfaat bagi mahasiswa Mahasiswa dapat mengembangkan kemampuan dan daya pikirnya untuk menghadapi era teknologi informasi yang semakin meningkat, sehingga mahasiswa akan selalu berfikir cerdas dan cepat.

2. Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian yang sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti adalah sebagai berikut:

Afifuddin (2009) meneliti tentang Rancang Bangun Sistem Pakar untuk mendiagnosa penyakit Epilepsi (ayan) berbasis web. Tujuan dari penelitian ini yaitu mempermudah dan mempercepat para dokter dalam proses diagnosa serta pemberian solusi sehingga upaya-upaya preventif dan promotif akan dapat lebih dimaksimalkan. Serta memberikan informasi tentang epilepsi terhadap para penderita dan orang tua dengan cepat dan mudah. Hasil penelitian ini menyatakan penggunaan metode forward chaining dengan proses penelusuran menggunakan depth-first-search cocok untuk pembuatan aplikasi sistem pakar untuk pemasalahan diagnosa penyakit epilepsi (ayan). Sistem ini sudah dapat dinyatakan sangat akurat dan layak dalam melakukan diagnosa jenis-jenis epilepsi, walaupun terdapat beberapa kesalahan dalam penentuan besarnya dosis obat yang digunakan berdasarkan jenis epilepsinya. Maka dari itu, aplikasi sistem pakar ini sangat bermanfaat bagi dokter dalam melakukan diagnosa epilepsi dengan hasil yang sangat akurat. Serta bagi penderita dan orang tua,

sistem ini dapat membantu mendapatkan informasi epilepsi tanpa batas ruang dan waktu.

Titis Astutik (2009) dalam penelitiannya yang berjudul Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Alopesia pada Manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah dan mempercepat pasien dan dokter dalam proses diagnosa serta pemberian solusi yang lebih cepat dan mudah. Dengan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa metode forward chaining merupakan cara yang efisien untuk mengetahui hasil diagnosa akhir serta pengobatan alopesia didasarkan pada gejala dan stadium.

Dari kajian pustaka ini akan dibuat sebuah Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak untuk mempermudah orang tua dalam mendiagnosa penyakit anak-anaknya. Pada aplikasi yang berbasis web ini akan digunakan metode Inferensi Forward Chaining dengan Model Penelusuran menggunakan metode Depth-First Search sebagai metode penelusuran solusinya. Diharapkan dengan menggunakan metode ini maka pendiagnosaan penyakit menggunakan aplikasi sistem pakar ini dapat berjalan dengan efektif.

3.Perancangan

3.1 Analisis Penyakit

Untuk mendiagnosa suatu penyakit perlu diketahui terlebih dahulu gejala-gejala yang ditimbulkan. Meskipun hanya dari gejala klinis (gejala-gejala yang terlihat langsung maupun yang dirasakan oleh penderita), dokter dapat mengambil suatu kesimpulan berupa penyakit yang diderita. Tetapi ada kalanya diperlukan pemeriksaan lebih lanjut melalui pemeriksaan laboratorium untuk penyakit tertentu.

Berdasarkan penelitian pada Rumah Sakit Umum Kaje dan hasil wawancara dengan dr. Sutikno Warsito, Sp.A, terdapat beberapa penyakit tropis yang sekarang ini sering terjadi pada anak di Indonesia, yaitu:

3.1.1. Tuberkulosis Paru

Tuberkulosis (TBC atau TB) adalah penyakit tropis yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang ditularkan melalui udara saat seorang pasien TBC batuk dan percikan ludah yang mengandung bakteri tersebut terhirup oleh orang lain saat bernapas.

Tuberkulosis pada anak memang berbeda dengan TB pada orang dewasa. TB pada anak menginfeksi primer di parenkim paru yang tidak menyebabkan refleksi batuk, sehingga jarang ditemukan gejala khas TB seperti batuk berdahak.

Pada parenkim paru ini juga kuman cenderung lebih sedikit, maka TB tidak menular antara sesama anak. TB sangat mudah menular dari orangtua ke anak, tapi TB tidak menular dari anak ke anak.

3.1.2. Difteri (Infeksi Akut)

Difteri adalah penyakit akibat terjangkit bakteri yang bersumber dari *Corynebacterium diphtheriae*. Difteri ialah penyakit yang mengerikan di mana masa lalu telah menyebabkan ribuan kematian, dan masih mewabah di daerah-daerah dunia yang belum

berkembang. Orang yang selamat dari penyakit ini menderita kelumpuhan otot-otot tertentu dan kerusakan permanen pada jantung dan ginjal. Anak-anak yang berumur satu sampai sepuluh tahun sangat peka terhadap penyakit ini. Kuman difteri disebarkan oleh menghirup cairan dari mulut atau hidung orang yang terinfeksi, dari jari-jari atau handuk yang terkontaminasi, dan dari susu yang terkontaminasi penderita. Manusia merupakan satu-satunya sumber infeksi difteri bagi manusia lainnya.

3.1.3. Pertusis (Batuk Rejan)

Penyakit batuk rejan atau batuk 100 hari atau juga dikenali sebagai Pertusis atau dalam bahasa Inggris Whooping Cough adalah satu penyakit menular. Penyakit ini biasanya terjadi pada anak berusia di bawah 1 tahun. Sembilan puluh persen kasus ini terjadi di negara berkembang, penyakit ini biasanya diakibatkan oleh *Bacterium Bordetella*, namun tidak jarang diakibatkan oleh *B. Parapertussis*. Bakteri menginfeksi lapisan tenggorokan, trakea dan saluran udara sehingga pembentukan lendir semakin banyak. Pada awalnya lendir encer, tetapi kemudian menjadi kental dan lengket. Infeksi ini sangat mudah menular karena dapat ditularkan lewat udara. Masa inkubasi 6 – 20 hari.

Batuk rejan bila tidak segera ditangani dapat menimbulkan komplikasi berupa gangguan pada saluran pernafasan, dapat menimbulkan radang paru atau biasa disebut bronchitis. Bronchitis dapat menyebabkan kematian pada anak usia dibawah tiga tahun. Komplikasi lainnya berupa hernia, kejang dan sebagainya.

3.1.4. Diare

Diare (atau dalam bahasa kasar disebut menceret) adalah sebuah penyakit yang disebabkan oleh infeksi Rotavirus. Anak yang mengalami penyakit ini akan mengalami tinja atau feses berubah menjadi lembek atau cair yang biasanya terjadi paling sedikit tiga kali dalam 24 jam. Di negara berkembang, diare adalah penyebab kematian paling umum kematian balita, dan juga membunuh lebih dari 2,6 juta orang setiap tahunnya.

3.1.5. Demam Tifoid

Demam tifoid atau typhoid adalah penyakit infeksi usus yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella enterica*, khususnya turunannya yaitu *Salmonella Typhi*. Penyakit ini disebarkan melalui makanan dan minuman yang tertular oleh kuman yang berasal dari penderita atau pembawa kuman, biasanya telah tercemar oleh tinja.

3.1.6. ISPA

ISPA merupakan singkatan dari Infeksi Saluran Pernapasan Akut. ISPA merupakan infeksi yang berawal dari saluran pernapasan hidung, tenggorokan, laring, trakea, bronchi dan alveoli. Maka pengertian ISPA dapat dikatakan sebagai penyakit infeksi akut yang menyerang salah satu bagian dan atau lebih dari saluran nafas mulai dari hidung (saluran atas) hingga alveoli (saluran bawah) termasuk jaringan adneksanya seperti sinus, rongga

telinga tengah dan pleura. Penyakit ini dapat ditularkan melalui udara pernapasan yang mengandung kuman yang dihirup orang sehat lewat saluran pernapasan. ISPA yang tidak ditangani secara lanjut apalagi dianggap sepele dapat berkembang menjadi pneumonia (khususnya menyerang anak kecil dan balita apabila terdapat zat gizi yang kurang dan ditambah dengan keadaan lingkungan yang tidak bersih).

3.1.7. Demam Berdarah Dengue (DBD)

Demam berdarah (DB) adalah penyakit demam akut yang disebabkan oleh virus dengue, yang masuk ke peredaran darah manusia melalui gigitan nyamuk dari genus *Aedes*, misalnya *Aedes aegypti* atau *Aedes albopictus*. Virus dengue merupakan virus dari genus *Flavivirus*, famili *Flaviviridae*. Penyakit demam berdarah ditemukan di daerah tropis dan subtropis di berbagai belahan dunia, terutama di musim hujan yang lembap.

3.1.8. Campak

Penyakit Campak adalah suatu infeksi virus yang sangat menular, yang ditandai dengan demam, batuk, konjungtivitis (peradangan selaput ikat mata atau konjungtiva) dan ruam kulit. Penyakit ini disebabkan karena infeksi virus campak golongan *Paramyxovirus*.

Penularan infeksi terjadi karena menghirup percikan ludah penderita campak. Penderita bisa menularkan infeksi ini dalam waktu 2-4 hari sebelum timbulnya ruam kulit dan 4 hari setelah ruam kulit ada.

Sebelum vaksinasi campak digunakan secara meluas, wabah campak terjadi setiap 2-3 tahun, terutama pada anak-anak usia pra-sekolah dan anak-anak SD. Jika seseorang pernah menderita campak, maka seumur hidupnya dia akan kebal terhadap penyakit ini.

3.1.9. Malaria

Malaria adalah penyakit yang disebabkan oleh parasit bernama *Plasmodium*. Penyakit ini ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* yang terinfeksi parasit tersebut. Di dalam tubuh manusia, parasit *Plasmodium* akan berkembang biak di organ hati kemudian menginfeksi sel darah merah. Pasien yang terinfeksi oleh malaria akan menunjukkan gejala awal menyerupai penyakit influenza, namun bila tidak diobati maka dapat terjadi komplikasi yang berujung pada kematian.

3.1.10. Cacingan

Kecacingan, atau cacingan dalam istilah sehari-hari, adalah kumpulan gejala gangguan kesehatan akibat adanya cacing parasit di dalam tubuh. Penyebab kecacingan yang populer adalah cacing pita, cacing kremi, dan cacing tambang. Biasanya cacing bisa dengan mudah menular.

3.1.11. Meningitis (Radang Selaput Otak)

Meningitis adalah radang selaput pelindung sistem saraf pusat. Penyakit ini dapat disebabkan oleh mikroorganisme, luka fisik, kanker, atau obat-obatan

tertentu. Meningitis adalah penyakit serius karena letaknya dekat otak dan tulang belakang, sehingga dapat menyebabkan kerusakan kendali gerak, pikiran, bahkan kematian.

Kebanyakan kasus meningitis disebabkan oleh mikroorganisme, seperti virus, bakteri, jamur, atau parasit yang menyebar dalam darah ke cairan otak.

3.1.12. Varisela (Cacar Air)

Cacar air atau *Varicella simplex* adalah suatu penyakit menular yang disebabkan oleh infeksi virus *varicella-zoster*. Penyakit ini disebarkan secara aerogen. Hampir semua orang dari anak-anak sampai dewasa pernah terkena cacar air. Sering kita bisa memperkirakan seseorang sudah terkena cacar air dari adanya bekas luka di wajah, berupa bopeng. Cacar air bersifat musiman. Disebut musiman karena sifatnya yang sangat mudah menular. Bila ada 1 penderita cacar air, sangat besar akan diikuti oleh penderita-penderita lainnya. Bila di satu keluarga ada yang terkena, maka akan disusul episode-episode anggota keluarga lainnya.

3. 2 Perancangan Basis Pengetahuan (Knowledge Base)

Dalam pembangunan sistem berbasis pengetahuan, pengetahuan yang telah diekstrak dipresentasikan ke dalam bentuk yang dapat di proses oleh komputer. Representasi pengetahuan merupakan kombinasi sistem berdasarkan dua elemen, yaitu struktur data dan penafsiran prosedur yang digunakan sebagai pengetahuan untuk menyimpan struktur data.

Basis pengetahuan merupakan inti program dari sistem pakar dimana basis pengetahuan ini merupakan representasi pengetahuan (Knowledge Representation) dari seorang pakar.

3.2.1 Perancangan Tabel Pengetahuan

Berikut akan diberikan beberapa daftar jenis penyakit dan gejala dalam tabel.

Tabel 3.1 Tabel Penyakit

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P001	Tuberkulosis Paru
P002	Difteri
P003	Pertusis
P004	Diare
P005	Demam Tifoid
P006	ISPA
P007	DBD
P008	Campak
P009	Malaria
P010	Cacingan
P011	Meningitis
P012	Varisela

Tabel 3.2 Tabel Gejala

Kode Gejala	Gejala
G001	Demam
G002	Anoreksia / tidak nafsu makan
G003	Berat badan menurun
G004	Gangguan gizi
G005	Lemah dan lesu

G006	Sesak nafas
G007	Batuk
G008	Nyeri di dada
G009	Diare berulang
G010	Sakit tenggorokan
G011	Sulit menelan
G012	Keluar lendir dari mulut dan hidung
G013	Keluar kelenjar getah bening di leher
G014	Membran besar terbentuk di belakang tenggorokan
G015	Flu dan beringsus
G016	Batuk berdahak hingga muntah
G017	Mata merah dan berair
G018	Perut mulas
G019	Muntah-muntah
G020	Dehidrasi
G021	Buang air terus-menerus
G022	Keluar lendir dan darah dalam kotoran
G023	Tubuh menggigil
G024	Sakit kepala
G025	Sakit perut
G026	Nyeri otot
G027	Denyut jantung melamah
G028	Konstipasi / sembelit
G029	Pegal-pegal
G030	Suara serak
G031	Nafas tidak teratur
G032	Tidak bisa minum
G033	Kejang-kejang
G034	Kesadaran menurun
G035	Nyeri perut, kepala dan belakang mata
G036	Pegal pada otot dan sendi
G037	Muncul bintik kemerahan di kulit
G038	Gelisah
G039	Syok
G040	Panas badan
G041	Batuk kering
G042	Muncul bintik putih pada mulut dalam
G043	Muncul ruam kemerahan pada kulit
G044	Keringat dingin
G045	Pucat
G046	Sakit pada tulang dan sendi
G047	Pantat gatal
G048	Keluar cacing dari anus
G049	Rewel
G050	Mata sensitif terhadap cahaya
G051	Kaku di leher
G052	Ada benjolan di kepala
G053	Tidak mau menyusu dan makan
G054	Muncul bercak merah
G055	Muncul ruam berair

3.2.2 Perancangan Tabel Keputusan Diagnosa
 Dari data penyakit dan gejala yang ada, dapat dipersingkat informasinya menjadi tabel keputusan yang isinya adalah relasi atau hubungan antara penyakit dengan gejalanya yang tertera pada tabel berikut:

Tabel 3.3 Tabel Keputusan

Gejala	Penyakit				
	P001 P006 P011	P002 P007 P012	P003 P008	P004 P009	P005 P010
G001	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	
	X	X			
G002	X		X	X	X
				X	X
G003	X				
					X
G004	X				
G005	X		X	X	
		X		X	X
	X	X			
G006	X	X	X		
	X				
G007	X		X		
	X				
G008	X				
G009	X				
G010		X			
	X		X		
G011		X			
G012		X			
G013		X			
G014		X			
G015			X		
	X		X		
G016			X		

mempermudah untuk menyusun basis pengetahuan dan aturan serta menentukan faktor kepastian dari setiap pelaksanaan identifikasi gejala pada penyakit anak.

Proses penemuan solusi ini dilakukan dengan metode forward chaining dimana penemuan solusi tersebut dimotori oleh data masukan keluhan pasien dan selanjutnya mencoba menggambarkan kesimpulan dan penelusuran yang digunakan yaitu dengan metode penelusuran buta (Blind Search) dengan metode depth first. Penelusuran dilakukan pada semua node anak sebelum dilakukan penelusuran ke node-node yang selevel. Penelusuran dimulai dari node akar ke level yang lebih tinggi.

Gambar 3.1 Pohon Keputusan Metode Penelusuran Depth First Search

3.2.4 Pembentukan Aturan (Rule)

Suatu Aturan (Rule) dibuat berdasarkan diagram pohon keputusan yang telah dibuat sebelumnya. Dengan rule dapat dengan mudah mengetahui hasil akhir nanti berdasarkan rule-rule yang ada.

3.2.4.1 Aturan 1 atau Rule 1

IF G001 : Demam
AND G002 : Anoreksia / tidak nafsu makan
AND G003 : Berat badan menurun
AND G004 : Gangguan gizi
AND G005 : Lemah dan lesu
AND G006 : Sesak nafas
AND G007 : Batuk
AND G008 : Nyeri di dada
AND G009 : Diare berulang
THEN P001 : Tuberkulosis Paru

3.2.4.2 Aturan 2 atau Rule 2

IF G001 : Demam
AND G006 : Sesak nafas
AND G010 : Sakit tenggorokan
AND G011 : Sulit menelan
AND G012 : Keluar lendir dari mulut dan hidung
AND G013 : Keluar kelenjar getah bening di leher
AND G014 : Membran besar terbentuk di belakang tenggorokan
THEN P002 : Difteri

3.2.4.3 Aturan 3 atau Rule 3

IF G001 : Demam
AND G002 : Anoreksia / tidak nafsu makan
AND G005 : Lemah dan lesu
AND G006 : Sesak nafas
AND G007 : Batuk
AND G015 : Flu dan beringus
AND G016 : Batuk berdahak hingga muntah
AND G017 : Mata merah dan berair
THEN P003 : Pertusis

3.2.4.4 Aturan 4 atau Rule 4

IF G001 : Demam
IF G002 : Anoreksia / tidak nafsu makan
AND G005 : Lemah dan lesu
AND G018 : Perut mulas

AND G019 : Muntah-muntah
AND G020 : Dehidrasi
AND G021 : Buang air terus-menerus
AND G022 : Keluar lendir dan darah dalam kotoran
THEN P004 : Diare

3.2.4.5 Aturan 5 atau Rule 5

IF G001 : Demam
AND G002 : Anoreksia / tidak nafsu makan
AND G023 : Tubuh menggigil
AND G024 : Sakit kepala
AND G025 : Sakit perut
AND G026 : Nyeri otot
AND G027 : Denyut jantung melamah
AND G028 : Konstipasi / sembelit
THEN P005 : Demam Tifoid

3.2.4.6 Aturan 6 atau Rule 6

IF G001 : Demam
AND G006 : Sesak nafas
AND G007 : Batuk
AND G010 : Sakit tenggorokan
AND G015 : Flu dan beringus
AND G024 : Sakit kepala
AND G029 : Pegal-pegal
AND G030 : Suara serak
AND G031 : Nafas tidak teratur
AND G032 : Tidak bisa minum
AND G033 : Kejang-kejang
AND G034 : Kesadaran menurun
THEN P006 : ISPA

3.2.4.7 Aturan 7 atau Rule 7

IF G001 : Demam
AND G005 : Lemah dan lesu
AND G033 : Kejang-kejang
AND G034 : Kesadaran menurun
AND G035 : Nyeri perut, kepala dan belakang mata
AND G036 : Pegal pada otot dan sendi
AND G037 : Muncul bintik kemerahan di kulit
AND G038 : Gelisah
AND G039 : Syok
THEN P007 : DBD

3.2.4.8 Aturan 8 atau Rule 8

IF G001 : Demam
AND G010 : Sakit tenggorokan
AND G015 : Flu dan beringus
AND G017 : Mata merah dan berair
AND G026 : Nyeri otot
AND G040 : Panas badan
AND G041 : Batuk kering
AND G042 : Muncul bintik putih pada mulut dalam
AND G043 : Muncul ruam kemerahan pada kulit
THEN P008 : Campak

3.2.4.9 Aturan 9 atau Rule 9

IF G001 : Demam
AND G002 : Anoreksia / tidak nafsu makan
AND G005 : Lemah dan lesu
AND G033 : Kejang-kejang
AND G034 : Kesadaran menurun
AND G044 : Keringat dingin

AND G045 : Pucat
 AND G046 : Sakit pada tulang dan sendi
 THEN P009 : Malaria

3.2.4.10 Aturan 10 atau Rule 10
 IF G002 : Anoreksia / tidak nafsu makan
 AND G003 : Berat badan menurun
 AND G005 : Lemah dan lesu
 AND G025 : Sakit perut
 AND G047 : Pantat gatal
 AND G048 : Keluar cacing dari anus
 THEN P010 : Cacingan

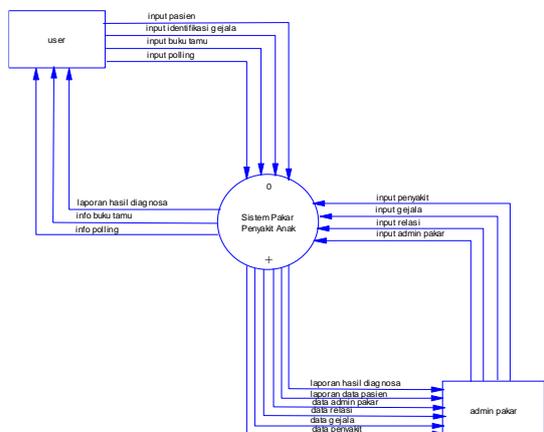
3.2.4.11 Aturan 11 atau Rule 11
 IF G001 : Demam
 AND G005 : Lemah dan lesu
 AND G024 : Sakit kepala
 AND G034 : Kesadaran menurun
 AND G049 : Rewel
 AND G050 : Mata sensitif terhadap cahaya
 AND G051 : Kaku di leher
 AND G052 : Ada benjolan di kepala
 AND G053 : Tidak mau menyusu dan makan
 THEN P011 : Meningitis

3.2.4.12 Aturan 12 atau Rule 12
 IF G001 : Demam
 AND G005 : Lemah dan lesu
 AND G024 : Sakit kepala
 AND G054 : Muncul bercak merah
 AND G055 : Muncul ruam berair
 THEN P012 : Verisela

3. 3 Analisis Sistem

3. 3. 1 Diagram Konteks

Diagram konteks merupakan aliran yang menggambarkan hubungan antara sistem dengan entitas. Selain itu diagram konteks merupakan diagram yang paling awal yang terdiri dari suatu proses data dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem secara garis besarnya. Aliran dalam diagram konteks memodelkan masukan ke sistem dan keluaran dari sistem.



Gambar 3.2 Diagram Konteks Sistem Pakar Penyakit Anak

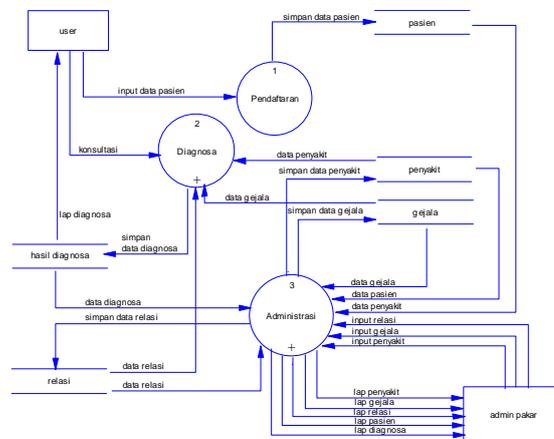
Diagram konteks diatas menerangkan bahwa arus data secara umum yang melibatkan dua buah entitas, yaitu :

a. User merupakan pengguna dari aplikasi sistem pakar untuk mengidentifikasi penyakit melalui gejala yang tampak. Pada entitas user terdapat tujuh aliran data, dimana empat aliran data menuju ke sistem, yaitu input data pasien, input identifikasi gejala, input buku tamu serta input polling, dan tiga aliran data yang menuju entitas user yaitu laporan hasil diagnosa, info buku tamu serta info polling.

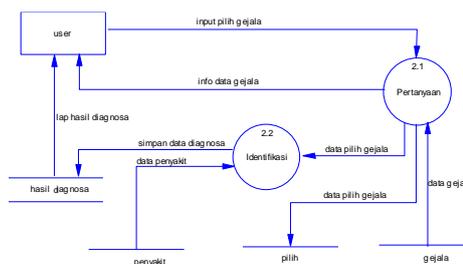
b. Admin merupakan seseorang yang mengelola situs, dikarenakan pemahaman yang lebih luas mengenai program yang dipakai. Pada entitas admin terdapat sepuluh aliran data, dimana empat aliran data menuju ke sistem, yaitu input data penyakit, input data gejala, input data relasi dan input admin pakar. Serta enam aliran dari sistem, yaitu data penyakit, data gejala, data relasi, laporan data admin, laporan data pasien dan laporan hasil diagnosa.

3. 3. 2 Diagram Alir Data (DAD)

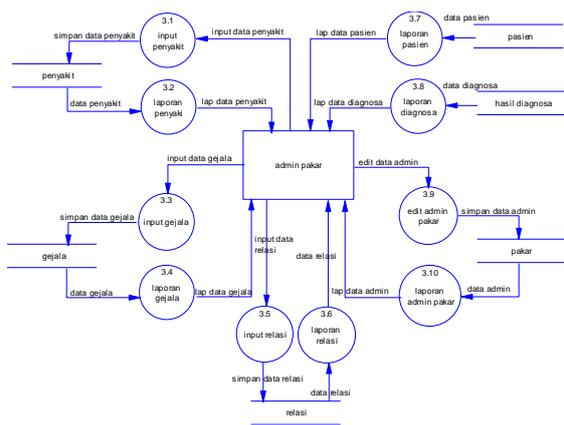
Diagram alir data yang telah dibuat akan dilakukan penjabaran ke dalam pandangan yang lebih detail. Diagram alir data yang lebih detail dari diagram alir data konteks disebut diagram alir data analisis. Penjabaran DAD dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 3.3 Diagram Alir Data Level 0 Sistem Pakar Penyakit Anak



Gambar 3.4 Diagram Alir Data Level 1 Proses 2



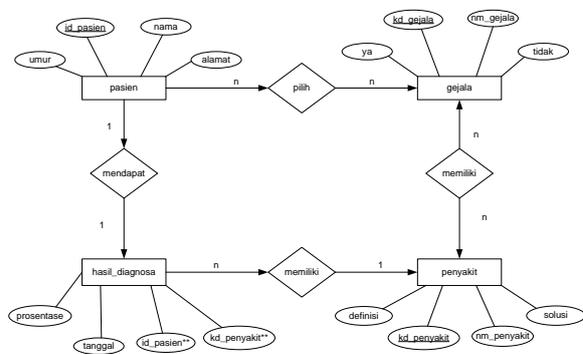
Gambar 3.5 Diagram Alir Data Level 1 Proses 3

3. 4 Perancangan Basis Data

3. 4. 1 Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD digunakan untuk menunjukkan hubungan antara entity dengan database dan objek-objek (himpunan entitas) yang dilibatkan dalam sebuah basis data dan hubungan yang terjadi diantara objek-objek tersebut.

ERD yang berisi komponen-komponen himpunan entitas dan himpunan relasi yang masing-masing dilengkapi dengan beberapa atribut yang mempersentasikan seluruh fakta yang ditinjau dari keadaan yang nyata. Dimana dapat digambarkan secara lebih sistimatis dengan menggunakan ERD. Gambar berikut menunjukkan hubungan-hubungan antara tabel database dengan relationship entitas yang lainnya.

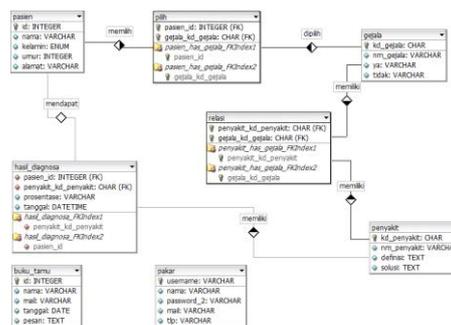


Gambar 3.6 Entity Relationship Diagram (ERD)

3. 4. 2 Perancangan Kamus data

Berikut ini adalah penjelasan mengenai struktur basis data dari Entity Relationship Diagram. Adapun tabel - tabel yang digunakan dalam aplikasi ini antara lain :

1. Nama Tabel : penyakit
 Field Kunci : kd_penyakit
 Fungsi : Untuk menyimpan data penyakit
 Kamus Data : penyakit = @kd_penyakit + nm_penyakit + definisi + solusi

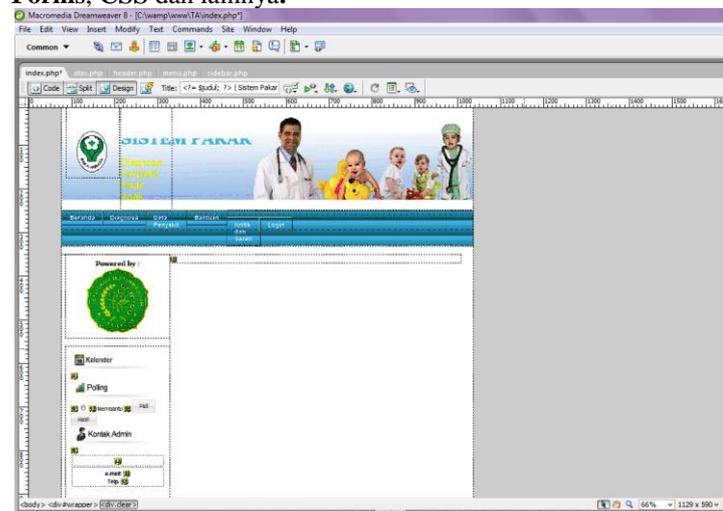


Gambar 3. 7 Relasi Tabel

4. Implementasi

Aplikasi sistem pakar ini dirancang khusus untuk mendiagnosa penyakit tropis pada anak melalui identifikasi gejala-gejala. Di sini dijelaskan tentang alur pembuatan dan kegunaan program yang dibuat beserta tampilan desain.

Dalam pembuatan web sistem pakar ini menggunakan Web Editor Macromedia Dreamweaver 8 dalam perancangan *interface* dan juga dalam pengkodeannya. Untuk pembuatan tampilan atau *interface* dalam Dreamweaver memanfaatkan fitur-fitur yang memudahkan dalam membuat sebuah web, yaitu antara lain **Layout, Forms, CSS** dan lainnya.



Gambar 4.13 Pembuatan Tampilan Web dengan Dreamweaver

Sedangkan dalam pengkodean disini juga memanfaatkan Dreamweaver juga. Dalam dreamweaver sudah mencakup banyak bahasa pemrograman web yaitu antara lain **HTML, PHP, ASP, JavaScript, XML, CSS** dan banyak lagi lainnya. Dengan bahasa pemrograman yang memadai Dreamweaver sangat membantu dalam pembuatan dan pengkodean web dinamis seperti web sistem pakar ini.

```

1 <?php
2 include "Library/koneksi.php";
3
4 $NOIP = $_SERVER('REMOTE_ADDR');
5 $sql = "SELECT hasil_diagnosa.*, penyakit.*
6 FROM hasil_diagnosa,penyakit
7 WHERE penyakit.kd_penyakit=hasil_diagnosa.kd_penyakit
8 AND hasil_diagnosa.noip='$NOIP'
9 ORDER BY hasil_diagnosa.id DESC LIMIT 1";
10 $qry = mysql_query($sql, $koneksi);
11 or die ("Query Hasil salah".mysql_error());
12 $data = mysql_fetch_array($qry);
13 if ($data['kelamin']=='L') {
14     $jns_kel = "Laki-laki";
15 }
16 else {
17     $jns_kel = "Perempuan";
18 }
19
20
21 // Prediksi
22 $kdPenyakit = $data['kd_penyakit'];
23
24 $prosentase=$data['prosentase'];
25
26 if($prosentase <= 25){
27     $warna="green";
28 }else if ($prosentase <= 50){
    
```

Gambar 4.14 Pengkodean dengan Dreamweaver

Berikut ini tampilan-tampilan halaman yang ada dalam program yang dibuat dengan menggunakan Dreamweaver 8 :

4. 3. 1 Halaman Menu Pengguna

Dalam halaman menu pengguna akan ditampilkan halaman menu yang dapat diakses oleh pengguna. Adapun halaman menu tersebut adalah sebagai berikut :

4. 3. 1. 1 Halaman Menu Utama

Ketika aplikasi website dibuka akan tampil halaman utama. Tampilan halaman utama tersebut sebagai berikut :



Gambar 4.15 Halaman Utama Pengguna

4. 3. 1. 2 Halaman Menu Pendaftaran

Dalam halaman ini, apabila pengguna ingin melakukan diagnosa, maka sebelumnya pengguna diwajibkan untuk mendaftarkan diri pada halaman daftar. Adapun desain halamannya adalah sebagai berikut :



Gambar 4.16 Halaman Pendaftaran Pengguna

4. 3. 1. 3 Halaman Pertanyaan

Halaman pertanyaan merupakan halaman inti dari sistem pakar dalam mengidentifikasi penyakit tropis anak. Disini terdapat pertanyaan bagi pengguna yang ingin melakukan proses identifikasi dan diharuskan untuk memilih gejala sesuai dengan gejala yang ada. Adapun desain halamannya adalah sebagai berikut :



Gambar 4.17 Halaman Pertanyaan Konsultasi Diagnosa

4. 3. 1. 4 Halaman Menu Data Penyakit

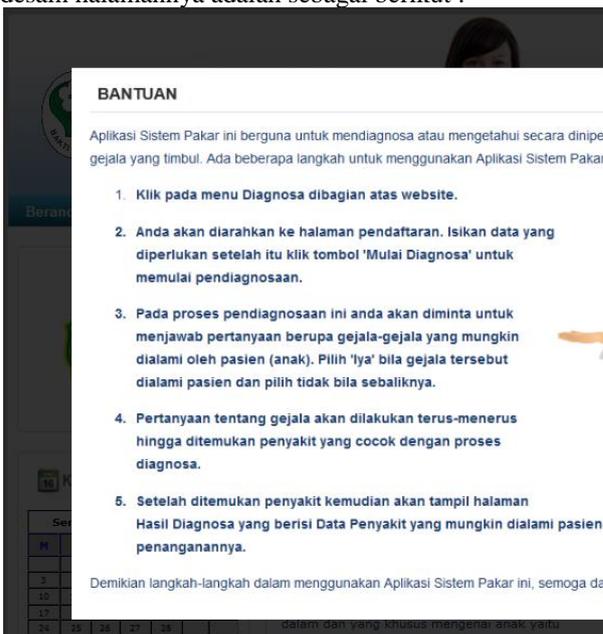
Halaman menu data penyakit dimaksudkan untuk menampilkan data-data penyakit tropis. Adapun desain halamannya adalah sebagai berikut :



Gambar 4.18 Halaman Data Penyakit

4. 3. 1. 5 Halaman Menu Bantuan

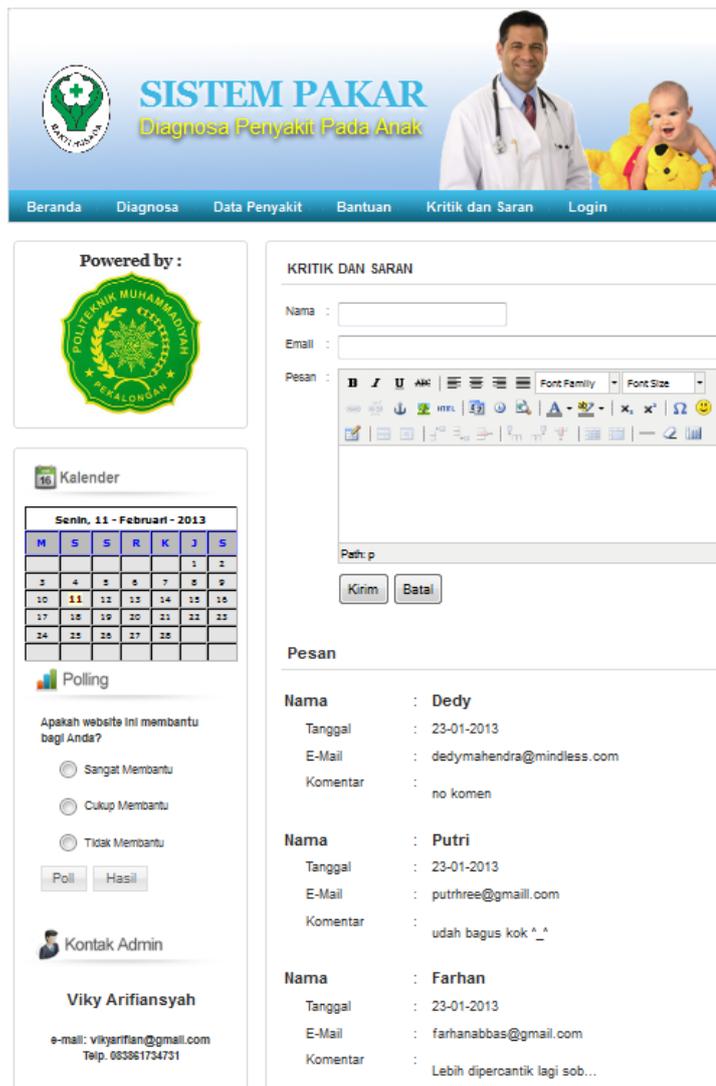
Dalam menu ini pengunjung akan memperoleh informasi tentang bagaimana menggunakan aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit anak ini. Adapun desain halamannya adalah sebagai berikut :

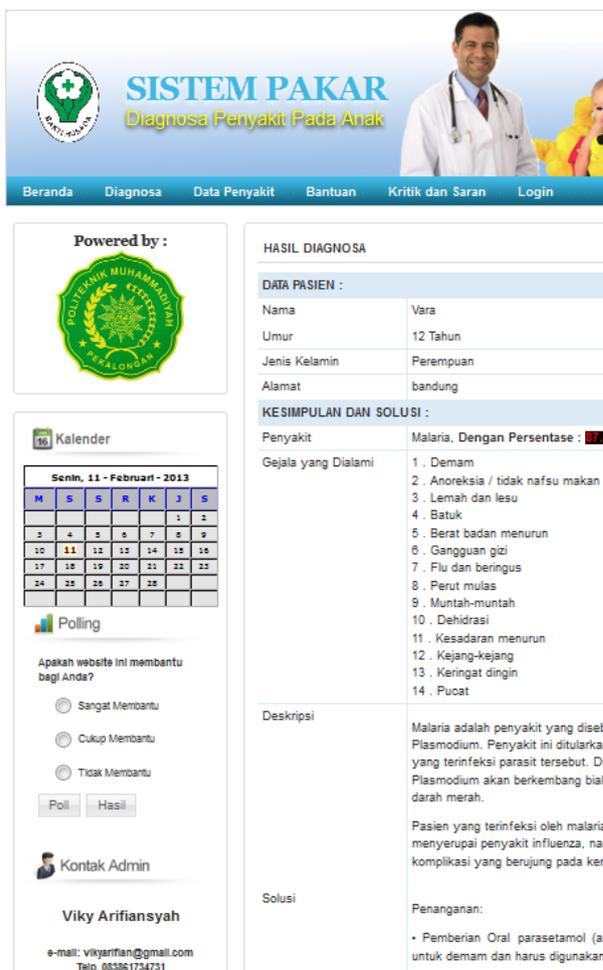


Gambar 4.19 Halaman Menu Bantuan

4. 3. 1. 6 Halaman Menu Kritik dan Saran

Halaman pada menu kritik dan saran ini merupakan halaman untuk menerima saran dan kritik dari para pengguna dan juga menampilkan pesan. Adapun desain halamannya adalah sebagai berikut :





SISTEM PAKAR
Diagnosa Penyakit Pada Anak

Beranda Diagnosa Data Penyakit Bantuan Kritik dan Saran Login

Powered by :
POLIKLINIK MUHAMMADIYAH
TRALONGAN

Kalender
Senin, 11 - Februari - 2013

M	S	S	R	K	J	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28		

Apakah website ini membantu bagi Anda?
 Sangat Membantu
 Cukup Membantu
 Tidak Membantu
 Poll Hasil

Kontak Admin
 Viky Arifiansyah
 e-mail: vikyarifian@gmail.com
 Telp. 083861734731

HASIL DIAGNOSA

DATA PASIEN :

Nama	Vara
Umur	12 Tahun
Jenis Kelamin	Perempuan
Alamat	bandung

KESIMPULAN DAN SOLUSI :

Penyakit Malaria, Dengan Persentase : **87%**

Gejala yang Dialami

1. Demam
2. Anoreksia / tidak nafsu makan
3. Lemah dan lesu
4. Batuk
5. Berat badan menurun
6. Gangguan gizi
7. Flu dan beringsus
8. Perut mulas
9. Muntah-muntah
10. Dehidrasi
11. Kesadaran menurun
12. Kejang-kejang
13. Keringat dingin
14. Pucat

Deskripsi
 Malaria adalah penyakit yang disebabkan Plasmodium. Penyakit ini ditularkan yang terinfeksi parasit tersebut. Di Plasmodium akan berkembang biak darah merah.

Pasien yang terinfeksi oleh malaria menyerupai penyakit influenza, namun komplikasi yang berujung pada kem

Solusi
 Penanganan:
 • Pemberian Oral parasetamol (as untuk demam dan harus digunakan

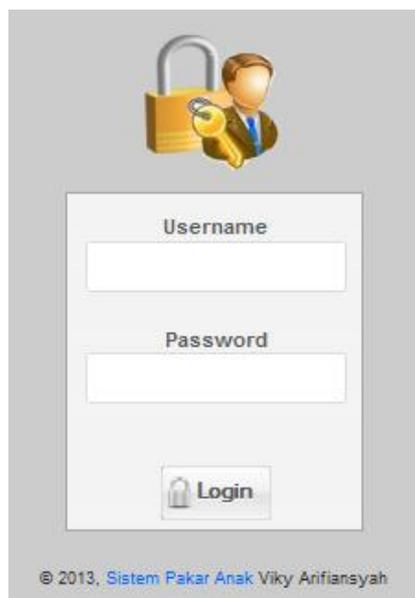
Gambar 4.21 Halaman Hasil Diagnosa Pasien

4. 3. 2 Halaman Menu Admin Pakar

Dalam halaman menu program admin (pakar penyakit) akan ditampilkan halaman menu yang dapat diakses oleh admin, Adapun halaman menu tersebut adalah sebagai berikut :

4. 3. 2. 1 Halaman Login Admin

Halaman login merupakan halaman bagi admin untuk mengisikan username dan password jika ingin mengakses halaman utama admin. Adapun desain halamannya adalah :



Username

Password

Login

© 2013. Sistem Pakar Anak Viky Arifiansyah

Gambar 4.22 Halaman Login Admin Pakar

4. 3. 2. 2 Halaman Utama Admin

Halaman utama admin merupakan tampilan pertama setelah melakukan login. Adapun desain halamannya adalah sebagai berikut :



Sistem Pakar Anak

- Beranda
- Data Penyakit
- Data Gejala
- Relasi
- Tambah Data penyakit
- Tambah Data Gejala
- Laporan Data Pasien
- Manajemen Admin

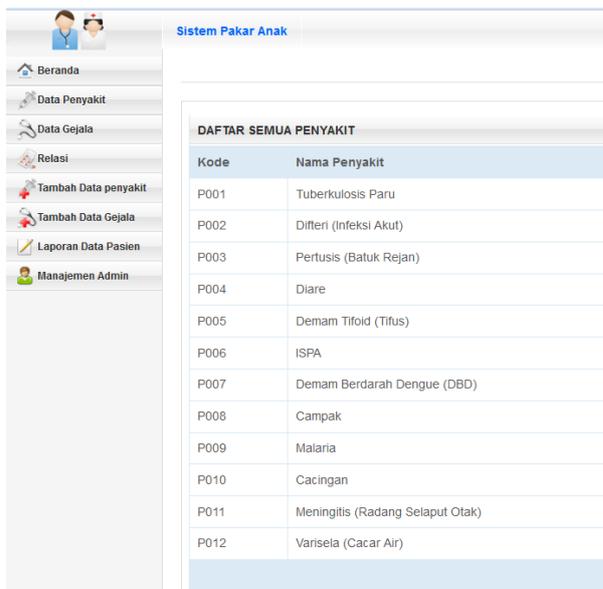
Selamat Datang di Halaman Admin Pakar

© 2013 Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak Viky Arifiansyah

Gambar 4.23 Halaman Utama Admin Pakar

4. 3. 2. 3 Halaman Menu Data Penyakit

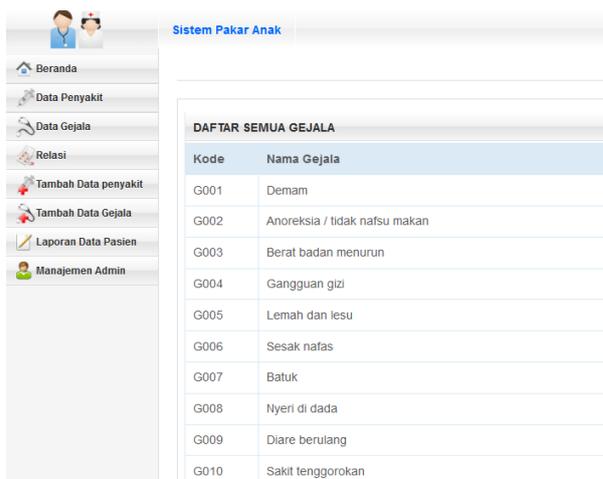
Halaman menu data penyakit ini menampilkan daftar penyakit yang telah di inputkan dan juga di halaman ini bisa untuk edit dan hapus data penyakit yang sudah ada. Adapun desain halamannya adalah sebagai berikut :



Gambar 4.24 Halaman Menu Data Penyakit

4. 3. 2. 4 Halaman Menu Data Penyakit

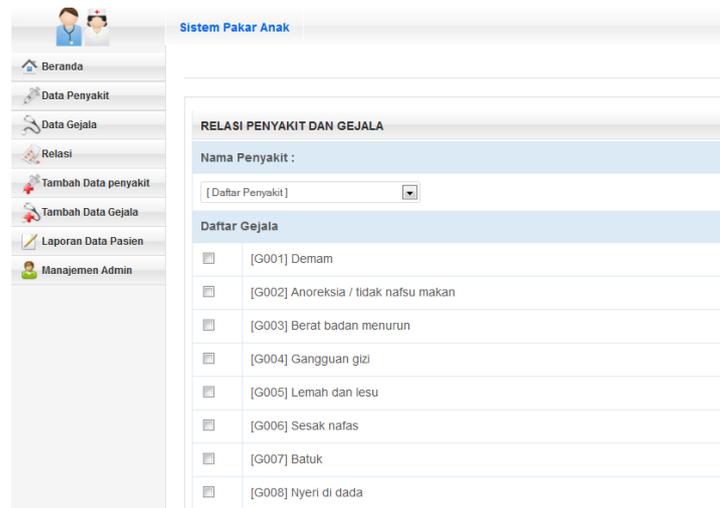
Halaman menu data gejala ini menampilkan daftar gejala yang telah di inputkan dan juga di halaman ini bisa untuk edit dan hapus data gejala yang sudah ada. Adapun desain halamannya adalah sebagai berikut :



Gambar 4.25 Halaman Menu Data Penyakit

4. 3. 2. 5 Halaman Menu Relasi

Halaman menu relasi ini untuk merelasikan atau menghubungkan antara data penyakit dengan data gejala. Adapun desain halamannya adalah sebagai berikut :



Gambar 4.26 Halaman Menu Data Relasi

4. 3. 2. 6 Halaman Menu Tambah Data Penyakit

Halaman masukan penyakit berfungsi untuk memasukan data-data atau fakta basis pengetahuan dalam Sistem Pakar Diagnosa Penyakit. Adapun desain halamannya adalah sebagai berikut :

Gambar 4.27 Halaman Menu Tambah Data Penyakit

4. 3. 2. 7 Halaman Menu Tambah Data Gejala

Halaman masukan gejala berfungsi untuk memasukan data-data atau fakta basis pengetahuan dalam Sistem Pakar Diagnosa Penyakit. Adapun desain halamannya adalah sebagai berikut :

Gambar 4.28 Halaman Menu Tambah Data Gejala

4. 3. 2. 8 Halaman Menu Laporan Data Pasien

Halaman laporan pasien ini menampilkan data dari pasien yang telah melakukan pendaftaran untuk menggunakan sistem pakar diagnosa penyakit anak. Adapun desain halamannya adalah sebagai berikut :

No	Nama	Umur	Jenis Kelamin	Alamat
1	sani	12 Tahun	Laki-laki	sdtgbvaeb
2	dani	4 Tahun	Laki-laki	doro
3	iqbal	13 Tahun	Laki-laki	jogja
4	doni	12 Tahun	Laki-laki	kajen
5	susan	4 Tahun	Perempuan	bogor

Gambar 4.29 Halaman Menu Laporan Data Pasien

4. 3. 2. 9 Halaman Menu Laporan Hasil Diagnosa

Halaman laporan pasien ini menampilkan data dari hasil diagnosa yang telah dilakukan pengguna sistem pakar diagnosa penyakit anak. Adapun desain halamannya adalah sebagai berikut :

LAPORAN DIAGNOSA	
DATA PASIEN :	
Nama	iqbal
Umur	13 Tahun
Jenis Kelamin	Laki-laki
Alamat	Jogja
KESIMPULAN DAN SOLUSI :	
Penyakit	Demam Berdarah Dengue (DBD), Dengan Persentase : 66.67%
Gejala yang Didapati	1. Lemah dan lesu 2. Batuk 3. Mata merah dan berair 4. Sakit kepala 5. Sakit perut 6. Nyeri perut, kepala dan belakang mata 7. Pegal pada otot dan sendi 8. Muncul bintik kemerahan di kulit 9. Gelisah 10. Syok
Deskripsi	Demam berdarah (DB) adalah penyakit demam akut yang disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan manusia melalui gigitan nyamuk dari genus Aedes, misalnya Aedes aegypti atau Aedes albopictus. Penyakit demam berdarah ditemukan di daerah tropis dan subtropis di berbagai belahan dunia.
Solusi	Penanganan: Sampai saat ini belum ada obat spesifik bagi penderita demam berdarah. Bantu pasien dalam jangka waktu 2 minggu. Tindakan pengobatan yang umum dilakukan pada demam berdarah adalah pemberian cairan tubuh (tepat minum atau elektrolit) untuk menurunkan demam serta banyak istirahat. Aspirin dan obat anti peradangan nonsteroidal seperti ibuprofen dan sodium naproxen justru berbahaya. Bagi pasien dengan demam berdarah yang lebih parah, akan sangat disarankan di rumah sakit, pemberian infus dan elektrolit untuk mengganti cairan tubuh, serta penanganan yang terjadi.

Gambar 4.30 Halaman Menu Laporan Hasil Diagnosa

4. 3. 2. 10 Halaman Tambah Admin

Halaman ubah admin berfungsi untuk menambah data admin. Adapun desain halamannya adalah sebagai berikut :

The image shows a web application interface for 'Sistem Pakar Anak'. On the left is a navigation menu with items: Beranda, Data Penyakit, Data Gejala, Relasi, Tambah Data penyakit, Tambah Data Gejala, Laporan Data Pasien, Pertanyaan, and Manajemen Admin. The main content area is titled 'TAMBAH DATA ADMIN' and contains a form with the following fields: Nama (text input), Username (text input), Password (text input), Level (dropdown menu with 'admin' selected), E-mail (text input), and Telepon (text input). At the bottom of the form are two buttons: 'Simpan' and 'Batal'.

Gambar 4.31 Halaman Tambah Data Admin

5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Pada bab ini akan dijelaskan kesimpulan dari pembuatan Laporan Tugas Akhir yang berisi uraian singkat terhadap implementasi dan saran untuk pengembangan. Berdasarkan hasil pengujian dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan adanya sistem informasi rumah kost di kota Pekalongan berbasis *website*, sudah tersedianya sarana untuk memasarkan dan mencari rumah kost di kota Pekalongan. Serta dapat memberikan informasi dan gambaran bagi para pencari kost seperti fasilitas, ketersediaan kamar, informasi biaya sewa, dan lokasi rumah kost di kota Pekalongan. Dan pemesanan kamar kost oleh pencari kost sudah dapat dilakukan secara *online*.
2. Data-data mengenai rumah kost sudah dapat dikelola secara *online* oleh pemilik-pemilik kost, sehingga akan lebih mudah dalam melakukan promosi secara *online* terhadap rumah kost yang dikelola.
3. Pada Pengujian *black box*, hasil pengujian dengan skenario ujian yang di usulkan mendapatkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan.
4. Website Pemesanan Rumah Kost Online di Kota Pekalongan telah memenuhi harapan pengguna dalam menggunakan website tersebut. Ini bisa dilihat dari hasil prosentase yang diperoleh terhadap pertanyaan dengan jawaban baik sebesar 50,00%.
5. *Website* kost *online* ini sudah terdapat fasilitas tambahan yaitu *live chat* antara *admin* dengan *member* atau pemilik kost, serta *member* kost dengan pemilik kost.

5.2. Saran

Berkaitan dengan terselesaikannya penulisan tugas akhir ini, ada beberapa saran yang disampaikan sebagai berikut :

1. Pada saat pencarian rumah kost pada *website* kost *online* ini, perlu ditambahkan variabel pencarian berdasarkan kisaran harga tertentu kamar kost yang disewakan. Agar lebih spesifik

dan menambah opsi pencarian sesuai dengan keinginan pencari kost.

2. Pada *website* kost *online* ini, belum ada suatu sistem pembayaran untuk pemesanan kamar kost kepada pemilik kost.
3. Untuk pengembangan selanjutnya diharapkan *website* Kost *Online* ini dapat menjadi *E-Business*.
4. Perlu dibuat sistem informasi rumah kost berbasis android. Agar lebih mudah dalam penggunaannya, mengingat perangkat android yang sekarang ini sedang populer.

DAFTAR PUSTAKA

- Danusukarto, Sukotjo. 1987. *Penyakit Anak: Pencegahan dan Perawatannya*. Jakarta: Gunung Mulia.
- Soedarto. 2009. *Penyakit Menular di Indonesia*. Jakarta: Sagung Seto.
- Widoyo. 2005. *Penyakit Tropis, Epidemiologi, Penularan, Pencegahan dan Pemberantasannya*. Jakarta: Erlangga.
- Kusrini. 2006. *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi.
- Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Nugroho, Bunafid. 2008. *Aplikasi Sistem Pakar dengan PHP dan Editor Dreamweaver*. Yogyakarta: Gava Media.
- Husni. 2004. *Pemrograman Database dengan PHP*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Madcoms. 2008. *Aplikasi Web Database Menggunakan Adobe Dreamweaver CS3 & Pemrograman PHP + MySQL*. Yogyakarta: Andi.
- Jayan. 2007. *Desain Situs Keren dengan Photoshop & Dreamweaver*. Palembang: Maxikom.

