

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PARU-PARU MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB

Ika Martha Amalia¹, Deni Arifianto², Agung Nilogiri³,

ikamarthaamalia@gmail.com

deniarifianto@unmuhjember.ac.id

agungnilogiri@unmuhjember.ac.id

Teknik Informatika

Universitas Muhammadiyah Jember

Jln. Karimata No. 49, Telp (0331) 336728, Jember

ABSTRAK

Pada saat ini terjadi perkembangan yang pesat dalam ilmu pengetahuan teknologi komputer dan komunikasi atau sering disebut dengan era *Information and Comunication Technology*(ICT). Kemampuan komputer dalam mengingat dan menyimpan informasi dapat dimanfaatkan tanpa harus bergantung pada hambatan-hambatan seperti yang dimiliki manusia seperti dalam keadaan lapar dan emosi Dengan menyimpan informasi dan beberapa aturan penalaran yang memadai memungkinkan komputer memberikan kesimpulan seorang pakar bidang keilmuan tertentu salah satu cabang ilmu komputer yang dapat mendukung hal tersebut adalah sistem pakar.

Pada penelitian ini penulis bermaksud untuk membuat sistem pakar diagnosa penyakit paru-paru mengingat pentingnya salah satu organ pernapasan manusia ini memiliki peran yang sangat penting bagi kehidupan, akan mengakibatkan hal buruk apabila kesehatan pada paru-paru ini bermasalah dan tidak segera ditangani. Sedangkan paru-paru merupakan penyakit yang menular secara langsung. Indonesia adalah negara ketiga setelah India dan Cina yang angka kematiannya terbesar disebabkan penyakit paru-paru

Penelitian ini menggunakan metode metode *Certainty Factor*. Metode ini menggunakan kepastian dari seorang pakar terhadap gejala-gejala setiap penyakit. Dengan menentukan nilai MB (*Measure of Believe*) sebagai tingkat kepercayaan terhadap hipotesa dan MD (*Measure of Disbelieve*) tingkat ketidakpercayaan terhadap hipotesa. Setelah menggunakan rumus *Certainty Factor* maka akan dihasilkan nilai pada setiap penyakit dari gejala baru yang dimiliki pengguna dengan menggunakan nilai tertinggi dari setiap penyakit maka itulah hasil diagnosa penyakit yang diderita pengguna. Penelitian ini menggunakan sebanyak 58 data sebagai pengujianya dan dari data tersebut diperoleh nilai akurasi sebesar 77,58 %

Kata kunci : *sistem pakar, Certainty Factor, web*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada saat ini terjadi perkembangan yang pesat dalam ilmu pengetahuan teknologi komputer dan komunikasi atau sering disebut dengan era *Information and Communication Technology* (ICT). Jika pada mulanya Komputer digunakan hanya sekedar alat penghitung, maka saat ini komputer telah beralih dan hampir menyamai peran atau tugas tugas rumit yang dilakukan oleh manusia bahkan sanggup menirukan proses biologis manusia dalam pengambilan keputusan.

Tuberculosis paru adalah penyakit menular langsung yang disebabkan oleh kuman TB (*Mycobacterium Tuberculosis*). Sebagian besar kuman TB menyerang paru tetapi juga mengenai organ tubuh lainnya. Tuberculosis (TB) masih menjadi masalah kesehatan dunia terutama dinegara-negara berkembang. Indonesia sebagai salah satu negara berkembang dalam hal ini menduduki peringkat tiga besar setelah india dan cina yang sebagian besar penduduknya mengalami kematian yang disebabkan oleh penyakit paru-paru. Pada zaman yang sangat modern saat ini maka perlu adanya aplikasi yang dapat menerapkan kemampuan seorang pakar khususnya dibidang kesehatan yang digunakan untuk mendiagnosa atau mendeteksi dini penyakit Tuberculosis(TB) agar dapat melakukan pencegahan atau segera ditangani dengan serius apabila sudah terdiagnosa penyakit paru.

Certainty Factor adalah ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan (Kusumadewi, 2005). *Certainty Factor* memberikan suatu konsep *Measure of Believe* (MB) adalah keyakinan hipotesis yang dipengaruhi oleh gejala dan *Measure of Disbelieve* (MD) adalah ketidakyakinan hipotesa yang dipengaruhi oleh gejala. Metode ini mengukur pasti atau tidak pasti dalam mendiagnosa penyakit sebagai salah satu contohnya. Cara kerja dari metode ini adalah menggunakan kepastian dari seorang pakar apakah seorang pasien mengalami penyakit, dengan menggunakan gejala yang dimiliki pasien serta bobot penilaian yang diberikan pakar terhadap gejala yang dihitung menggunakan rumus *Certainty Factor*, Dengan latar belakang masalah tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk memenuhi tugas akhir yang berjudul: **“Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru-paru Pada Manusia Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis Web“**.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana mengimplementasikan metode *Certainty Factor* untuk diagnosa penyakit paru-paru?
2. Bagaimana tingkat akurasi metode *Certainty Factor* untuk diagnosa penyakit paru-paru?

1.3 Batasan Masalah

1. Untuk jenis penyakit paru-paru yang diidentifikasi adalah Pneumonia, *Tuberculosis* (TBC), Bronkitis, dan Kanker paru-paru.

2. Parameter fitur identifikasi penyakit paru-paru meliputi :
 - a. Batuk darah
 - b. Batuk disertai lendir berwarna kuning kehijauan
 - c. Batuk berdahak tebal dan kental(lengket)
 - d. Sesak nafas dan nyeri pada dada
 - e. Demam/meriang lebih dari satu bulan
 - f. Demam, berkeringat dan menggigil
 - g. Merasa lelah dan lesu(kelelahan)
 - h. Nafsu makan menurun
 - i. Terjadi penurunan berat badan
 - j. Sakit pada tenggorokan
 - k. Nyeri otot
 - l. Sakit kepala

1.4 Tujuan

1. Membangun sebuah sistem berbasis pengetahuan kedokteran dalam mendiagnosa penyakit paru-paru yang ditampilkan dalam bentuk website dengan menggunakan metode *Certainty Factor* berbasis web.
2. Mengukur tingkat akurasi sistem dengan membandingkan hasil uji sistem yang

dihasilkan menggunakan metode *Certainty Factor* dengan hasil diagnosa seorang pakar.

1.5 Manfaat

1. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu pengguna untuk mendeteksi dini penyakit Tuberkulosis (TB) yang diderita berdasarkan gejala-gejala yang dialami.
2. Aplikasi ini dapat diakses dan menjadi aplikasi alternatif yang digunakan dalam membantu diagnosa khususnya dibidang kesehatan.

1.6 Metodologi Penelitian

Metode Pengumpulan Data melalui :

1. Wawancara Mengumpulkan data dan informasi secara langsung dengan dr.Yus Priyatna.,Sp.P di Rs.Koesnadi-Bondowoso bagian poli paru pada tanggal 23 maret 2017. Informasi yang didapat adalah data penyakit TBC, Bronkitis, Pneumonia dan Kanker paru-paru beserta gejalanya.

2. Studi literatur

Mengumpulkan data dan informasi dari sumber bacaan,seperti buku, jurnal, paper dan bacaan-bacaan yang berkaitan dengan Tugas Akhir.

3. Eksplorasi

Pada tahap ini akan dilakukan pencarian bahan-bahan yang dibutuhkan untuk membuat sebuah aplikasi. Langkah Pertama hal yang dilakukan adalah penyediaan data set yang berupa pengelompokan gejala berdasarkan penyakit pada tabel, Langkah kedua merancang Desain System, Langkah ketiga mengimplementasikan metode *Certainty Factor* ke program, Langkah keempat melakukan pengujian system pada yahap ini pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil diagnoosa system dengan hasil diagnosa dari seorang pakar dengan data yang akan diuji sebanyak 40 data pasien, dan yang terakhir adalah analisa, analisa ini merupakan tahap pembuktian apakah metode *Certainty Factor* bisa digunakan untuk proses diagnosa.

II LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut (Kursini : 2006). Secara umum, sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat

menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli (Kusumadewi, 2003). Pakar yang dimaksud disini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan orang awam.

2.2 Pengertian Paru-Paru

Paru-paru ialah salah satu organ yang terpenting bagi suatu tubuh manusia, karena paru-paru memiliki fungsi yang sangat vital dalam tubuh manusia, karena jika paru-paru tidak berfungsi dengan baik, maka akan menyebabkan suatu kematian. karena manusia butuh oksigen setiap detiknya untuk bertahan hidup dengan cara bernafas, sehingga paru-paru sangat berperan aktif bagi pernafasan manusia (Tabrani, 2010).

2.2.1 Tuberkulosis (TBC)

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit infeksius, yang terutama menyerang penyakit parenkim paru (Brunner & Suddarth, 2002). Tuberkulosis adalah penyakit menular langsung yang disebabkan oleh kuman TB (*Mycobacterium tuberculosis*) Depkes (2007). Sebagian besar kuman TB menyerang paru, tetapi dapat juga mengenai organ tubuh lainnya.

2.2.2 Bronkitis

Bronkitis adalah suatu peradangan bronkioli, bronkhus, dan trakea oleh berbagai sebab. Bronkitis biasanya lebih sering disebabkan oleh virus seperti rhinovirus, respiratory syncytial virus (RSV), Virus influenza, virus parainfluenza, dan coxsackie virus (Muttaqin, 2008).

2.2.3 Pneumonia

Pneumonia adalah peradangan yang mengenai parenkim paru, dari broncheolus terminalis yang mencakup broncheolus

respiratorius dan alveoli, serta menimbulkan konsolidasi jaringan paru dan gangguan pertukaran gas setempat (Misnadiarly, 2008).

2.2.4 Kanker Paru-Paru

Sel kanker adalah sel normal yang mengalami mutasi / perubahan genetik dan tumbuh tanpa terkoordinasi dengan sel-sel tubuh lain. Proses pembentukan kanker (karsinogenesis) merupakan kejadian somatik dan sejak lama diduga disebabkan karena akumulasi perubahan genetik dan epigenetik yang menyebabkan perubahan pengaturan normal kontrol molekuler perkembangan biakan sel (Syarifudin, 2007).

2.3 Metode Certainty Factor

Pengertian *Certainty Factor* atau faktor kepastian diperkenalkan oleh Shortcliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN pada tahun 1975 (Wesley, 1984). *Certainty Factor* merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN menunjukkan besarnya kepastian. *Certainty Factor* adalah ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan (Kusumadewi, 2005). *Certainty Factor* memberikan suatu konsep Measure of Believe (MB) adalah keyakinan hipotesis yang dipengaruhi oleh gejala dan Measure of Disbelieve (MD) adalah ketidakyakinan hipotesa yang dipengaruhi oleh gejala. Rumus metode *Certainty Factor* sebagai berikut:

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

$$MB[H,E] = \frac{\max[P(H|E), P(H)] - P(H)}{1 - P(H)}$$

$$MD[H,E] = \frac{\min[P(H|E), P(H)] - P(H)}{-P(H)}$$

CF Kombinasi :

jika keduanya bernilai positif

$$(CF1, CF2) = CF1 + CF2 * (1 - CF1)$$

jika keduanya bernilai negatif

$$(CF1, CF2) = CF1 + CF2 * (1 + CF1)$$

jika salah satu bernilai negatif

$$(CF1, CF2) = \frac{(CF1+CF2)}{(1-\min\{|CF1|,|CF2|\})}$$

Keterangan :

CF (H,E) = *Certainty Factor* dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (Evidence) E. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai dengan 1. Nilai -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.

MB[H,E] = Ukuran kenaikan Kepercayaan (*Measure of Beliefe*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E

MD(H,E) = Ukuran kenaikan Ketidakpercayaan (*Measure of increased Disbeliefe*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E

E = Evidence (Peristiwa/Fakta)

H = Hipotesa (Dugaan)

P(H) = probabilitas kebenaran hipotesa H (ditentukan oleh pakar)

P(H|E) = probabilitas bahwa H benar karena fakta E.

2.4 Pengujian Sistem

Pengujian ini menggunakan uji Tanimoto distance ($tanimoto_j$) seperti yang telah diusulkan oleh Oliviera (Oliviera et.al., 2008).

$$tanimoto_j = \frac{|P_j| + |C_j| - 2 |P_j \cap C_j|}{|P_j| + |C_j| - |P_j \cap C_j|}$$

Keterangan :

P_j = prediksi

C_j = Actual

$P_j \cap C_j$ = Interseksi antara P_j dan C_j

2.5 Website

Website atau situs dapat diartikan sebagai kumpulan halaman yang menampilkan informasi data teks, data gambar diam atau gerak, data animasi, suara, video dan gabungan dari semuanya baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman *hyperlink* (Hakim : 2004).

2.6 Apache

Apache adalah sebuah nama *web server* yang bertanggung jawab pada *request-response*. Apache dikeluarkan sekitar tahun 1995 oleh NSCA. Apache adalah *A PatChy* (Path) yang dijadikan sebagai kunci dari *world wide web*. Sistem kerjanya menunggu permintaan dari klien yang menggunakan browser. Dalam berintegrasi dengan klien Apache menggunakan HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*). Sifat dari Apache adalah Free. Apache adalah komponen server web dari paket perangkat lunak LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP/Perl/Bahasa pemrograman Python) (Prasetyo : 2005).

2.7 PHP

PHP merupakan aplikasi perangkat lunak *opensource*, kepanjangan dari PHP adalah *Hypertext Preprocessor* yang diatur dalam aturan *general purpose licences(GPL)*. Pemrograman PHP merupakan pemrograman yang sangat cocok dikembangkan di lingkungan web karena bisa diletakkan pada script *HTML* ataupun sebaliknya. Secara umum, pembuatan database sangat erat hubungannya untuk pembuatan web dinamis, sebagai tempat sumber data yang akan ditampilkan (Komang, 2014).

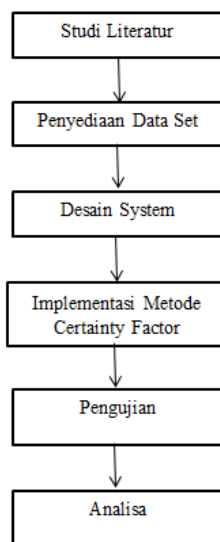
2.8 MySQL

MySQL merupakan *database server* yang paling sering digunakan dalam pemrograman PHP. MySQL digunakan untuk menyimpan data didalam databse dan memanipulasi data-data yang diperlukan. Manipulasi data tersebut berupa menambah, mengubah, dan menghapus data yang berada dalam databse (Komang, 2014).

III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini diperlukan langkah-langkah penelitian yang mendukung dan memaksimalkan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Pada metode penelitian terdapat langkah-langkah sebagai berikut :



Gambar 3. Blok Diagram Tahapan Penelitian

Adapun tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Studi literatur

Pengumpulan data dengan cara mengumpulkan bahan-bahan referensi jurnal,paper,buku dan wawancara kepada narasumber yang terkait dengan judul penelitian, guna melengkapi pengetahuan dasar, mempelajari dan

memahami teory tentang *Certainty Factor*.

2. Penyediaan Data Set

Mengelompokan data hasil dari wawancara, jurnal, paper, buku dengan menyesuaikan gejala berdasarkan tingkatan penyakit pada tabel.

3. Desain Sistem

Mendesain sistem pakar diagnosa penyakit paru-paru dan alur program

4. Implementasi

Metode *Certainty Factor* Implementasi metode ini pertama menentukan nilai MB dan MD dari tiap gejala. Lalu dilanjutkan dengan menghitung nilai CF

5. Pengujian

Melakukan pengujian dengan membandingkan hasil diagnosa dari seorang pakar dengan hasil diagnosa sistem, didalam tahap ini maka akan diketahui akurasi dari sistem.

6. Analisa

Pada tahap ini,adalah tahap terakhir. Tahap analisa merupakan Hasil dan kesimpulan dari penelitian ini.

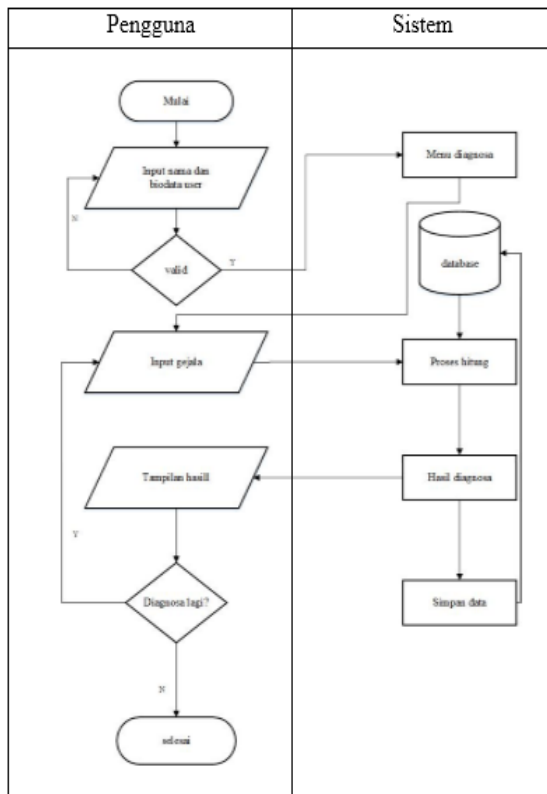
3.2 Penyediaan Data Set

Data set penyakit Paru-Paru yang dibuat sebagai acuan adalah data set yang didapat dari pengambilan data pasien dan gejala pada setiap penyakit di Rs. Koesnadi-Bondowoso. Referensi diperoleh dari wawancara dengan dr.Yus Priyatna,A.Sp.P. di Poli Paru Rs. Koesnadi-bondowoso. Hasil dari pengumpulan data berbentuk tabel penyakit dan gejalanya.

3.1 Desain System

Pada Tahap ini akan dibuat desain aliran kerja manajemen untuk pembangunan sebuah program aplikasi

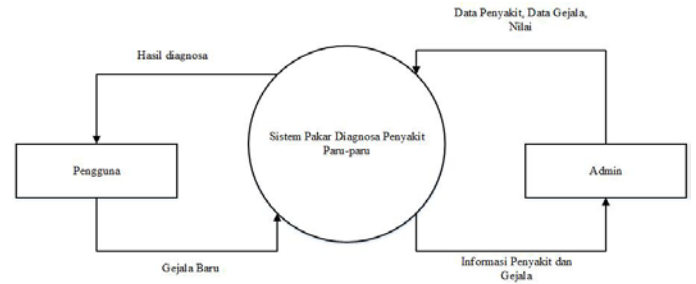
dapat berjalan. Tahapan ini dijelaskan dalam bentuk *Flowchart System*.



Gambar 4. *Flowchart system*

Pertama pengguna akan diminta untuk menginputkan nama dan biodatanya setelah itu *system* akan menampilkan menu utamanya dan pengguna akan diminta untuk menginputkan gejala-gejala yang dialaminya oleh sistem setelah itu *system* akan menghitung menggunakan metode *Certainty factor* sehingga menjadi hasil dari diagnosa tersebut selanjutnya *system* melakukan penyimpanan data pasien kedalam *database* apabila pengguna akan melakukan diagnosa lagi maka akan melakukan proses awal dan apabila tidak hasil diagnosa apabila tidak akan melakukan proses diagnosa lagi maka hasil diagnosa tersebut dan dicetak dan proses diagnosa pun selesai

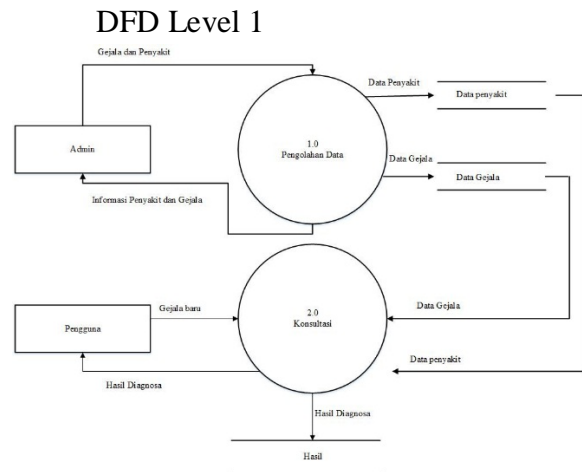
3.3.1 Diagram Konteks



Gambar 5. DFD Level 0 (*Context Diagram*)

Perancangan sistem dimulai dari hal yang paling global hingga menjadi model yang paling detail.

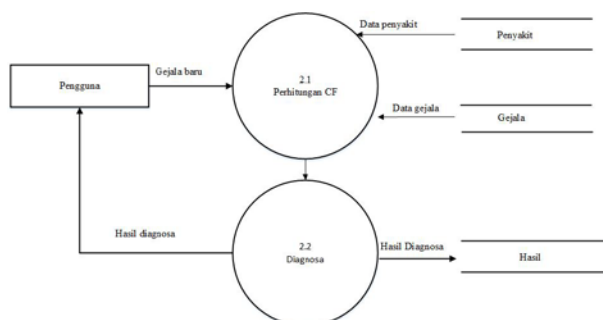
3.3.2 Data Flow Diagram



Gambar 6. *Data Flow Diagram (level 1)*

Data Flow Diagram Level 1 merupakan pengembangan dari diagram konteks. Proses pada data flow diagram level 1 terdiri dari 2 proses yaitu proses Pengolahan Data dan proses Konsultasi. Proses 1 merupakan proses yang mengatur data-data yang diperlukan untuk sistem. Data-Data tersebut berupa data gejala dan nilai CF nya dan data penyakit. Proses 2 merupakan proses yang melakukan inputan dari pengguna berdasarkan gejala-gejala yang dialami sebagai langkah awal dari berjalanya sistem aplikasi ini dan yang terakhir adalah hasil diagnosa setelah dilakukannya perhitungan oleh sistem menggunakan *Certainty Factor* sebagai hasil akhirnya.

DFD level 2

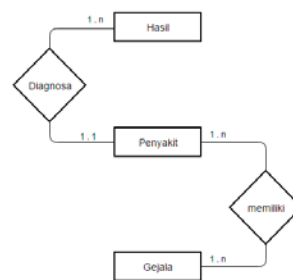


Gambar 7. Data Flow Diagram (Level 2)

Data Flow Diagram Level 2 menjelaskan proses Perhitungan dari metode *Certainty Factor*, data penyakit yang akan disimpan dalam tabel penyakit dan data gejala yang akan disimpan dalam tabel gejala yang dapat diakses oleh Admin(Pakar). Proses perhitungan CF dilakukan apabila pengguna menginputkan gejala baru(*Data Testing*) sebagai data yang akan dihitung dan diproses untuk diagnosa. Setelah perhitungan selesai maka hasil dari perhitungan CF akan diketahui penyakit apa yang dimiliki pengguna dan akan ditampilkan ke pengguna dan disimpan kembali oleh sistem ke *Database*.

3.3.3 ERD (*Entity Relation Diagram*)

ERD merupakan hubungan antara entitas yang bersangkutan yang meliputi Gejala, Penyakit, dan Hasil. Diketahui suatu gejala memiliki 1 atau beberapa penyakit dan satu hasil atau beberapa hasil memiliki 1 penyakit.



Gambar 8. Entity Relation Diagram

3.4 Relasi Penyakit dan Gejala

Pada tabel dibawah ini, terdapat relasi antara gejala dan penyakit. Penelitian ini ada 4 macam penyakit, yaitu TBC, Bronkitis, Pneumonia dan Kanker paru-paru. Sedangkan parameter fiturnya ada 14 gejala.

- G1 = Batuk darah
- G2 = Batuk disertai lendir berwarna kuning kehijauan
- G3= Batuk berdahak tebal dan kental(lengket)
- G4 = Sesak nafas dan nyeri pada dada
- G5 = Demam/meriang lebih dari 1 bulan
- G6 = Demam,berkeringat dan menggigil
- G7 = Merasa lelah dan lesu (kelelahan)
- G8 = Nafsu makan menurun
- G9 = Terjadi penurunan berat badan
- G10 = Sakit pada tenggorokan
- G11 = Nyeri otot
- G12 = Sakit kepala
- G13 = Demam
- G14= Sputum berwarna kemerahan / purulent
- G15 = Pola nafas berubah

Keterangan penyakit :

- P1 = TBC
- P2 = Bronkitis
- P3 = Pneumonia
- P4 = Kanker paru-paru

Tabel 1. Relasi Penyakit

Kode Gejala	Penyakit			
	P1	P2	P3	P4
G1	*			*
G2	*	*	*	

G3	*	*	*	*
G4	*	*	*	*
G5	*		*	
G6	*		*	
G7	*	*	*	*
G8	*	*	*	*
G9	*			*
G10	*	*	*	
G11	*	*	*	*
G12		*	*	*
G13			*	*
G14			*	*
G15		*		*

Tabel diatas menunjukkan kriteria gejala yang dimiliki oleh keempat penyakit yang telah di tandai.

3.5 Penentuan Nilai CF Gejala

Tahap awal yang harus dilakukan adalah penentuan nilai CF gejala. Dimulai dengan menentukan nilai Probabilitas hipotesa penyakit yang dipengaruhi oleh gejala $P(H|E)$. Berikut ini akan dijelaskan mengenai hasil dari nilai menentukan nilai $P(H|E)$, dicontohkan dengan Kode G1 pada $P(P1|Gx)$. Kode G bisa dilihat pada tabel 3.1. Diketahui bahwa kode G1 adalah gejala batuk darah. Untuk memperoleh nilai peluang tiap penyakit jika diberikan suatu gejala/evidence pada $P(P1|Gx)$ pada G1 = 0,05, perhatikan tabel 3.1. pada tabel tersebut pada G1 di TBC ada 1 tanda centang, sedangkan total tanda centang pada kode G1 adalah 2 tanda centang, Maka sesuai dengan rumus Peluang bersyarat diperoleh 1 tanda centang pada TBC dibagi 2 dari total jumlah tanda centang. Cara tersebut juga dilakukan untuk menentukan $P(P2|Gx)$, $P(P3|Gx)$, dan $P(P4|Gx)$. Sedangkan untuk mengetahui $P(P|Gx)$ peluang dari semua penyakit jika diberikan suatu gejala/evidence adalah dengan cara

membagi total jumlah tanda centang pada setiap gejala/evidence dengan total jumlah penyakit.

Tabel 2. Nilai Probabilitas Hipotesa Pada Masing - masing Penyakit.

Gejala	$P(P1 Gx)$	$P(P2 Gx)$	$P(P3 Gx)$	$P(P4 Gx)$	$P(P Gx)$
G1	0,5	0	0	0,5	0,5
G2	0,33	0,33	0,33	0	0,75
G3	0,25	0,25	0,25	0,25	1
G4	0,25	0,25	0,25	0,25	1
G5	0,5	0	0,5	0	0,5
G6	0,5	0	0,5	0	0,5
G7	0,25	0,25	0,25	0,25	1
G8	0,25	0,25	0,25	0,25	1
G9	0,5	0	0	0,5	0,5
G10	0,33	0,33	0,33	0	0,75
G11	0,25	0,25	0,25	0,25	1
G12	0	0,33	0,33	0,33	0,75
G13	0	0	0,5	0,5	0,5
G14	0	0	0,5	0,5	0,5
G15	0	0,5	0	0,5	0,5

Berikut ini akan dicontohkan cara mengetahui dari nilai CF gejala pada batuk darah. Dari CF gejala inilah nantinya akan dihitung CF kombinasi untuk menentukan seorang pasien akan terdiagnosa suatu penyakit, dengan cara memilih nilai CF Kombinasi tertinggi dari masing-masing penyakit. Nilai CF itu sendiri berkisar antara -1 sampai 1

3.7 Proses Hitung Manual Atau Implementasi Metode Certainty Factor

Diketahui seorang pasien memiliki gejala yang dialami sebagai berikut :

G1 = Batuk darah

G5 = Demam/meriang lebih dari 1 bulan

G8 = Nafsu makan menurun

Selanjutnya, menentukan probabilitas hipotesa penyakit yang dipengaruhi oleh gejala atau disebut $P(H|E)$ berdasarkan data gejala yang sudah ditentukan pada tiap-tiap penyakit.

$P(P1|Gx)$ adalah peluang terjadinya Penyakit TBC dengan syarat Gejala ke-x
 Gejala 1 = 0,5
 Gejala 5 = 0,5
 Gejala 8 = 0,25

$P(P2|Gx)$ adalah peluang terjadinya Penyakit Bronkitis dengan syarat Gejala ke-x
 Gejala 1 = 0
 Gejala 5 = 0
 Gejala 8 = 0,25

$P(P3|Gx)$ adalah peluang terjadinya Penyakit Pnemonia dengan syarat Gejala ke-x
 Gejala 1 = 0
 Gejala 5 = 0,5
 Gejala 8 = 0,25

$P(P4|Gx)$ adalah peluang terjadinya Penyakit Kanker paru-paru dengan syarat Gejala ke-x
 Gejala 1 = 0,5
 Gejala 5 = 0
 Gejala 8 = 0,25

Setelah itu dilakukan perhitungan menentukan nilai CF gejala dengan rumus metode certainty Factor seperti contoh perhitungan Gejala Batuk Darah pada sebelumnya dengan memasukkan $P(H|E)$ diatas, dan nilai PH telah ditetapkan 0,05 ketentuan dari pakar. Berikut adalah hasil nilai CF gejala. $CF1 = MB(P1|G1) - MD(P1|G1)$

$$\begin{aligned} MB &= \frac{\max[(P(P1|G1), P(H)) - P(H)]}{\max[1,0] - P(H)} \\ &= \frac{\max(0,5, 0,05) - 0,05}{1 - 0,05} \\ &= \frac{0,5 - 0,05}{0,95} \\ &= 0,473684211 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MD &= \frac{\min[(P(P1|G1), P(H)) - P(H)]}{\min[1,0] - P(H)} \\ &= \frac{\min(0,5, 0,03) - 0,03}{0 - 0,03} \\ &= \frac{0,03 - 0,03}{-0,03} \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$CF1 = 0,473684211 - 0 = 0,473684211$$

Tabel 3. Nilai CF seluruh gejala

Penyakit	Gejala	Nilai CF Gejala
TBC	G1	0,4737
	G5	0,4737
	G8	0,2105
Bronkitis	G1	-1
	G5	-1
	G8	0,2105
Pneumonia	G1	-1
	G5	0,4737
	G8	0,2105
Kanker Paru-paru	G1	0,4737
	G5	-1
	G8	0,2105

Selanjutnya, menghitung CF kombinasi tiap-tiap penyakit menggunakan rumus kombinasi.

a. Perhitungan nilai certainty factor untuk penyakit TBC adalah :

$$\begin{aligned} CF(TBC)_1 &= CF(P1|G1) + CF(P1|G2) * [1 - CF(P1|G1)] \\ &= 0,4737 + 0,4737 * [1 - 0,4737] \\ &= 0,4737 + 0,2493 \\ &= 0,7230 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(TBC)_2 &= CF(P1|G3) + CF(TBC)_1 * [1 - CF(P1|G3)] \\ &= 0,2105 + 0,7230 * [1 - 0,2105] \\ &= 0,2105 + 0,5708 \\ &= 0,78131 \end{aligned}$$

Berikut merupakan hasil dari perhitungan CF kombinasi semua penyakit.

Tabel 4. Hasil Diagnosa

Penyakit	Nilai CF
TBC	0,78131
Bronkitis	-1
Pneumonia	-1
Kanker Paru-Paru	-1

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa pasien tersebut terdiagnosa penyakit TBC.

BAB IV IMPLEMEMNTASI SISTEM

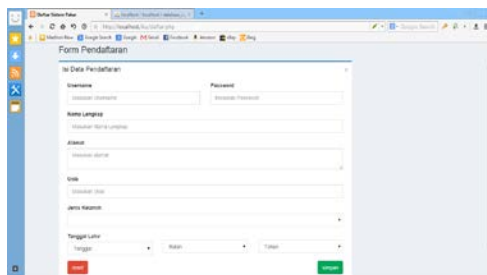
4.1 Form Login



Gambar 1.

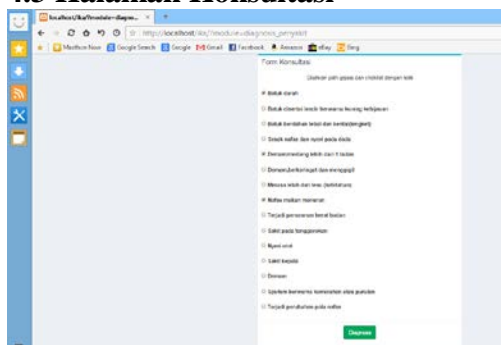
Tampilan login user dan admin

4.2 Halaman daftar konsultasi pasien



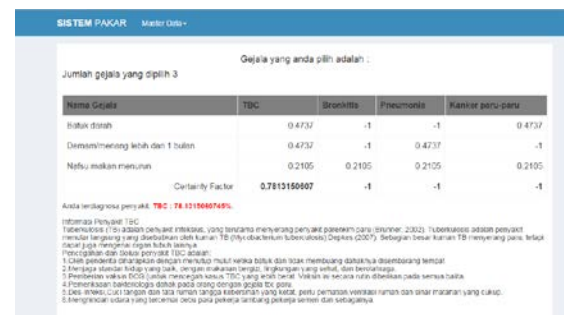
Gambar 2. Halaman pendaftaran akun user

4.3 Halaman Konsultasi



Gambar 3. Halaman Konsultasi

4.4 Halaman hasil diagnosa pasien



Gambar 4. Hasil Diagnosa

4.5 Akurasi

Pengujian tingakt akurasi yang dimaksud adalah untuk menemukan persentase ketepatan dalam proses pengklasifikasian terhadap data testing yang diuji. Tingkat akurasi dihitung dengan menggunakan rumus (Rodiyanasyah, 2013):

$$\text{Akurasi} = \frac{\sum \text{match}}{\sum \text{tp}} \times 100\%$$

$\sum \text{match}$ = jumlah klasifikasi yang benar

$\sum \text{TP}$ = jumlah data testing

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= \frac{45}{58} \times 100\% \\ &= 77,58\% \end{aligned}$$

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada tugas akhir ini, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode *Certainty Factor* dapat diimplementasikan pada sistem pakar diagnosa penyakit paru-paru berbasis web
2. Berdasarkan hasil pengujian sistem, dengan melakukan perbandingan hasil diagnosa dokter dan hasil diagnosa sistem diperoleh akurasi 77,58 %

5.2 Saran

disarankan bagi penelitian selanjutnya agar:

1. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem pakar diagnosa penyakit paru-paru dengan menambah diagnosa penyakit yang lebih lengkap, dikarenakan pentingnya paru-paru sebagai organ vital tubuh yang sangat penting untuk diperhatikan kesehatannya dan diharapkan menggunakan metode-metode baru yang lebih baik tingkat efisiensi dan akurasinya.
2. Sistem pakar yang dikembangkan disarankan dapat dirancang di platform lainnya, seperti mobile sehingga penerapannya akan menjadi lebih luas dan bisa digunakan oleh setiap orang.

Daftar Pustaka

- Nilogiri, A., Suciati, N., Purwitasari, D. (2012). *Klasifikasi Impresi Multi Label dengan Probabilistic Neural Network pada Citra Batik Menggunakan Kombinasi Fitur Warna, Tekstur, dan Bentuk*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Anisa, Fathin. (2013). *Analisis Kaitan Riwayat Merokok Terhadap Pasien Tuberkulosis Paru (TB Paru) di Puskesmas Srandol*, (online), (<http://ejournal.undip.ac.id/index.php/jim/article/view10873/8599>). Diakses 24 januari 2017)
- Brunner & Suddart. (2002). *Keperawatan Medikal Bedah Edisi 8*. Jakarta: EGC.
- Burch, John., Grudnitsky Gary. (1986). *Informasi System Theory and Practice*; New York
- Depkes, RI. (2007). *Pedoman Tatalaksana Pneumonia balita*. Jakarta: Depkes RI.
- Hakim, Lukmanul., Uus Musalini. (2004). *Cara Cerdas Menguasai Layout, Desain dan Aplikasi Web*. Jakarta: Pt. Elex Media Komputindo
- Hollander, Anita S., Denna, Eric L., Cherrington, J. Owen. (2000). *Accounting, Information, Technology, and Business System Solution*. New York: Irwin McGraw-Hill.
- Indriani, A., Amaliah, Y. (2014). *Implementasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Kandungan menggunakan Metode Certainty Factor*, (Online), (<http://ojs.amikom.ac.id/index.php/semnasteknomedia/article/viewFile/1065/1026>). Diakses 15 Desember 2016).
- Komang. (2014). *Jago pemrograman PHP*. Jakarta : Dunia Komputer.
- Krismiaji. (2010). *Sistem Informasi Akutansi*. Yogyakarta : Unit dan Percetakan YPKN
- Kurniawan, A. (2015). *Penentuan Calon Pendorong Darah Menggunakan Algoritma Naive Bayes Clasification Studi Kasus PMI Semarang*, (Online), (<http://eprints.dinus.ac.id/15260>). Diakses 07 maret 2017)
- Kusrini. (2006). *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta : Andi.
- Kusumadewi, Sri. (2003). *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Graha Ilmu; Yogyakarta.
- Misnadiarly. (2008). *Penyakit Infeksi Saluran Nafas Pneumonia Pada Anak*

Balita di kab. Ogan Komering ilir,
Sumatera Selatan. Fakultas Kesehatan
Masyarakat Universitas Indonesia, Jakarta

Muttaqin, Arif. (2008). *Asuhan
Keperawatan Klien dengan Gangguan
Sistem Pernapasan*. Jakarta:
SalembaMedika

Prasetyo, Didik Dwi. (2006). *101 Tips dan
Trik pemrograman PHP*. Jakarta : PT.
Elex Media Komputindo

Prasojo, Ipin., Kusumadewi, Sri. (2013).
*Diagnosis EKG dengan Sistem Pakar
menggunakan K-NN*. (Online).
(<http://journal.uii.ac.id/index.php/snimed/article/view/4252/file>). Diakses 18 April
2017).

Rodiyansyah, S. Fajar dan Edi Winarko.
(2013). *Klasifikasi Posting Twitter
Kemacetan Lalu Lintas Kota Bandung
Menggunakan Naive Bayesian
Classification*. Yogyakarta: Universitas
Pendidikan Indonesia

Santa, dkk. (2009). *Seri
AsuhanKeperawatanGangguanSistemPern
afasanAkibatInfeksi*. Jakarta: TIM.

Syaifudin, Mukh. (2007). *Gen penekan
tumor p53, kanker dan radiasi pengion
Pusat Teknologi Keselamatan dan
Metrologi Radiasi Batan*.
Jakarta BuletinAlara, Volume 8 Nomor
3, April 2007, 119 – 128

Tabrani. (2010). *Ilmu Penyakit
Paru*, Trans Info Media; Jakarta

WHO & UNICEF (2006). *The Forgotten
Killer of Children*. New York: WHO