

## IMPLEMENTASI METODE *CERTAINTY FACTOR* DALAM SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT PARU-PARU BERBASIS *ANDROID*

Muhammad Iqbal<sup>1</sup>, Fatma Agus Setyaningsih<sup>2</sup>, Syamsul Bahri<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Rekayasa Sistem Komputer; Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak

Telp./Fax : (0561) 577963

e-mail: <sup>1</sup>iqbalsiskom10@gmail.com, <sup>2</sup>fatmastyaningsih@siskom.untan.ac.id,

<sup>3</sup>syamsul.bahri@siskom.untan.ac.id

### **Abstract**

*The human lungs are organs that are susceptible to disease. The high risk of death of lung disease patients shows that this type of disease needs to be taken seriously. This is due to a lack of public knowledge and awareness about lung health. The immense number of lung disease sufferers is inversely proportional to the availability of pulmonologists, in Pontianak City alone in 2016 only had 3 pulmonologists. To overcome these problems, in this study an expert system was built using the Certainty Factor method. The process of calculating Certainty Factor uses the trust value given by experts and also the user to produce a diagnosis of the disease, each symptom has an MB and MD value for a disease given by an expert to determine the results of a system diagnosis based on symptoms felt by the user. The CF method has a system performance that is able to run according to functional requirements and results in a high accuracy percentage. The expert system that has been built in this study is based on Android, by calculation based on the results of testing, all expert system functionality in diagnosing lung disease goes according to system requirements, and has an accuracy rate of 85.18% of 27 test data.*

**Keywords:** Lung Disease, Expert System, Certainty Factor, Android.

### 1. PENDAHULUAN

Sistem pernapasan merupakan sistem utama dalam tubuh sebagai penunjang hidup manusia. Sistem pernapasan sangat penting karena disinilah terjadi proses masuknya oksigen kedalam tubuh. Permasalahan yang banyak dialami oleh sebagian besar masyarakat di Indonesia adalah masalah kesehatan yang menyerang sistem pernapasan, yaitu paru-paru.

Paru-paru manusia adalah organ yang rentan terkena penyakit karena bersinggungan langsung dengan udara yang terhirup oleh hidung. Berbagai virus, udara maupun gaya hidup yang buruk dapat memicu berbagai penyakit yang menyerang organ paru-paru manusia [1].

Penyakit paru-paru dapat diketahui melalui gejala-gejala yang ditimbulkan. Pada beberapa penyakit yang mengenai paru-paru, ada beberapa keluhan-keluhan yang sering ditemukan. Keluhan-keluhan itu adalah batuk, dahak, sesak nafas, batuk berdarah, mengi dan nyeri dada. Adapun beberapa jenis penyakit

paru diantaranya bronkitis, asma, kanker paru, pneumonia, penyakit paru obstruktif kronik (PPOK), tuberkulosis (TBC), efusi pleura, emfisema dan pneumotoraks.

Banyaknya jumlah penderita penyakit paru-paru berbanding terbalik dengan ketersediaan dokter spesialis paru-paru yang ada. Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Pontianak, Kota Pontianak sendiri pada tahun 2016 hanya memiliki 3 orang dokter spesialis paru.

Pada umumnya masyarakat dapat mengetahui penyakit paru-paru yang di derita dengan mendatangi unit pengobatan/puskesmas/rumah sakit dan bertemu langsung dengan dokter spesialis untuk berkonsultasi tentang masalah kesehatan paru-paru yang dialami, sehingga memerlukan waktu dan biaya lebih untuk mengetahui kemungkinan penyakit yang diderita.

Dari permasalahan diatas, maka diperlukan sebuah sistem aplikasi yang mampu memberikan penjelasan mengenai penyakit

paru yang diderita oleh masyarakat sejak awal melalui gejala-gejala klinis yang dialami tanpa harus datang langsung ke tempat pengobatan dan bertemu dengan dokter spesialis.

Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Pakar yang dimaksud disini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam [2].

Dalam sistem pakar terdapat beberapa metode dalam melakukan penalaran yaitu, *Forward Chaining*, *Backward Chaining* dan juga penalaran yang menggunakan konsep aturan seperti *Certainty Factor* (CF), Teorema Bayes, dan Dempster Shafer.

Pada penelitian sistem pakar yang dilakukan oleh Rahmawati [3] tentang diagnosis penyakit paru-paru menggunakan metode *forward chaining* dengan 5 jenis penyakit paru-paru, sistem yang dibangun hanya menampilkan hasil diagnosis berupa nama penyakit tanpa memberikan penjelasan lain. Sistem yang dibangun berbasis website dengan tingkat keakuratan sistem sebesar 84,21%.

Penelitian tentang sistem pakar dengan metode *Certainty Factor* (CF) pernah dilakukan oleh beberapa peneliti, diantaranya yaitu Suharjono [4] yang melakukan penelitian dengan metode *Certainty Factor* untuk melakukan diagnosis penyakit kulit. Sistem pakar yang dibangun pada penelitian tersebut valid dengan tingkat akurasi sebesar 87.5% yang menunjukkan bahwa sistem pakar tersebut dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan diagnosis pakar. Kemudian Fanny [5] juga melakukan penelitian dengan metode *Certainty Factor* dengan penelusuran *Forward Chaining* untuk melakukan diagnosis penyakit Asidos Tubulus Renalis. Sistem pakar yang dibangun memiliki persentase tingkat keyakinan 85%.

Metode *Certainty Factor* (CF) memiliki kinerja sistem yang mampu berjalan sesuai kebutuhan fungsional dan hasil presentase akurasi yang tinggi, selain itu metode *Certainty Factor* (CF) dapat menggambarkan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi.

Penelitian ini mengimplementasikan metode *Certainty Factor* (CF) dalam sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit paru-paru,

sistem pakar yang dibangun berbasis *android* yang akan mempermudah pengguna untuk mengakses darimana saja dan kapan saja. Dengan kemudahan sistem ini sangat diharapkan dapat membantu masyarakat agar lebih mempunyai kesadaran dalam memperhatikan kesehatan paru-paru.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Sistem Pakar

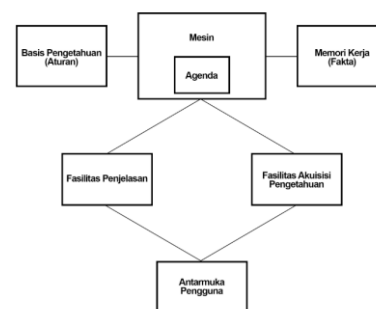
Sistem pakar atau *Expert System* biasa disebut juga dengan *Knowledge Based System* yaitu suatu aplikasi komputer yang ditunjukkan untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan dalam bidang yang spesifik [6].

Sistem pakar adalah sistem komputer yang ditujukan untuk meniru semua aspek (*emulates*) kemampuan pengambilan keputusan (*decision making*) seorang pakar. Sistem pakar memanfaatkan secara maksimal pengetahuan khusus selayaknya seorang pakar untuk memecahkan masalah [7].

Sistem pakar menggabungkan dua hal yaitu basis pengetahuan (*knowledge base*) dan sistem inferensi. Basis pengetahuan (*knowledge base*) berisi pengetahuan-pengetahuan dalam penyelesaian masalah yang diberikan oleh seorang atau beberapa orang pakar dalam bidang tertentu. Sistem inferensi digunakan untuk melakukan penalaran dan penarikan kesimpulan. Kombinasi dari kedua hal tersebut selanjutnya akan disimpan dalam komputer dan akan digunakan dalam proses pengambilan kesimpulan suatu masalah tertentu [8].

#### 2.1.1. Struktur Sistem Pakar

Menurut Rosnelly [7], adapun struktur sistem pakar dapat dilihat seperti pada Gambar 1. :



Gambar 1. Struktur Sistem Pakar

Komponen yang terdapat dalam struktur sistem pakar ini adalah *knowledge base* (basis pengetahuan), *inference engine* (mesin

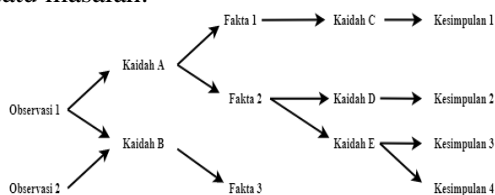
inferensi), *working memory* (memori kerja), *explanation facility* (fasilitas penjelasan), *knowledge acquisition facility* (fasilitas akuisisi pengetahuan), dan *user interface* (antar muka pengguna).

a. *Knowledge Base* (Basis Pengetahuan)

Basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman, *formulasi*, dan penyelesaian masalah. Komponen sistem pakar disusun atas dua elemen dasar, yaitu fakta dan aturan. Fakta merupakan informasi tentang objek dalam area permasalahan tertentu, sedangkan aturan merupakan informasi tentang cara bagaimana memperoleh fakta baru dari fakta yang telah diketahui.

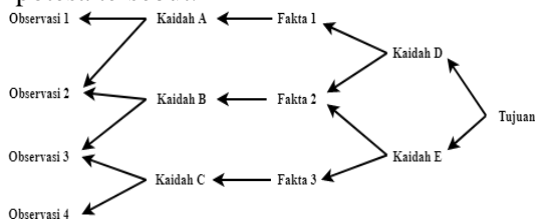
b. *Inference Engine* (Mesin Inferensi)

Mesin inferensi merupakan otak dari sebuah sistem pakar dan dikenal juga dengan sebutan *control structure* (struktur kontrol) atau *rule interpreter* (dalam sistem pakar berbasis kaidah). Komponen ini mengandung mekanisme pola pikir dan penalaran yang digunakan oleh pakar dalam menyelesaikan suatu masalah.



Gambar 2. *Forward Chaining*

Ada dua teknik inferensi yang ada yaitu pelacakan ke depan (*Forward Chaining*) yang merupakan kebalikan dari pelacakan kebelakang yaitu memulai dari sekumpulan data menuju kesimpulan. Dan yang kedua yakni pelacakan ke belakang (*Backward Chaining*) yang memulai penalaran dari kesimpulan hipotes menuju fakta yang mengandung hipotesa tersebut.



Gambar 3. *Backward Chaining*

c. *Working memory* (Memori Kerja)

Berguna untuk menyimpan fakta yang dihasilkan oleh *inference engine* dengan penambahan parameter berupa derajat

kepercayaan atau dapat juga dikatakan sebagai global *database* dari fakta yang digunakan oleh *Rules* yang ada.

d. *Explanation Facility*

Menyediakan kebenaran dari solusi yang dihasilkan kepada *user* (*reasoning chain*).

e. *Knowledge Acquisition Facility*

Meliputi proses pengumpulan, pemindahan dan perubahan dari kemampuan pemecahan masalah seorang pakar atau sumber pengetahuan terdokumentasi ke program komputer, yang bertujuan untuk memperbaiki atau mengembangkan basis pengetahuan.

f. *User Interface*

Mekanisme untuk memberi kesempatan kepada *user* dan sistem pakar untuk berkomunikasi. Antar muka menerima informasi dari pemakai dan mengubahnya ke dalam bentuk yang dapat diterima oleh sistem. Selain itu antarmuka menerima informasi dari sistem dan menyajikannya ke dalam bentuk yang dapat dimengerti oleh pemakai.

2.2 Metode Certainty Factor

*Certainty Factor* (CF) merupakan suatu metode yang digunakan untuk menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian pakar. *Certainty Factor* (CF) dapat terjadi dengan berbagai kondisi. Diantara kondisi yang terjadi adalah terdapat beberapa antesenden (dalam *rule* yang berbeda) dengan satu konsekuen yang sama [9].

*Certainty Factor* (CF) merupakan sebuah metode yang dikenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN (jenis sistem pakar dalam bidang diagnosis penyakit) pada tahun 1975. *Certainty Factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan atau keyakinan pakar terhadap suatu permasalahan yang sedang dihadapi. Seorang pakar (misalnya dokter) sering menganalisis informasi dengan ungkapan “mungkin“, “kemungkinan besar“, “hampir pasti“. Sehingga dengan adanya metode *Certainty Factor* ini dapat menggambarkan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi.

Ada dua cara untuk mendapatkan tingkat keyakinan (CF) dari sebuah *rule*, yaitu [9] :

1. Metode ‘*Nef Belief*’ yang diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan yaitu :

$$CF(H, E) = MB(H, E) - MD(H, E) \quad (1)$$

Dimana,

- CF (H,E) : Faktor Kepastian  
 MB (H,E) : *measure of belief* (ukuran kepercayaan terhadap hipotesis H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)  
 MD (H,E) : *measure of disbelief* (ukuran ketidakpercayaan) terhadap *evidence* H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)

2. Dengan cara mewawancarai seorang pakar.

Nilai  $CF(rule)$  didapat dari interpretasi “*term*” dari pakar, yang diubah menjadi nilai CF tertentu sesuai Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Interpretasi Pakar

<i>Uncertain Term</i>	CF
<i>Definitely not</i> (pasti tidak)	-1.0
<i>Almost certainty not</i> (hampir tidak pasti)	-0.8
<i>Probably not</i> (kemungkinan besar tidak)	-0.6
<i>Maybe not</i> ( mungkin tidak)	-0.4
<i>Unknown</i> (tidak tahu)	-0.2 to 0.2
<i>Maybe</i> (mungkin)	0.4
<i>Probably</i> (kemungkinan besar)	0.6
<i>Almost certainty</i> (hampir pasti)	0.8
<i>Definitely</i> (pasti)	1

Nilai *Certainty Factor* ada 2 yaitu [10] :

1. Nilai *Certainty Factor* kaidah yang nilainya melekat pada suatu kaidah/*Rule* tertentu dan besarnya nilai diberikan oleh pakar.
2. Nilai *Certainty Factor* yang diberikan oleh pengguna untuk mewakili derajat kepastian/keyakinan atas premis (misalnya gejala, kondisi, ciri) yang dialami pengguna.

Formula dasar digunakan apabila belum ada nilai CF untuk setiap gejala yang menyebabkan penyakit. Kombinasi *Certainty Factor* yang digunakan untuk mengdiagnosis penyakit adalah [11]:

1. *Certainty Factor* untuk kaidah dengan premis/gejala tunggal (*single premis Rules*) :

$$CF_{gejala} = CF[user] \times CF[pekar] \quad (2)$$

2. Apabila terdapat kaidah dengan kesimpulan yang serupa (*similiary*

*concluded Rules*) atau lebih dari satu gejala, maka CF selanjutnya dihitung dengan persamaan :

$$CF_{combine} = CF_{old} + CF_{gejala} \times (1 - CF_{old}) \quad (3)$$

3. Sedangkan untuk menghitung persentase terhadap penyakit, digunakan persamaan:

$$CF_{persentase} = CF_{combine} \times 100 \quad (4)$$

### 2.3 Penyakit Paru-Paru

Paru-paru adalah organ yang berperan dalam sistem pernapasan, dimana terdapat pertukaran oksigen dan juga pertukaran karbondioksida di dalam darah. Proses pergantian oksigen dengan karbondioksida tersebut dinamakan dengan respirasi [12].

Fungsi utama paru-paru adalah mengambil oksigen kedalam tubuh dan mengeluarkan karbondioksida dari tubuh. Menarik napas disebut inspirasi dan mengeluarkan napas disebut ekspirasi. Pada saat darah menyerap oksigen di dalam paru-paru, karbondioksida dilepaskan dari darah ke ruang-ruang paru-paru dan diembuskan ke udara. Bukan berarti bahwa semua oksigen adalah baik dan karbondioksida adalah buruk. Pertukaran dan keseimbangan gas-gas yang berkesinambunganlah yang penting bagi pernapasan dan tubuh [13].

Adapun beberapa jenis penyakit paru-paru diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Pneumonia
2. Kanker Paru-Paru
3. Tuberkulosis (TBC)
4. Bronkitis
5. Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK)
6. Asma
7. Emfisema
8. Pneumotoraks
9. Efusi Pleura

### 2.4 Android

*Android* adalah sistem operasi dan platform pemrograman yang dikembangkan oleh Google untuk ponsel cerdas dan perangkat seluler lainnya (seperti tablet). *Android* bisa berjalan di beberapa macam perangkat dari banyak produsen yang berbeda. *Android* menyertakan kit development perangkat lunak untuk penulisan kode asli dan perakitan modul perangkat lunak untuk membuat aplikasi bagi pengguna *Android*. [14].

### 3. METODE PENELITIAN

Adapun tahapan metode yang dilakukan untuk merealisasikan pembuatan sistem pada penelitian ini agar selesai dan sesuai dengan yang diharapkan ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

#### 3.1 Studi Literatur

Tahap ini dilakukan penelusuran yang berkaitan dengan penelitian tugas akhir. Studi literatur dilakukan untuk pengumpulan bahan-bahan referensi. Literatur yang digunakan dapat berupa jurnal ilmiah penelitian sebelumnya, buku-buku, dan data-data yang dapat digunakan untuk mendukung penyelesaian penelitian tugas akhir.

#### 3.2 Metode Pengumpulan Data

##### 3.2.1. Metode Observasi

Observasi adalah pengamatan secara langsung kegiatan yang sedang dilakukan. Saat melakukan observasi dapat pula melakukan validasi terhadap informasi yang diberikan pada saat wawancara.

##### 3.2.2. Metode Wawancara

Metode wawancara atau tanya jawab secara langsung dengan pihak-pihak terkait dalam hal ini seorang dokter, guna memperoleh data yang tepat sehingga perancangan sistem sesuai dengan tujuan semula.

##### 3.2.3. Studi Pustaka

Studi pustaka berupa mengumpulkan data-data yang diperoleh dengan cara mengumpulkan data melalui buku-buku yang relevan dengan permasalahan yang dihadapi,

dalam hal ini tentang jenis penyakit dan gejalanya.

#### 3.3 Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini menganalisa kebutuhan dalam pengerjaan sistem meliputi kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak. Adapun kebutuhan perangkat keras dalam mengerjakan penelitian ini meliputi : Prosesor Intel(R) Celeron, RAM 4GB dan Hardisk 500GB.

Kebutuhan perangkat lunak yang digunakan untuk membangun sistem diantaranya : Sublime Text, XAMPP, Google Chrome, Balsamiq Mockup dan MySQL.

#### 3.4 Perancangan Sistem

Dalam tahap perancangan sistem terdiri dari perancangan basis data, perancangan *Data Flow Diagram* (DFD), *Entity Relationship Diagram* (ERD), perancangan pengujian. Pada tahap ini juga akan dibuat rancangan antarmuka pengguna (*interface*) sistem pada aplikasi *Android* dan halaman *admin*.

#### 3.5 Implementasi Sistem

Pada tahap ini peneliti membangun sistem sesuai dengan perancangan yang telah dibuat. Dimulai dari pembuatan antarmuka pengguna, basis data, hingga implementasi metode kedalam aplikasi.

#### 3.6 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan bertujuan untuk mengetahui kelayakan sistem yang dibangun, apakah sistem telah berfungsi dengan baik dan akan dilakukan perbaikan apabila terdapat kesalahan atau kekurangan pada sistem yang telah dibuat. Sistem dikatakan berhasil sistem berjalan dengan baik dan hasil perhitungan yang dikeluarkan oleh sistem sesuai dengan perhitungan manual yang dilakukan.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman, formulasi, dan penyelesaian masalah. Pengetahuan pada penelitian ini diperoleh dari pakar, dilengkapi dengan buku, referensi internet, dan jurnal ilmiah penelitian terkait.

Berdasarkan data pengetahuan yang telah diperoleh, dibuatlah tabel daftar penyakit dan gejala penyakit paru-paru yang akan dimasukkan ke dalam sistem pakar.

Tabel jenis penyakit paru-paru berisi kode penyakit dan nama penyakit, ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Penyakit Paru-Paru

No	Kode	Nama Penyakit
1	P01	Pneumonia
2	P02	Kanker Paru-Paru
3	P03	Tuberkulosis (TBC)
4	P04	Bronkitis
5	P05	Penyakit Paru Obstruktif Kronik
6	P06	Asma
7	P07	Emfisema
8	P08	Pneumotoraks
9	P09	Pleura

Tabel daftar gejala penyakit paru-paru berisi kode penyakit dan gejalanya, ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Daftar Gejala

No	Kode	Gejala
1	G01	Batuk yang diikuti sesak nafas
2	G02	Sakit pada dada
3	G03	Sesak nafas
4	G04	Demam tinggi
5	G05	Mual atau muntah
6	G06	Batuk berdahak/kering
7	G07	Batuk berdarah (hemopitis)
8	G08	Susah menelan
9	G09	Mengi
10	G10	Nyeri dada
11	G11	Pembengkakan pada muka dan leher
12	G12	Suara serak
13	G13	Anoreksia
14	G14	Berkeringat dingin
15	G15	Berkeringat di malam hari
16	G16	Demam
17	G17	Perasaan tidak sehat
18	G18	Penurunan berat badan
19	G19	Batuk berulang dan berdahak > 3 bulan
20	G20	Batuk dipagi hari
21	G21	Dahak berlebihan dan kental
22	G22	Sesak nafas berat saat udara dingin
23	G23	Sesak nafas ketika beraktivitas
24	G24	Dahak yang banyak
25	G25	Sesak nafas tidak terdapat mengi
26	G26	Rasa sakit yang tidak stabil didada
27	G27	Detak jantung yang cepat/berdebar
28	G28	Kulit membiru
29	G29	Badan mengigil

Hubungan gejala dan penyakit menunjukkan relasi antara suatu penyakit dan gejalanya dimana setiap penyakit memiliki beberapa gejala.

Aturan digunakan melakukan proses perhitungan dan menentukan diagnosis penyakit penyakit paru-paru. Aturan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Aturan

No	IF (Gejala)	THEN (Penyakit)
1	IF Batuk yang diikuti sesak nafas AND Sakit pada dada AND Sesak nafas AND Demam tinggi AND mual atau muntah	THEN Pneumonia
2	IF Batuk berdahak AND Batuk berdarah (hemopitis) AND Susah menelan AND Mengi AND Nyeri dada AND Pembengkakan pada muka dan leher AND Sesak nafas AND Suara serak	THEN Kanker Paru – Paru
3	IF Anoreksia AND Batuk berdahak AND Batuk berdarah AND Berkeringat di malam hari AND Demam AND Perasaan tidak sehat AND Mengi AND Penurunan berat badan AND Sesak nafas	THEN Tuberkulosis
4	IF Batuk berulang dan berdahak > 3 bulan AND Batuk dipagi hari AND Dahak berlebihan dan kental AND Sesak nafas AND Sesak nafas berat saat udara dingin	THEN Bronkitis
5	IF Mengi AND Sesak nafas ketika beraktivitas AND Nyeri dada AND Batuk berulang dan berdahak >3 bulan AND Penurunan berat badan	THEN PPOK
6	IF Batuk berdahak AND Mengi AND Nyeri dada AND Sesak Nafas	THEN Asma
7	IF Batuk berdahak AND Dahak yang banyak AND Penurunan berat badan AND Sesak nafas ketika beraktivitas AND Sesak nafas tidak terdapat mengi	THEN Emfisema

Tabel 4. Aturan (lanjutan)

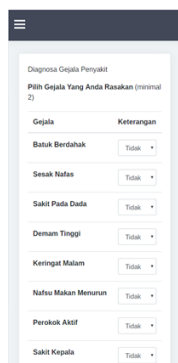
No	IF (Gejala)	THEN (Penyakit)
8	IF Nyeri dada AND Sesak nafas AND Rasa sakit yang tidak stabil didada AND Berkeringat dingin AND Detak jantung yang cepat/berdebar AND Kulit membiru	THEN Pneumotoraks
9	IF Sesak nafas AND Nyeri dada AND Demam AND Badan mengigil AND Batuk berdahak/kering	THEN Efusi Pleura

#### 4.2 Implementasi Sistem

Implementasi sistem pada aplikasi ini terdiri dari implementasi antarmuka *admin* dan antarmuka pengguna/*user*.

##### 1. Halaman *Pilih Gejala*

Gambar 5. Halaman pilih gejala berisikan daftar gejala dari semua penyakit, disini pengguna akan memilih gejala yang dirasakan. Terdapat *select box* yang digunakan untuk memilih gejala.



Gambar 5. Pilih Gejala

##### 2. Halaman Hasil Diagnosis

Pada Gambar 6. Halaman hasil diagnosis menampilkan/menunjukkan kepada user tentang hasil yang diperoleh sistem dalam mendiagnosis penyakit paru-paru.



Gambar 6. Hasil Diagnosis

##### 3. Halaman Histori Diagnosis

Gambar 7. Menampilkan histori diagnosis berisi tentang riwayat-riwayat diagnosis yang telah dilakukan sebelumnya oleh *user*, terdapat informasi berupa nama penyakit dan tanggal diagnosis.



Gambar 7. Histori Diagnosis

##### 4. Halaman Dashboard Admin

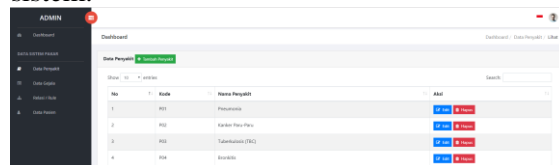
Pada Gambar 5.8. Halaman *dashboard admin* merupakan halaman utama dimenu *administrator*, terdapat informasi berupa jumlah jenis penyakit, jumlah gejala penyakit, jumlah *admin*, lokasi, pakar dari sistem dan juga penjelasan tentang paru-paru.



Gambar 8. Dashboard Admin

##### 5. Halaman Lihat Penyakit

Pada Gambar 9. Halaman lihat penyakit digunakan untuk melihat daftar kode dan nama penyakit yang telah dimasukkan kedalam sistem. Terdapat beberapa aksi pada halaman ini diantaranya tambah penyakit, *edit* digunakan untuk memperbaharui data penyakit dan hapus digunakan untuk menghapus penyakit dari sistem.

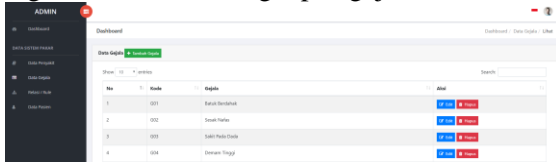


Gambar 9. Lihat Penyakit

##### 6. Halaman Lihat Gejala

Pada Gambar 10. Halaman lihat gejala digunakan untuk melihat daftar kode dan gejala penyakit yang telah dimasukkan kedalam sistem. Terdapat beberapa aksi pada halaman ini diantaranya tambah gejala, *edit* digunakan

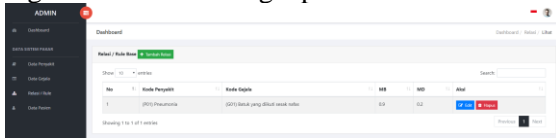
untuk memperbaharui data gejala dan hapus digunakan untuk menghapus gejala dari sistem.



Gambar 10. Lihat Gejala

#### 7. Halaman Lihat Relasi

Pada Gambar 11. Halaman lihat relasi digunakan untuk melihat daftar penyakit dan gejala yang saling berelasi sesuai dengan basis pengetahuan. Terdapat beberapa aksi pada halaman ini diantaranya tambah relasi serta memasukan nilai MB dan MD, edit digunakan untuk memperbaharui data relasi dan hapus digunakan untuk menghapus relasi dari sistem.



Gambar 11. Lihat Relasi

#### 8. Halaman Data Pasien

Pada Gambar 12. Halaman data pasien digunakan untuk melihat informasi penyakit yang diderita pengguna melalui hasil diagnosis yang telah dilakukan menggunakan aplikasi sistem pakar.



Gambar 12. Data Pasien

#### 4.3 Perhitungan Certainty Factor

Berikut adalah contoh perhitungan manual menggunakan metode Certainty Factor pada penyakit Pneumonia :

User merasakan beberapa gejala penyakit dan memberikan pernyataan sebagai berikut :

- Batuk yang diikuti sesak nafas : yakin (0,8)
- Sakit pada dada : Cukup yakin (0,6)
- Demam Tinggi : Mungkin (0,4)
- Mual dan muntah : Mungkin (0,4)

Diketahui nilai MB dan MD yang diberikan pakar untuk gejala yang dirasakan user adalah sebagai berikut :

- Batuk yang diikuti sesak nafas : MB (1) dan MD (0.2) = CFpakar(0,8)
- Sakit pada dada : MB (0.8) dan MD (0.2) = CFpakar(0.6)

- Demam Tinggi : MB (0.7) dan MD (0.15) = CFpakar(0.55)

- Mual dan muntah : MB (0.7) dan MD (0.05) = CFpakar(0.65)

Kemudian menghitung CFgejala pakar dan user dengan menggunakan persamaan 2.

- CFgejala 1:  $CF_{user}(0.8) * CF_{pakar}(0,8) = 0,64$
- CFgejala 2 :  $CF_{user}(0.6) * CF_{pakar}(0,6) = 0,36$
- CFgejala 3 :  $CF_{user}(0.4) * CF_{pakar}(0,55) = 0,22$
- CFgejala 4 :  $CF_{user}(0.4) * CF_{pakar}(0,65) = 0,26$

Langkah terakhir yaitu menghitung nilai CFpenyakit dengan menggabungkan nilai CFgejala yang telah didapat untuk masing-masing rule dengan menggunakan persamaan 3.

- $CF_{combine}(CF_1, CF_2) = 0,64 + 0,36 * (1 - 0,64) = 0,7696$
- $CF_{combine}(CF_1, CF_2, CF_3) = 0,76 + 0,22 * (1 - 0,76) = 0,8202$
- $CF_{combine}(CF_1, CF_2, CF_3, CF_4) = 0,82 + 0,26 * (1 - 0,82) = 0,8670$

Menghitung persentase keyakinan CFpenyakit menggunakan persamaan 4.

Persentase keyakinan :  $0,8670 * 100\% = 86,7\%$ . Dari perhitungan manual menggunakan metode certainty pada masing-masing rule, diperoleh nilai maksimum CFpenyakit adalah 0,8670 atau 86,7% untuk penyakit Pneumonia berdasarkan gejala yang dirasakan user.

#### 4.4 Pengujian

Untuk memperoleh tingkat akurasi keberhasilan sistem, dilakukan pengujian dengan membandingkan hasil diagnosis pakar dengan hasil diagnosis sistem pakar yang telah dibuat.

Tabel 5. Pengujian Akurasi

No	Gejala Yang Dirasakan	Diagnosis Pakar	Diagnosis Sistem	Ke t
1	Batuk yang diikuti sesak nafas	Pneumonia	Pneumonia	Sama
	Batuk berdahak			
	Mual dan muntah			
	Sakit pada dada			
	Demam			
2	Mual dan muntah	Pneumonia	Pneumonia	Sama
	Sesak nafas			
	Demam tinggi			



Tabel 5. Pengujian Akurasi (lanjutan)

No	Gejala Yang Dirasakan	Diagnosis Pakar	Diagnosis Sistem	Ke t
	Batuk yang diikuti sesak nafas			
	Nyeri dada			
3	Sakit pada dada	Pneumonia	Pneumonia	Sama
	Sesak nafas			
	Demam tinggi			
	Batuk yang diikuti sesak nafas			
	Batuk berdahak			
4	Batuk berdarah	Kanker paru	Kanker paru	Sama
	Batuk berdahak			
	Pembengkakan muka dan leher			
	Sesak nafas			
	Nyeri dada			
	Mengi			
5	Batuk berdarah	Kanker paru	Tuberkulosis	Beda
	Sesak nafas			
	Pembengkakan muka dan leher			
	Penurunan berat badan			
	Berkeringat di malam hari			

Dari pengujian yang telah dilakukan sebanyak 27 kasus penyakit paru-paru, terdapat 23 kasus yang hasilnya sesuai antara diagnosis pakar dan diagnosis sistem sedangkan 4 kasus lainnya berbeda. Pada pengujian perbandingan hasil diagnosis pakar dengan hasil diagnosis sistem pakar, persentase keberhasilan yang diperoleh sebesar :

$$\frac{\text{Data Benar}}{\text{Total Data}} \times 100\% = \frac{23}{27} \times 100\% = 85,18\%.$$

#### 4.5 Pembahasan

Pada metode *Certainty Factor* setiap gejala memiliki nilai MB dan MD yang diberikan oleh pakar untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar. Nilai MB dan MD sangat berpengaruh terhadap hasil diagnosis penyakit, contohnya ketika seseorang mengalami gejala batuk darah yang dimana nilai MB dan MD yang diberikan oleh pakar untuk gejala batuk berdahak terhadap penyakit tuberkulosis (TBC) dengan nilai MB adalah 1 dan nilai MD adalah 0.2, maka kemungkinan

hasil diagnosis akan menunjukkan seseorang tersebut menderita penyakit tuberkulosis. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi nilai keyakinan yang diberikan oleh pakar, maka semakin tinggi kemungkinan seseorang menderita suatu penyakit berdasarkan gejala yang dialami tersebut.

Berdasarkan hasil perhitungan diagnosis penyakit yang dilakukan secara manual kemudian dibandingkan dengan hasil menggunakan sistem, diperoleh nilai keyakinan (CF) yang sama. Setiap penyakit akan dihitung nilai keyakinan (CF) penyakit terhadap gejala yang dialami, kemudian hasil akhir dari perhitungan setiap penyakit akan diurutkan berdasarkan nilai keyakinan (CF) tertinggi dimana nilai tertinggi yang akan digunakan sebagai hasil keluaran diagnosis sistem.

Pada pengujian yang dilakukan dengan membandingkan hasil diagnosis pakar dan hasil diagnosis sistem pakar terdapat beberapa perbedaan diagnosis. Pengujian dilakukan dengan menggunakan 27 kasus penyakit paru-paru dan diperoleh 23 diagnosis yang sesuai dan 4 hasil diagnosis yang berbeda. Hasil diagnosis pakar yang berbeda dengan hasil diagnosis sistem disebabkan karena terdapatnya beberapa kesamaan gejala penyakit dengan penyakit lainnya serta gejala penyakit yang kurang spesifik. Pada setiap penyakit memiliki beberapa gejala spesifik, sehingga bila gejala spesifik tidak terpenuhi maka sistem akan memberikan hasil yang kurang tepat atau berbeda. Hasil antara diagnosis pakar dengan hasil diagnosis sistem mendapatkan kecocokan sebesar 85,18%. Hal ini menandakan bahwa sistem pakar ini dapat berfungsi dengan baik.

#### 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Untuk menentukan penyakit berdasarkan masukkan berupa gejala yang dirasakan oleh pengguna yaitu dengan menghitung nilai keyakinan *user* terhadap gejala yang rasakan dengan nilai MB dan MD yang diberikan oleh pakar di setiap gejala terhadap suatu penyakit dengan menggunakan metode *Certainty Factor*, kemudian hasil akhir dari perhitungan setiap penyakit yang memiliki nilai keyakinan tertinggi yang akan digunakan

- sebagai hasil keluaran diagnosis sistem untuk ditampilkan kepada *user*.
2. Berdasarkan pengujian yang dilakukan dengan membandingkan hasil diagnosis pakar dengan hasil diagnosis sistem dengan 27 kasus, sistem pakar yang dibangun memiliki tingkat akurasi sebesar 85,18% . Hal ini menandakan bahwa sistem pakar ini dapat berfungsi dengan baik sesuai diagnosis pakar.
6. SARAN
- Berikut adalah saran dari penulis agar kedepannya aplikasi ini bisa lebih menjadi lebih baik lagi :
1. Mengembangkan sistem pakar yang lebih dinamis misalkan dengan menambahkan fitur komunikasi antara pengguna dan pakar.
  2. Diharapkan sistem ini dikembangkan dengan metode yang berbeda sehingga dapat dibandingkan mana metode yang lebih baik dalam perolehan hasil diagnosis.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Minarni, "Rekayasa Perangkat Lunak Diagnosa Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Backward Chaining Berbasis Web," *Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan*, p. Vol. 7 No.2, 2014.
- [2] Kusrini, *Sistem Pakar, Teori dan Aplikasi*, Yogyakarta: Andi, 2006.
- [3] E. Rahmawati, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Forward Chaining," *Jurnal Teknik Elektro*, p. Vol. 8 No.2, 2016.
- [4] Suharjono, "Implementasi Metode Certainty Factor Dalam Mendiagnosa Penyakit Kulit," *Jurnal Teknik Informatika*, 2016.
- [5] R. R. Fanny, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asidos Tubulus Renalis Menggunakan Metode Certainty Factor Dengan Penelusuran Forward Chaining," *Media Informatika Budidarma*, pp. 13-16, 2017.
- [6] B. H. Hayadi, *Sistem Pakar*, Yogyakarta: Deepublish, 2016.
- [7] R. Rosnelly, *Sistem Pakar Konsep dan Teori*, Yogyakarta: ANDI, 2012.
- [8] S. Kusumadewi, *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003.
- [9] T.Sutojo, E. Mulyanto and V. Suhartono, *Kecerdasan Buatan*, Yogyakarta: ANDI, 2011.
- [10] S. Hartati and S. Iswanti, *Sistem Pakar & Pengembangannya*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2008.
- [11] E. Turban, *Decision Support Systems and Intelligent Systems*, Yogyakarta: ANDI, 2005.
- [12] Kemenkes, 07 12 2016. [Online]. Available: <http://www.p2ptm.kemkes.go.id/artikel-sehat/macam-macam-penyakit-paru-paru-dan-gejalanya>.
- [13] K. Marsden, *Panduan Diet Sehat Terlengkap, Terbaru, dan Mudah Sekali Di Praktikan*, Bandung: Qanita, 2008.
- [14] Anonim, *Android Developer Fundamentals Course*, Google Developer Training Team, 2016.