

**SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA SISTEM PERNAFASAN
MENGUNAKAN METODE *FORWARD*
DAN *BACKWARD CHAINING***

^[1]Ade Mutia, ^[2]Dedi Triyanto, ^[3]Ilhamsyah

^{[1][2]}Jurusan Sistem Komputer, Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura

^[3]Jurusan Sistem Infomasi, Fakutas MIPA Universitas Tanjungpura

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak

Telp./Fax.: (0561) 577693

Email : ^[1]addemutia@student.untan.co.id, ^[2]dedi.triyanto@siskom.untan.ac.id

^[3]ilhamsyah@sisfo.untan.ac.id

Abstrak

Metode Forward Chaining cocok digunakan untuk diagnosa awal pada penyakit dengan pelacakan dari gejala-gejala yang diderita dan Backward Chaining pelacakan dimulai dengan pendekatan penyakit, akan mencari gejala-gejala yang memiliki kesimpulan yang mengarah pada penyakit. Perancangan sistem menggunakan beberapa tahapan yaitu tahap perancangan sistem dengan DFD, tahap implementasi dengan menggunakan bahasa pemrograman berbasis web dan basis data MySQL hingga tahap pengujian sistem. Penerapan metode Forward Chaining ditentukan berdasarkan pada gejala-gejala yang dipilih. Penerapan metode Backward Chaining ditentukan berdasarkan pada penyakit yang dipilih. Hasil pengujian rekam medis sistem pakar menggunakan metode forward dan Backward Chaining terhadap 50 orang pasien diperoleh hasil sebanyak 26% gejala tidak sesuai dengan hasil rekam medis dan sebanyak 63% gejala sesuai dengan hasil rekam medis. Hasil pengujian pada 50 user 60% responden setuju sistem pakar mudah digunakan, 68% responden setuju sistem pakar mudah dipahami, 62% responden menjawab setuju sistem pakar dapat membantu dalam proses klasifikasi dan diagnosis dini penyakit sistem pernafasan, 52% responden setuju sistem pakar dapat memberikan informasi yang cukup untuk penanganan dini dan 44% responden setuju sistem pakar dapat memberikan informasi yang cukup tentang penyakit sistem pernafasan.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Penyakit Pernafasan, *Forward* dan *Backward Chaining*.

1. PENDAHULUAN

Metode *Forward Chaining* cocok digunakan untuk diagnosa awal pada penyakit dengan pelacakan dari gejala-gejala yang diderita dan *Backward Chaining* pelacakan dimulai dengan pendekatan penyakit, akan mencari gejala-gejala yang memiliki kesimpulan yang mengarah pada penyakit. Menurut Tutik dan Delima bahwa implementasi sistem melakukan penarikan kesimpulan berdasarkan fakta yang ada dengan metode *Forward Chaining* sangat membantu dalam mendeteksi gejala autisme pada anak[1]. Penelitian yang dilakukan Nurlaela menyebutkan metode *Forward Chaining* dapat memberikan informasi mengenai jenis penyakit yang diderita pasien berdasarkan gejala-gejala yang diberikan[2]. Penelitian yang dilakukan Tarigan menyimpulkan bahwa sistem pakar dengan metode *Backward Chaining* dapat menampilkan hasil diagnosa

dengan cepat dan tepat berdasarkan gejala-gejala yang dimasukkan oleh user[3].

Adapun untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman masyarakat terhadap penyakit pada sistem pernafasan perlu dilakukan penelitian yang akan menghasilkan suatu sistem pakar yang menggunakan aplikasi berbasis web agar bisa diakses oleh masyarakat melalui internet tanpa terikat waktu dan tempat yaitu Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit pada Sistem Pernafasan menggunakan Metode *Forward* dan *Backward Chaining*

1.1 Perumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit sistem pernafasan untuk menentukan jenis penyakit yang diderita
2. Bagaimana implementasi metode forward dan backward chaining dalam sistem

pakar untuk mendiagnosa penyakit sistem pernafasan.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Merancang suatu aplikasi yang berfungsi sebagai alat bantu untuk mendiagnosa penyakit berdasarkan gejala awal yang dirasakan.
2. Mengetahui implementasi metode forward dan backward chaining dalam sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit sistem pernafasan.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat membantu pengguna untuk mendiagnosa penyakit berdasarkan gejala awal yang dirasakan, sehingga penyakit yang ditimbulkan tidak menjadi penyakit yang kronis.

1.4 Batasan Masalah

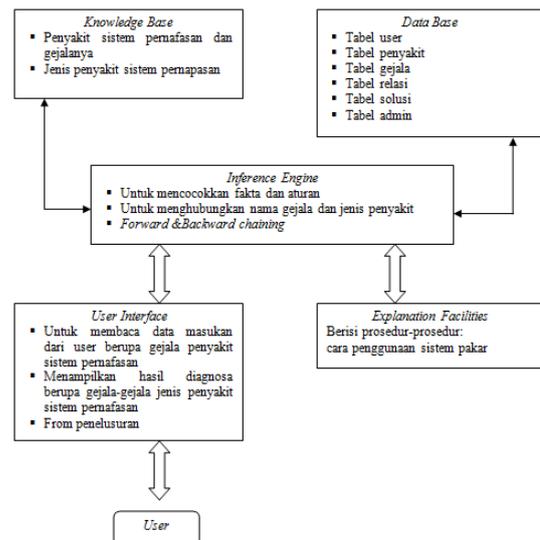
Agar penelitian dapat mencapai sasaran dan masalah tidak meluas, maka batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Aplikasi yang digunakan untuk penelitian berbasis web yaitu PHP sebagai server side dan Mysql sebagai database.
2. Penyakit yang didiagnosa adalah jenis penyakit dengan gejala yang terdapat pada sistem pernafasan pada orang dewasa, seperti bronkitis, influenza, pneumonia, laringitis, sinusitis dan tonsillitis

2. LANDASAN TEORI

2.1. Sistem Pakar

Sistem Pakar (*Expert System*) yaitu program-program yang bertingkah laku seperti manusia pakar/ahli (human expert). Sistem pakar atau sistem berbasis pengetahuan adalah yang paling banyak aplikasinya dalam membantu menyelesaikan masalah-masalah dalam dunia nyata. Sistem pakar merupakan sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang ahli. Berikut ini merupakan gambar dari arsitektur sistem pakar:



Gambar 1 Arsitektur Sistem Pakar

2.2. Forward Chaining

Forward Chaining adalah data-driven karena inferensi dimulai dengan informasi yang tersedia dan baru konklusi diperoleh. Jika suatu aplikasi menghasilkan tree yang lebar dan tidak dalam, maka gunakan *Forward Chaining*[4]. Ciri – ciri dari metode *Forward Chaining* yaitu :

1. Metode ini melakukan pemrosesan berawal dari sekumpulan data untuk kemudian dilakukan inferensi sesuai dengan tauran yang diterapkan hingga ditemukan kesimpulan yang optimal.
2. Mesin inferensi akan terus melakukan looping pada prosesnya untuk mencapai hasil keputusan yang sesuai.
3. Kelebihan metode *Forward Chaining* ini adalah data baru dapat dimasukkan ke dalam tabel database inferensi dan kemungkinan untuk melakukan perubahan *inference rules*[3].

Contoh :

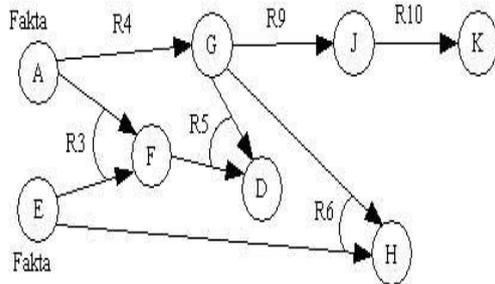
Terdapat 10 aturan yang tersimpan dalam

basis pengetahuan yaitu :

- R1 : if A and B then C
- R2 : if C then D
- R3 : if A and E then F
- R4 : if A then G
- R5 : if F and G then D
- R6 : if G and E then H
- R7 : if C and H then I
- R8 : if I and A then J
- R9 : if G then J
- R10 : if J then K

Fakta awal yang diberikan hanya A dan E, ingin membuktikan apakah K bernilai

benar. Proses penalaran *Forward Chaining* terlihat pada Gambar 1



Gambar 2 Proses Penalaran *Forward Chaining*

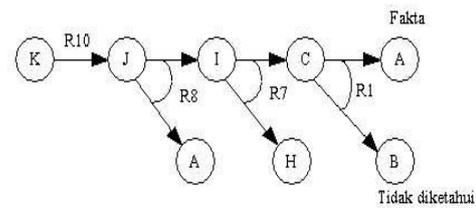
2.3. Backward Chaining

Backward Chaining menggunakan pendekatan *goal-driven*, dimulai dari harapan apa yang akan terjadi (hipotesis) dan kemudian mencari bukti yang mendukung (atau berlawanan) dengan harapan kita. Sering hal ini memerlukan perumusan dan pengujian hipotesis sementara. Jika suatu aplikasi menghasilkan tree yang sempit dan cukup dalam, maka gunakan *Backward Chaining*[4]

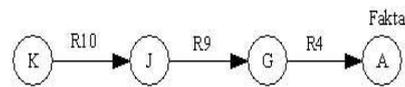
Runut balik (*Backward Chaining*) merupakan strategi pencarian yang arahnya kebalikan dari runut maju (*Forward Chaining*). Proses pencarian dimulai dari tujuan, yaitu kesimpulan yang menjadi solusi permasalahan yang dihadapi. Mesin inferensi mencari kaidah kaidah dalam basis pengetahuan yang kesimpulannya merupakan solusi yang ingin dicapai, kemudian dari kaidah kaidah yang diperoleh, masing-masing kesimpulan diruntut balik jalur yang mengarah ke kesimpulan tersebut [3].

Ciri- ciri dari *Backward Chaining* yaitu: Menggunakan pendekatan *goal-driven*, dimulai dari harapan apa yang akan terjadi (hipotesis) dan kemudian mencari bukti yang mendukung (atau berlawanan) dengan harapan kita. Sering hal ini memerlukan perumusan dan pengujian hipotesis sementara [3].

Seperti pada contoh *Forward Chaining*, terdapat 10 aturan yang sama pada basis pengetahuan dan fakta awal yang diberikan hanya A dan E. ingin membuktikan apakah K bernilai benar. Proses penalaran *Backward Chaining* terlihat pada Gambar 2.



Contoh *Backward Chaining* gagal



Contoh *Backward Chaining* berhasil

Gambar 3 Proses Penalaran *Backward Chaining*

2.4. Karakteristik *Forward* dan *Backward Chaining*

Berikut ini merupakan karakteristik dari *forward* dan *backward chaining*:

Tabel 1 Karakteristik *Forward* dan *Backward Chaining*

<i>Forward Chaining</i>	<i>Backward Chaining</i>
Perencanaan, monitoring, control	Diagnosa
Disajikan untuk masa depan	Disajikan untuk masa lalu
Data memandu, penalaran dari bawah ke atas	Tujuan memandu, penalaran dari atas ke bawah
Bekerja kedepan untuk mendapatkan solusi apa yang mengikuti fakta	Bekerja kebelakang untuk mendapatkan fakta yang mendukung hipotesis
Bread First Search dimudahkan	Depth first search dimudahkan
Antecedent	Konsekuensi
menentukan pencarian	menentukan pencarian
Penjelasan tidak di fasilitasi	Penjelasan di fasilitasi

2.5. PHP

PHP adalah bahasa *server-side* scripting yang menyatu dengan HTML untuk membuat halaman web yang dinamis. Maksud dari *server-side* scripting adalah sintaks dan perintah-perintah yang diberikan akan sepenuhnya dijalankan di server tetapi disertakan pada dokumen HTML[5]. PHP merupakan *software* yang *Open Source* (gratis) dan mampu lintas platform, yaitu dapat

digunakan dengan sistem operasi dan webserver apapun. PHP mampu berjalan di Windows dan beberapa versi Linux. PHP juga dapat dibangun sebagai modul pada web server Apache dan sebagai binary yang dapat berjalan sebagai CGI.

2.6. MySQL

MySQL adalah multiuser database yang menggunakan bahasa Structured Query Language (SQL). MySQL dalam operasi client-server melibatkan server daemon MySQL di sisi server dan berbagai macam program serta library yang berjalan di sisi client. Mampu menangani data yang cukup besar. Perusahaan yang mengembangkan MySQL yaitu TcX mengaku mampu menyimpan data lebih dari 40 database, 10.000 tabel dan sekilas 7 juta baris, totalnya kurang lebih 100 Gigabyte data [5].

2.7. Gejala-Gejala Penyakit Sistem Pernafasan

Terdapat 6 penyakit sistem pernafasan yang akan digunakan sebagai keluaran, yaitu *Influenza*, *Bronkitis*, *Pneumonia*, *Laringitis*, *Sinusitis*, *Tonsilitis*. Gejala-gejala dari masing-masing penyakit sistem pernafasan tersebut adalah sebagai berikut :

1. *Influenza*

Influenza adalah penyakit akut yang menular, menyerang saluran napas, dan sering menjadi wabah yang diperoleh dari menghirup virus *influenza*[6]. Penyebab virus *influenza* tipe A, B, dan C. Faktor risiko siapa saja bisa terkena *influenza*, terutama jika itu terjadi dalam suatu komunitas (kantor, asrama, sekolahan). Ini bisa terjadi karena penyebaran virus melalui cairan yang keluar sewaktu penderita bersin, berbicara, dll. Apalagi jika kita berada dengan penderita dalam ruangan yang ber-AC (tertutup) dan tidak mendapat sinar matahari. Gejala lain yang sering terlihat pada penderita penyakit *Influenza* antara lain :

- a. Demam
- b. Letih dan lesu
- c. Kehilangan selera makan
- d. Bersin - bersin
- e. Sakit kepala, belakang tangan dan kaki
- f. Sakit tenggorokan
- g. Batuk kering
- h. Mual
- i. Mata seperti terbakar.
- j. Panas bisa meningkat hingga 104 derajat Fahrenheit, tapi akan menurun setelah 2 hingga 3 hari.

2. *Bronkitis*

Bronkitis merupakan suatu penyakit radang pada bronkus yang merupakan saluran udara menuju ke paru-paru [6]. Gejala umum yang terlihat pada penderita penyakit *Bronkitis* antara lain :

- a. Batuk Berdahak
- b. Sesak nafas ketika melakukan olahraga atau aktivitas ringan
- c. Sering menderita infeksi pernafasan (misalnya flu)
- d. Nafas berat
- e. Mudah lelah
- f. Pembengkakan di pergelangan kaki, kaki dan tungkai kaki kiri dan kanan
- g. Wajah, telapak tangan atau selaput lendir yang berwarna kemerahan.
- h. Pipi tampak kemerahan
- i. Sakit kepala
- j. Gangguan penglihatan.

3. *Pneumonia*

Pneumonia adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus atau bakteri patogen pada alveolus yang mengakibatkan radang paru-paru. Biasanya alveoli berisi cairan dan sel darah merah [7]. Gejala umum yang terlihat pada penderita penyakit *Pneumonia* antara lain:

- a. Batuk berdahak
- b. Demam / Menggigil
- c. Sesak nafas
- d. Nyeri dada
- e. Kehilangan nafsu makan
- f. Nyeri otot-otot

4. *Laringitis*

Laringitis adalah peradangan yang terjadi pada pita suara karena terlalu banyak digunakan, karena iritasi atau karena adanya infeksi [6]. Gejala umum yang terlihat pada penderita penyakit *Laringitis* antara lain :

- a. Suara serak
- b. Suara pelan
- c. Rasa gatal dan kasar di tenggorokan
- d. Sakit tenggorokan
- e. Tenggorokan kering
- f. Batuk kering

5. *Sinusitis*

Sinusitis merupakan peradangan pada sinus. Sinus sendiri adalah rongga udara di daerah wajah yang terhubung dengan hidung. Peradangan pada sinus ini menyebabkan penimbunan lendir di rongga sinus dan menjadi media pertumbuhan bakteri [8]. Berikut beberapa gejala *Sinusitis* yang dapat terjadi :

- a. Nyeri dan merasa tertekan pada wajah
 - b. Sakit kepala
 - c. Demam
 - d. Hidung tersumbat
 - e. Ingus mengalami perubahan warna
 - f. Nyeri saat menelan dan batuk.
6. *Tonsilitis*

Tonsilitis adalah suatu peradangan pada tonsil (atau biasa disebut amandel) yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor, namun hampir 50% kasus *tonsilitis* adalah karena infeksi (Efiaty dkk, 2007). Gejala umum yang terlihat pada penderita penyakit *Tonsilitis* antara lain :

- a. Sakit tenggorokan yang tidak hilang dalam beberapa hari
- b. Kesulitan menelan
- c. Demam tinggi
- d. Muntah- muntah
- e. Kelelahan atau lesu
- f. Kesulitan bernafas
- g. Mendengkur
- h. Nafsu makan buruk
- i. Bau mulut.

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur dan observasi. Data dikumpulkan melalui wawancara langsung kepada pakar. Sebanyak 50 buah data dari catatan rekam medis penderita penyakit sistem pernafasan di Rumah Sakit Umum Sudarso Kota Pontianak akan diuji untuk melihat efektivitas sistem yang dibuat.

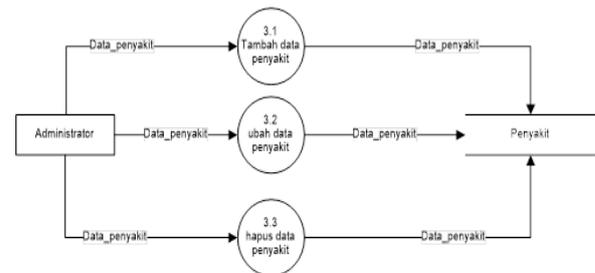
4. PERANCANGAN SISTEM

Perancangan sistem menggunakan *Data Flow Diagram (DFD)* dan *Entity Relationship Diagram (ERD)*. Pada metode *Data Flow Diagram (DFD)*, jawaban akan diolah dan ditelusuri dengan aturan yang ada untu kmencapai kesimpulan berupa penyakit yang diderita.



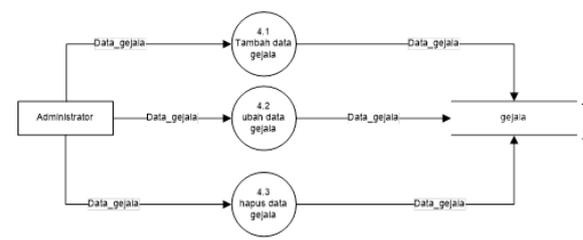
Gambar 4. Diagram Konteks Sistem Pakar

Administrator dapat masuk ke dalam sistem sebagai admin dengan menggunakan fasilitas login dan administrator dapat mengelola data admin, data penyakit, data gejala, data solusi kemudian sistem dapat menampilkan daftar penyakit, daftar gejala, daftar solusi, daftar admin yang sudah tersimpan kepada administrator.



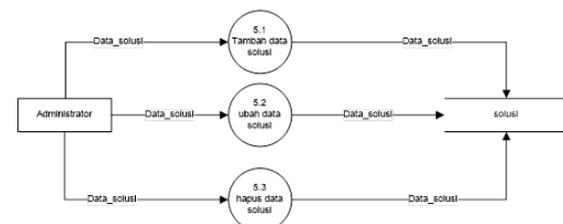
Gambar 5. DFD Level 1 Data Penyakit

Administrator dapat mengelola data penyakit yaitu dapat menambahkan data, mengubah data dan menghapus data penyakit kemudian akan ditampilkan melalui olah daftar data daftar penyakit.



Gambar 6. DFD Level 1 Data Gejala

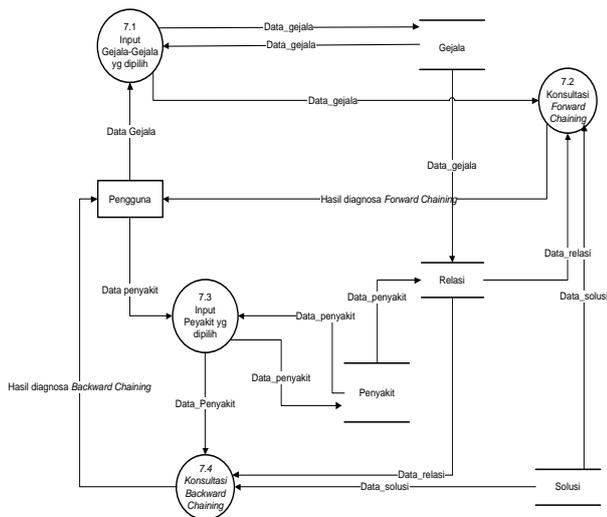
Administrator dapat mengelola data gejala yaitu dapat menambahkan data, mengubah data dan menghapus data gejala kemudian akan ditampilkan melalui olah daftar data daftar gejala.



Gambar 7. DFD Level 1 Data Solusi

Administrator dapat mengelola data solusi yaitu dapat menambahkan data, mengubah data dan menghapus data gejala

kemudian akan ditampilkan melalui olah daftar data daftar solusi.



Gambar 8. DFD Level 1 Proses *Forward Chaining* dan *Backward Chaining*

Pengguna dapat berkonsultasi kepada sistem, sistem akan menampilkan pilihan gejala dari *database* gejala kemudian sistem mengirim hasil diagnosa ke konsultasi *Forward Chaining* setelah itu sistem akan memproses konsultasi berdasarkan *Forward Chaining* dan berdasarkan *database* gejala, *database* penyakit dan *database* solusi kemudian sistem menampilkan hasil diagnosa ke pengguna. Untuk *Forward Chaining* sistem akan menampilkan pilihan penyakit dari *database* penyakit kemudian sistem mengirim hasil diagnosa ke konsultasi *Backward Chaining* setelah itu sistem akan memproses konsultasi berdasarkan *Backward Chaining* dan *Backward Chaining* berdasarkan *database* penyakit, *database* gejala dan *database* solusi kemudian sistem menampilkan hasil diagnosa ke pengguna.

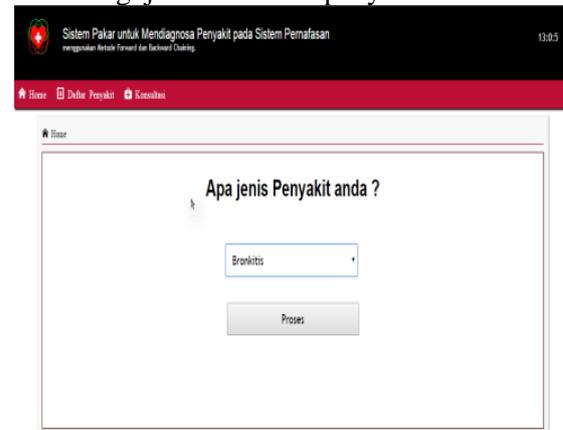
Pada *Entity Relationship Diagram* (ERD) pelacakan dimulai dengan pendekatan kesimpulan yaitu penyakit yang diderita, mencari aturan yang memiliki konsekuen berupa gejala-gejala yang dirasakan yang mengarah pada penyakit. Masukan jawaban, aturan serta hasil diagnosa dimasukkan ke dalam *database*.

Proses implementasi dari hasil perancangan sistem dihasilkan tampilan aplikasi berbasis web. Setelah itu sistem akan diuji dengan metode *Black-Box*. Metode *Black-Box* digunakan untuk menguji fungsi-fungsi dari perangkat lunak yang dirancang.

5. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

5.1. Pengujian konsultasi

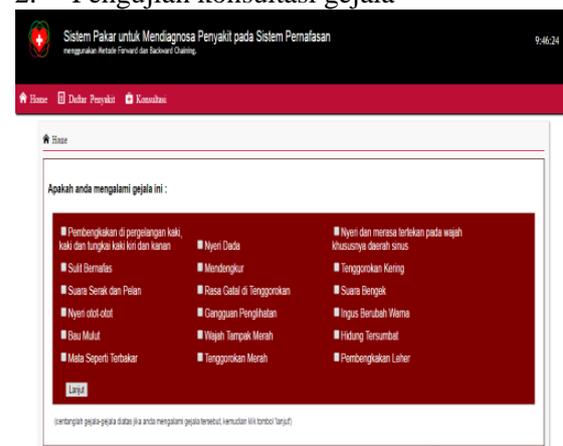
1. Pengujian konsultasi penyakit



Gambar 9 Pengujian Konsultasi Penyakit

Sebagai contoh seorang user/pengguna memiliki penyakit bronkitis. User/pengguna tersebut mengetahui bahwa ia memiliki penyakit bronkitis namun ia belum mengetahui apa saja penyebab/gejala-gejala penyakit bronkitis dan solusi penyakit bronkitis. Maka ketika user/pengguna mencoba menggunakan sistem untuk mengetahui gejala-gejala tersebut dan sistem akan menampilkan gejala-gejala penyakit bronkitis dan solusi penyakit tersebut.

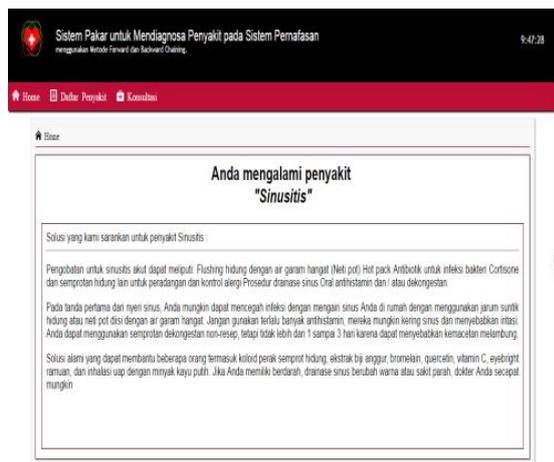
2. Pengujian konsultasi gejala



Gambar 10 Pengujian Konsultasi Gejala

Sebagai contoh seorang user/pengguna mengalami gejala : Demam, Letih dan Lesu, Hilang Nafsu Makan, Mual / Muntah, Sakit Kepala, Batuk Berdahak, Nyeri atau Sulit Menelan, Pilek / Bersin – bersin, Nyeri dan merasa tertekan pada wajah khususnya daerah

sinus. Kemudian user/pengguna tersebut ingin mengetahui apa penyakit gejala-gejala tersebut serta apa solusi penanganan penyakit dari gejala-gejala tersebut. Maka ketika user/pengguna mencoba menggunakan sistem untuk mengetahui penyakit dari gejala-gejala tersebut dan sistem akan menampilkan penyakit dari gejala-gejala tersebut dan solusi untuk gejala-gejala tersebut tersebut.



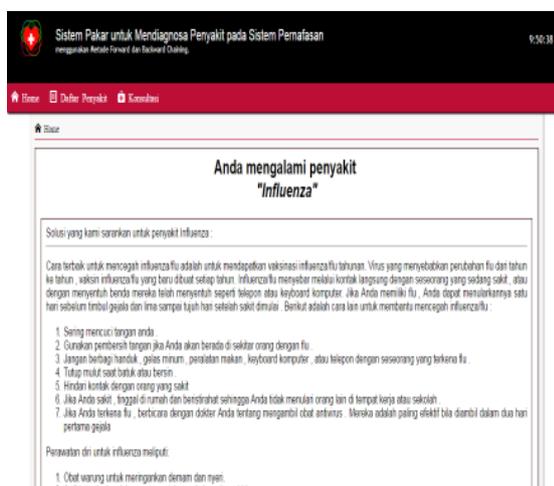
Gambar 11 Pengujian Hasil Konsultasi Solusi dan Saran

Sistem menampilkan hasil konsultasi gejala dengan menampilkan penyakit yang diderita oleh pengguna/user berdasarkan gejala-gejala yang diderita/dipilih oleh pengguna tersebut serta menampilkan solusi untuk penyakit tersebut.

5.2. Pengujian Penyakit

a. Forward Chaining

Pada submenu laporan gejala penyakit ini, admin dapat melihat gejala penyakit influenza

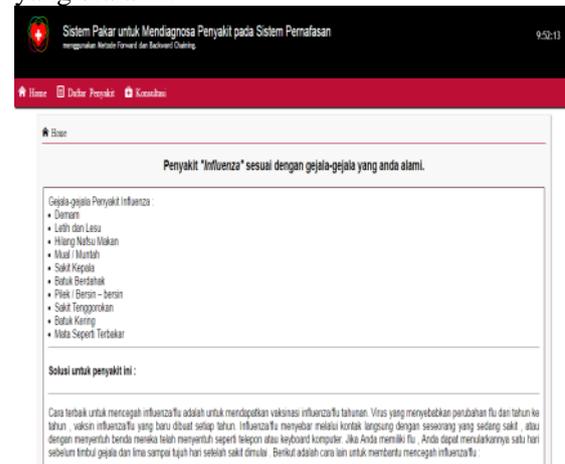


Gambar 12 Hasil Pengujian Forward Chaining Penyakit Influenza

Hasil pengujian menunjukkan solusi yang disarankan seseorang yang mengalami influenza sebagaimana Gambar 12.

b. Backward Chaining

Pada submenu laporan gejala penyakit ini, admin dapat menuliskan jenis penyakit yang dialami seperti influenza dan gejala-gejala yang dialami.



Gambar 13 Hasil Pengujian Backward Chaining Penyakit Influenza

Hasil pengujian menunjukkan gejala-gejala yang dialami seseorang yang mengalami influenza sebagaimana Gambar 13.

Tabel 2. Pengujian Black-Box

Proses	Status	
	Valid	Invalid
Login	√	
Input Penyakit	√	
Input Gejala	√	
Input Relasi	√	
Ubah Penyakit	√	
Ubah Gejala	√	
Konsultasi	√	
Hasil Konsultasi	√	

Hasil pengujian yang telah dilakukan dengan menggunakan metode *Black-Box* dapat disimpulkan bahwa sistem pakar yang dibuat valid untuk digunakan.

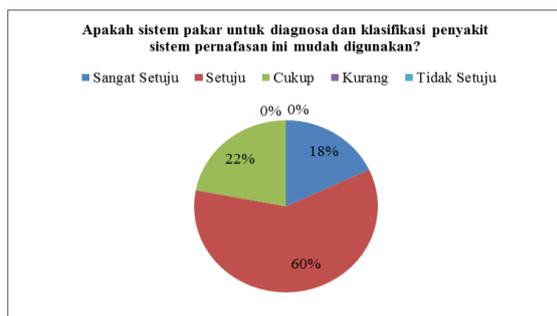
5.3. Rangkuman Pengujian

5.3.1. Pengujian Penyakit sistem pernafasan Rekam Medis

Hasil pengujian rekam medis sistem pakar menggunakan metode *Forward* dan *Backward Chaining* terhadap 50 orang pasien diperoleh hasil sebanyak 26% gejala penyakit sistem pernafasan yang tidak sesuai dengan hasil rekam medis dan sebanyak 63% gejala penyakit sistem pernafasan yang sesuai. Ketidaksesuaian untuk menemukan penyakit sistem pernafasan disebabkan pasien memiliki jenis penyakit lain, selain itu, hasil rekam medis menggunakan istilah atau bahasa kedokteran atau bahasa medis yang kurang dimengerti oleh peneliti, sehingga kemungkinan terjadi kesalahan dalam pengujian.

5.4. Pengujian Penyakit Sistem Pernafasan dengan User

Berikut ini merupakan hasil pengujian penyakit dengan *user*:



Gambar 14 Hasil Angket di Soal Nomor 1

Hasil angket terhadap sistem pakar mudah digunakan, sebanyak 60% responden menjawab setuju, 22% responden menjawab cukup setuju dan 18% responden menjawab sangat setuju. Dengan demikian persentase rata-rata maka dihasilkan sebuah kesimpulan bahwa sistem pakar ini mudah digunakan, karena sebesar 60% pasien mengatakan setuju.



Gambar 15 Hasil Angket di Soal Nomor 2

Hasil angket terhadap sistem pakar ini mudah dipahami, sebanyak 68% responden menjawab setuju, 26% responden menjawab cukup setuju dan 6% responden menjawab sangat setuju. Dengan demikian persentase rata-rata maka dihasilkan sebuah kesimpulan bahwa pertanyaan pada sistem pakar ini mudah dipahami, karena sebesar 68% pasien mengatakan setuju.



Gambar 16 Hasil Angket di Soal Nomor 3

Hasil angket terhadap sistem pakar dapat membantu dalam proses klasifikasi dan diagnosis dini penyakit sistem pernafasan, sebanyak 62% responden menjawab setuju, 26% responden menjawab cukup setuju dan 12% responden menjawab sangat setuju. Dengan demikian persentase rata-rata dihasilkan sebuah kesimpulan bahwa pertanyaan sistem pakar dapat membantu dalam proses klasifikasi dan diagnosis dini penyakit sistem pernafasan dikategorikan baik, karena 68% pasien mengatakan setuju.



Gambar 17 Hasil Angket di Soal Nomor 4

Hasil angket terhadap sistem pakar dapat memberikan informasi yang cukup untuk penanganan dini, sebanyak 52% responden menjawab setuju, 28% responden menjawab sangat setuju dan 20% responden menjawab cukup setuju. Dengan demikian, persentase

rata-rata dihasilkan sebuah kesimpulan bahwa sistem pakar dapat memberikan informasi yang baik untuk penanganan dini, karena sebesar 52% pasien mengatakan setuju.



Gambar 18 Hasil Angket di Soal Nomor 5

Hasil angket terhadap sistem pakar dapat memberikan informasi yang cukup tentang penyakit sistem pernafasan, sebanyak 44% responden menjawab setuju, 28% responden menjawab sangat setuju dan 28% responden menjawab cukup setuju. Dengan demikian, persentase rata-rata dihasilkan sebuah kesimpulan bahwa sistem pakar dapat memberikan informasi yang cukup tentang penyakit sistem pernafasan, karena sebesar 44% pasien mengatakan cukup setuju.

Hasil angket secara keseluruhan, menyatakan bahwa sebanyak 60% responden menjawab setuju sistem pakar mudah digunakan, 68% responden menjawab setuju sistem pakar ini mudah dipahami, 62% responden menjawab setuju sistem pakar dapat membantu dalam proses klasifikasi dan diagnosis dini penyakit sistem pernafasan, 52% responden menjawab setuju sistem pakar dapat memberikan informasi yang cukup untuk penanganan dini dan 44% responden menjawab setuju sistem pakar dapat memberikan informasi yang cukup tentang penyakit sistem pernafasan.

Dengan demikian, sebagian besar pasien memberikan tanggapan baik terhadap aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa dan mengklasifikasi penyakit sistem, sehingga secara keseluruhan sistem pakar untuk mendiagnosa dan mengklasifikasi penyakit sistem pernafasan dikategorikan baik

6. PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini telah menghasilkan sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit sistem pernafasan untuk menentukan jenis penyakit yang diderita, dengan menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Backward Chaining* berdasarkan dari gejala-gejala penyakit sistem pernafasan. Perancangan sistem menggunakan beberapa tahapan yaitu tahap perancangan sistem dengan DFD, tahap implementasi dengan menggunakan bahasa pemrograman berbasis web dan basis data MySQL hingga tahap pengujian sistem.
2. Penerapan metode *Forward Chaining* pada sistem dilakukan berdasarkan pernyataan-pernyataan yang akan dipilih oleh pengguna sesuai dengan gejala-gejalanya. Hasil akan ditentukan berdasarkan penyakit pada gejala-gejala yang dipilih dengan poin tertinggi dan sistem akan menampilkan solusi berdasarkan hasil. Penerapan metode *Backward Chaining* dilakukan berdasarkan pernyataan-pernyataan yang akan dipilih oleh pengguna sesuai dengan penyakitnya. Hasil akan ditentukan berdasarkan solusi pada penyakit yang dipilih dan sistem menampilkan gejala-gejala berdasarkan penyakit yang dipilih.
3. Hasil pengujian rekam medis sistem pakar menggunakan metode *forward* dan *Backward Chaining* terhadap 50 orang pasien diperoleh hasil sebanyak 26% tidak sesuai dengan gejala penyakit sistem pernafasan pada hasil rekam medis dan sebanyak 63% sesuai dengan gejala penyakit sistem pernafasan pada hasil rekam medis.
4. 60% responden setuju sistem pakar mudah digunakan, 68% responden setuju sistem pakar mudah dipahami, 62% responden menjawab setuju sistem pakar dapat membantu dalam proses klasifikasi dan diagnosis dini penyakit sistem pernafasan, 52% responden setuju sistem pakar dapat memberikan informasi yang cukup untuk penanganan dini dan 44% responden setuju sistem pakar dapat memberikan informasi yang cukup tentang penyakit sistem pernafasan.

6.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian, saran yang diharapkan yaitu:

1. Sebaiknya pada penelitian berikutnya tampilan dibuat *responsive* agar dapat diakses oleh berbagai *device*.
2. Sebaiknya pada penelitian berikutnya diharapkan dapat menampilkan resep obat sesuai gejala yang dialami pada penyakit sistem pernafasan.

7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tutik dan Delima, (2009). *Penerapan Forward Chaining pada Program Diagnosa Anak Penderita Autisme*. Jurnal INFORMATIKA, Vol V No 2 : 46-60.
- [2] Nurlaela (2013). *Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit Gigi Pada Manusia*. Jurnal IJCSS, Vol 10 No 4 : 76-82
- [3] Tarigan, (2014). *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Ginjal dengan Metode Backward Chaining*. Jurnal TIMES, Vol III No 2 : 25-29.
- [4] Efendi H dan Hutahaeen J, (2015). *Sistem Pakar Dengan Metode*

Backward Chaining Untuk Pengujian Transistor di Laboratorium Elektronika. Jurnal RJoCS, Vol I No 1 : 9-15

- [5] Sunarfrihantono, B. (2003). *PHP dan MySQL untuk web*. Yogyakarta: Andi.
- [6] Adam, Boies, & Higler. (1994). *Buku Ajar Penyakit THT*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- [7] Danusantoso, H. (1999). *Buku Saku Ilmu Penyakit Paru*. Jakarta: Hipokrates.
- [8] Efiaty, Iskandar, N., Nashiruddin, J., & Restuti, R. D. (2007). *Buku Ajar Ilmu Kesehatan telinga Hidung Tenggorok Kepala & Leher*. Jakarta: FKUI Jakarta.