

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PARU-PARU PADA ANAK DENGAN METODE DEMPSTER-SHAFER

¹Eli Rosmita Ritonga, ²Muhammad Dedi Irawan
*Program Studi Teknik Informatika Universitas Asahan
Jl. Jend. Ahmad Yani, Kisaran, Sumatera Utara 21216
¹elirosmitaritonga@gmail.com, ²temansejati.dedi@gmail.com*

Abstrak— Sistem pakar merupakan program Artificial Intelligence yang menggabungkan basis pengetahuan dengan mesin inferensi. Ini merupakan bagian perangkat lunak spesialisasi tingkat tinggi, yang berusaha menduplikasi fungsi seorang pakar dalam satu bidang keahlian tertentu. Sistem pakar memprediksi penyakit paru pada anak ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana cara mendiagnosa penyakit paru pada anak sehingga dapat dilakukan penanganan yang tepat sesuai dengan ciri-ciri penyakit yang terdapat pada anak tersebut. Didalam penerapan sistem pakar ini dibantu dengan metode Dempster Shafer. Dempster Shafer adalah suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan belief functions and plausible reasoning (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa. Atas dasar tersebut maka akan dibuat sistem yang dapat membantu user untuk dapat mendiagnosa penyakit paru pada anak sesuai dengan gejala-gejala yang terdapat pada anak yang terserang penyakit.

Keywords— sistem pakar, diagnosa, penyakit paru anak, dempster shafer

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi dipakai hampir disemua kalangan dan semua bidang. Salah satu bidang yang juga tidak terlepas dari teknologi adalah bidang kesehatan. Dengan adanya perkembangan teknologi dibidang kesehatan akan membuat tingkat kesehatan pada saat ini lebih baik lagi. Akan tetapi permasalahan yang sering muncul adalah bagaimana menjadikan teknologi sebagai penunjang kesehatan kita.

Penyakit paru merupakan penyakit yang tingkat kejadiannya cukup luas dan dapat menyerang siapa saja tanpa memandang usia dan suku bangsa. Dalam kehidupan sehari-hari kita banyak menjumpai penyakit seperti asma, bronkitis, TBC, batuk serta demam dalam masyarakat. Sekalipun ada beberapa penyakit paru yang tidak membahayakan jiwa, namun tetap tidak boleh di anggap sepele, mengingat berbagai komplikasi yang dapat di timbulkan. Paru merupakan organ vital bagi tubuh, sehingga kesehatan paru sangatlah penting untuk dijaga. Mengingat fungsi dari paru sebagai pusat alat pernafasan manusia. Lingkungan yang kotor, polusi udara yang kian bertambah berat serta pola hidup tidak sehat menyebabkan penyakit paru. Sekecil apapun terserang penyakit paru selain berbahaya juga sangat mengganggu aktivitas sehari hari. Ada beberapa hal yang dapat menjadi penyebab penyakit pada paru, misalnya zat yang berasal dari lingkungan sekitar, seperti polusi udara, bakteri, virus, dan lain sebagainya.

Sistem pakar (expert system) merupakan salah satu bidang teknik kecerdasan buatan yang cukup diminati karena penerapan di berbagai bidang baik bidang ilmu

pengetahuan maupun bisnis yang terbukti sangat membantu dalam mengambil keputusan dan sangat luas penerapannya. Sistem pakar adalah sebuah program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar (human expert). Biasanya sistem pakar berupa perangkat lunak pengambil keputusan yang mampu mencapai tingkat performa yang sebanding seorang pakar dalam bidang yang khusus dan sempit. Ide dasarnya adalah kepakaran ditransfer dari seorang pakar atau sumber kepakaran yang lain ke komputer, pengetahuan yang ada disimpan dalam komputer, dan pengguna dapat berkonsultasi pada komputer itu untuk suatu nasehat, lalu komputer dapat mengambil inferensi (menyimpulkan, mendiskusikan) seperti layaknya seorang pakar, kemudian menjelaskannya ke pengguna tersebut, bila perlu dengan alasan-alasannya

Sistem pakar hanya digunakan untuk memecahkan masalah yang memang sulit untuk dipecahkan dengan menggunakan program biasa, mengingat biaya yang diperlukan untuk membuat sistem pakar jauh lebih besar dari pada sistem biasa. Aplikasi sistem pakar dapat dikembangkan dan diterapkan pada banyak bidang, salah satunya sistem pakar digunakan untuk mendiagnosa penyakit paru-paru pada anak. Pengembangan sistem pakar ini diharapkan dapat membantu pengguna untuk mempelajari atau mengetahui tentang penyakit paru-paru tersebut. Sistem pakar akan memberikan kesimpulan akhir berupa penyakit yang diderita dan dengan menggunakan metode dempster shafer dapat diketahui berapa persen pasien tersebut mengalami penyakit paru-paru tersebut..

Sistem pakar untuk memprediksi penyakit pada tanaman cabai telah dikembangkan oleh Anis Mistanti (2014). Sistem pakar yang dikembangkan merupakan sebuah

software aplikasi untuk memprediksi penyakit pada tanaman cabai. Sistem pakar ini juga dapat memberikan hasil diagnosa terhadap penyakit pada tanaman cabai dan juga menghasilkan persentase hasil diagnosa, persentase yang dihasilkan juga menggunakan metode Dempster Shafer .

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penulisan skripsi ini Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka permasalahan yang dibahas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang suatu sistem informasi untuk mengetahui jenis penyakit paru-paru berdasarkan gejala yang dialami pasien ?
2. Bagaimana menerapkan sistem pakar untuk menganalisis penyakit paru-paru

C. Batasan Masalah

1. Agar pembahasan tidak menyimpang dari tujuan utama, maka penulis membatasi permasalahan sebagai berikut:
2. Batasan-batasan masalah yang digunakan dalam skripsi ini dapat di rumuskan sebagai berikut :
3. Pembangunan sistem pakar menggunakan metode Dempster Shafer.
4. Diagnosa penyakit paru-paru pada manusia umur 5 sampai dengan 12 tahun.
5. Hanya membahas jenis gejala penyakit paru - paru yang umum dirasakan oleh anak.
6. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam membangun sistem aplikasi ini adalah Microsoft Visual Basic.Net 2010 dan program database menggunakan MySQL.
7. Penyakit yang dibahas adalah penyakit Tuberculosis, Bronkitis, Asma, Effusi Pleura, Pneumonia.
8. Sistem pendeteksian penyakit paru-paru digunakan dengan cara menginteraksi antara program dan user menggunakan pilihan dari user untuk dapat diketahui apakah user tersebut mengalami gejala tersebut.

II. LANDASAN TEORI

A. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah suatu sistem yang dirancang untuk dapat menirukan keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah, sistem pakar akan memberikan pemecahan suatu masalah yang didapat dari dialog dengan pengguna. Dengan bantuan sistem pakar seseorang yang bukan pakar atau ahli dapat menjawab pertanyaan, menyelesaikan masalah serta mengambil keputusan yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar (T.Sutojo, 2011)

B. Paru-Paru

Paru-paru adalah organ pada sistem penapasan respirasi dan berhubungan dengan sistem peredaran darah atau sirkulasi Vertebrata yang bernapas dengan udara. Fungsinya adalah menukar oksigen dari udara dengan karbondioksida dari darah. Prosesnya disebut

“pernapasan eksternal” atau bernapas. Paru-paru juga mempunyai fungsi non respirasi. Istilah kedokteran yang berhubungan dengan paru-paru sering mulai di pulmo- dari kata latin pulmones untuk paru-paru.

Penyakit paru-paru memiliki berbagai macam jenis, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Pneumonia
2. Bronkitis
3. Tuberculosis
4. Asma
5. Effusi Pleura

C. Metode Dempster – Shafer

Teori Dempster-Shafer merupakan teori matematika dari bukti. Teori tersebut dapat memberikan sebuah cara untuk menggabungkan bukti dari beberapa sumber dan mendatangkan atau memberikan tingkat kepercayaan (direpresentasikan melalui fungsi kepercayaan) dimana mengambil dari seluruh bukti yang tersedia. (Anis Mistanti, 2014)

Teori Dempster-Shafer pertama kali diperkenalkan oleh oleh Arthur P.Dempster and Glenn Shafer, yang melakukan percobaan ketidakpastian dengan range probabilities daripada sebagai probabilitas tunggal. Kemudian pada tahun 1976 Shafer mempublikasikan teori Dempster pada buku yang berjudul Mathematical Theory of Evident.

Secara umum Teori Dempster-Shafer ditulis dalam suatu interval :

$$[\text{Belief,Plausibility}] \dots \dots \dots [1]$$

Belief (Bel) adalah ukuran kekuatan evidence dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada evidence, dan jika m bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. Plausibility (Pl) dinotasikan sebagai:

$$Pl(s) = 1 - Bel (-s) \dots \dots \dots [2]$$

Plausability akan mengurangi tingkat kepercayaan dari evidence.

Pada teori Dempster-Shafer dikenal adanya frame of discrement yang dinotasikan dengan θ . Frame ini merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis. Tujuannya adalah mengaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen θ . Tidak semua evidence secara langsung mendukung tiap-tiap elemen. Untuk itu perlu adanya probabilitas fungsi densitas (m). Nilai m tidak hanya mendefinisikan elemen-elemen θ saja, namun juga semua subsetnya. Sehingga jika θ berisi n elemen, maka subset θ adalah 2^n . Jumlah semua m dalam subset θ sama dengan 1. Apabila tidak ada informasi apapun untuk memilih hipotesis, maka nilai $m\{\theta\} = 1,0$. Apabila diketahui X adalah subset dari θ , dengan m_1 sebagai fungsi densitasnya, dan Y juga merupakan subset dari θ dengan m_2 sebagai fungsi densitasnya, maka dapat dibentuk fungsi kombinasi m_1 dan m_2 sebagai m_3 , yaitu:

$$m_3(Z) = \frac{\sum x \cap y = Z m_1(x) m_2(y)}{1 - \sum x \cap y = \theta m_1(x) m_2(y)} \dots \dots [3]$$

keterangan :

- m1 = densitas untuk gejala pertama
- m2 = densitas gejala kedua
- m3 = kombinasi dari kedua densitas diatas
- θ = semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis (X' dan Y')

X dan y = subset dari Z
X' dan y' = subset dari θ

Contoh Penerapan Dempster-Shafer Pada Contoh dibawah ini, akan di cari persentase kemungkinan dari 2 objek dengan menggunakan perhitungan dibawah ini :

m1 , yaitu objek pertama dengan nilai densitas = 90% atau dirubah menjadi desimal = 0.9

m2 , yaitu objek kedua dengan nilai densitas = 80% atau dirubah menjadi desimal = 0.8

Maka untuk menghitung nilai Dempster Shafer , dengan menggunakan nilai believe yang telah ditentukan pada setiap gejala.

$m1(\theta) = 1 - Bel$, Dimana nilai Bel (believe) merupakan bobot yang diinput sesuai kepercayaan, maka untuk mencari nilai kedua gejala diatas , terlebih dahulu dicari nilai dari θ , contohnya dapat dilihat dibawah ini .

$$\begin{aligned} \text{Maka } m1(\text{Bel}) &= 0.9 \\ m1(\theta) &= 1 - 0.9 = 0.1 \\ \text{Maka } m2(\text{Bel}) &= 0.8 \\ m2(\theta) &= 1 - 0.8 = 0.2 \end{aligned}$$

Gunakan rumus

$$M3(Z) = \frac{\sum X \cap Y = Z m1(x).m2(y)}{1 - \sum X \cap Y = \theta m1(x).m2(y)}$$

Maka nilai total dari 2 objek diatas =

$$\frac{0.9 * 0.8}{1 - (0.1 * 0.2)} = 0.72 / 1 - 0.02 = 0.73$$

Maka nilai dari 2 densitas gejala diatas adalah 0.73 atau 73% ,

III. METODOLOGI PENELITIAN

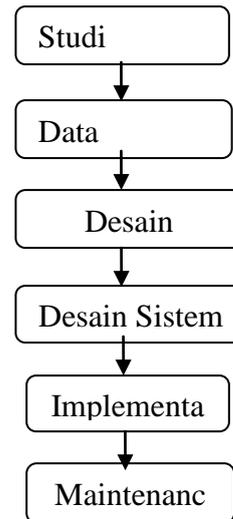
A. Rancangan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Menentukan kebutuhan data yang digunakan, seperti data gejala penyakit Paru-paru, teori metode Dempster - shafer dan perhitungan mencari belief serta nilai persentase kepastiannya.
2. Mengumpulkan data yang dibutuhkan, data yang sudah ditentukan diatas kemudian dikumpulkan untuk proses.
3. Mempersiapkan alat dan bahan penelitian. Alat disini adalah perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) yang akan digunakan untuk membuat sebuah sistem diagnosa paru-paru, sedangkan bahannya merupakan data-data yang telah dikumpulkan, untuk selanjutnya diproses kedalam program.

Proses diatas tersebut adalah studi literatur. Kemudian data penelitian untuk selanjutnya diimplementasikan menjadi sebuah sistem diagnosa paru-paru. Berikut adalah desain penelitian yang

dibuat.



Gambar 1 Desain Penelitian

B. Analisis Data

Pengklasifikasian penyakit paru menggunakan kaidah produksi yang dituliskan dalam bentuk pernyataan JIKA [premis] MAKA [konklusi]. Pada perancangan sistem ini premis adalah gejala dan konklusi adalah penyakit paru, sehingga bentuk pernyataannya adalah JIKA [gejala] MAKA [jenis penyakit paru].

Pada sistem ini dalam satu kaidah dapat memiliki lebih dari satu gejala. Gejala-gejala tersebut dihubungkan menggunakan operator logika AND dan OR. Adapun bentuk pernyataannya adalah:

JIKA [gejala 1]
DAN [gejala 2]
ATAU [gejala 3]
MAKA [penyakit]

Untuk penarikan kesimpulan diagnose penyakit paru-paru menggunakan reference engine modus ponens. Modus ponens merupakan salah satu unsur dalam matematika dimana terdapat premis atau kalimat awal yang diketahui dan konklusi yaitu hasil kesimpulan. Modus ponens mempunyai pola seperti berikut ini:

Premis 1 : Jika A maka B
Premis 2 : A
Disimpulkan B

Sebagai contoh :

- Jika batuk lebih dari dua minggu maka teridentifikasi penyakit paru-paru.
- Seno batuk-batuk satu bulan lebih.
- Kesimpulan dari dua kalimat diatas adalah Seno teridentifikasi penyakit paru-paru.

Sehingga argumennya dapat berbentuk:

A B
A

: B

C. Penerapan Dempster Shafer Pada Diagnosa Penyakit Paru-Paru

Pada contoh dibawah ini, akan dicari kepastian dari gangguan penyakit Paru-paru dengan menggunakan rule pada tabel dibawah ini :

TABEL 1. CONTOH RULE

No	Gejala	Bobot
1	Sesak napas	0.2
2	Badan panas	0.05
3	Susah tidur	0.05
4	Batuk berdahak kuning	0.1
5	Leher bengkak	0.1

Dik :

$$\begin{aligned}
 GP1 &= 0.2 & GP1(\theta) &= 1 - 0.2 = 0.8 \\
 GP2 &= 0.05 & GP2(\theta) &= 1 - 0.05 = 0.95 \\
 GP3 &= 0.05 & GP3(\theta) &= 1 - 0.05 = 0.95 \\
 GP4 &= 0.1 & GP4(\theta) &= 1 - 0.1 = 0.9 \\
 GP5 &= 0.1 & GP5(\theta) &= 1 - 0.1 = 0.9
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \frac{0.8 \cdot 0.95 \cdot 0.95 \cdot 0.9 \cdot 0.9}{1 - (0.2 \cdot 0.05 \cdot 0.05 \cdot 0.1 \cdot 0.1)} \\
 & = \frac{0.58482}{1 - 0.000005} = \frac{0.58482}{0.999995} = 0.58
 \end{aligned}$$

Artinya, kombinasi GP1, GP2, GP3, GP4, GP5 akan menghasilkan 58 % kemungkinan kesimpulan penyakit pneumonia terjadi. Dari tabel diatas, sistem dapat memberikan informasi mengenai penyakit paru-paru pada anak, jika gejala pada anak sesuai dengan yang di input.

IV. PEMBAHASAN

A. Analisa dan Konseptual

Dalam tahap knowledge engineer dan pakar akan menentukan konsep yang akan dikembangkan menjadi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit paru.

Hasil dari pemuatan konsep ini antara knowledge engineer dan pakar adalah dengan terkumpulnya data-data mengenai pengelompokan pemeriksaan penyakit paru. Berdasarkan analisa pemeriksaan fisik pasien penyakit paru yang terdiri dari

1. Gejala Penyakit

Basis pengetahuan dari gejala penyakit paru-paru dapat dilihat pada tabel 2.

TABEL 2. GEJALA PENYAKIT

kode	Gejala penyakit
G1	Batuk berdahak kuning
G2	Sakit pada dada
G3	Sesak nafas
G4	Badan panas
G5	Susah tidur
G6	Badan lemah
G7	Batuk bulanan
G8	Sakit kepala
G9	Leher bengkak

G10	Nafsu makan turun
G11	Panas naik turun
G12	Batuk berdahak setelah 2-3 hari
G13	Suara ada lender
G14	Dahak kental dan kuning
G15	Sesak nafas mengeluh rasa sakit retrostenal
G16	Mengigau
G17	Batuk berdahak lebih dari 2 minggu
G18	Batuk berdarah
G19	Batuk
G20	Berat badan turun
G21	Sesak nafas dipicu udara dingin
G22	Mual
G23	Muntah
G24	Kesulitan bernafas
G25	Badan panas
G26	Nyeri dada
G27	Sesak nafas dipicu udara dingin
G28	Batuk pada jam 1 sampai 4 pagi
G29	Suara pernafasan wheezing
G30	Riwayat asma pada keluarga positif
G31	Alergi debu, serat kain, bulu binatang
G32	Batuk malam keras dan kering
G33	Batuk tanpa riak
G34	Perut terasa sakit

2. Jenis Penyakit

Basis pengetahuan dari jenis penyakit dapat dilihat

TABEL 3. JENIS PENYAKIT

kode	Penyakit
P01	Pneumonia (radang paru-paru)
P02	Bronchitis
P03	Tuberculosis (TB)
P04	Asma
P05	Effuse Pleura

B. Mesin Inferensi

Dalam tahap ini, penulis melakukan penalaran dengan menggunakan isi daftar aturan berdasarkan urutan dan pola tertentu. Mekanisme inferensi untuk pengujian aturan yang penulis gunakan adalah metode Dempster Shafer.

Penelusuran dilakukan dengan memilih gejala terlebih

dahulu dan kemudian dicocokkan dengan aturan –aturan yang ada.

Dibawah ini merupakan tabel mesin inferensi yang digunakan sebagai acuan dalam pembuatan aplikasi sistem pakar penyakit paru-paru. Mesin inferensi untuk basis pengetahuan gejala dan penyakit dapat dilihat pada tabel 4. mesin inferensi untuk basis pengetahuan penyakit dan saran dapat dilihat pada tabel 5.

TABEL 4 DAFTAR HUBUNGAN GEJALA DAN PENYAKIT

No	Gejala / Penyakit	Pneumonia	Bronkitis	TB	Asma	Efusi pleura
1	alergi debu, serat kam, bulu binatang dsb				X	
2	badan panas	X		X		
3	batuk malam keras dan kering				X	
4	batuk tanpa riak				X	
5	batuk pada jam 1 sampai 4 pagi				X	
6	berat badan turun			X		
7	batuk berdahak lebih dari 2 minggu			X		
8	batuk berdahak			X		
9	batuk berdahak setelah 2-3 hari		X			
10	batuk berdahak kuning	X	X			
11	badan lemah	X				X
12	batuk menetap lebih dari satu bulan	X				
13	kesulitan Bernafas					X
14	batuk					X
15	Mual			X		
16	Muntah			X		
17	nyeri dada	X				X
18	nafsu makan turun	X		X		
19	Mengi		X			
20	panas naik turun	X		X		
21	perut terasa sakit			X		
22	sesak napas	X		X	X	X
23	sesak napas dipicu udara dingin			X	X	
24	serangan sesak malam hari rutin					X
25	suara pernapasan wheezing					X
26	sesak napas mengeluh rasa sakit retrosternal		X			
27	sakit kepala	X				
28	susah tidur	X				
29	leher bengkak	X				
30	suara ada lender			X		
31	riwayat asma pada keluarga positif				X	

TABEL 5. BASIS PENGETAHUAN GEJALA DAN PENYAKIT

No	Aturan
1	if gejala G10 AND G16 AND G21 AND G4 AND G28 AND G13 AND G14 AND G12 Then P02
2	:if gejala G5 AND G21 AND G25 AND G26 Then P05
3	if gejala G16 AND G21 AND G32 Then P02
4	if gejala G1 AND G3 AND G31 Then P04
5	if gejala G9 AND G10 AND G30 Then P04
6	if gejala G10 AND G26 AND G18 Then P05
7	if gejala G12 AND G27 AND G28 AND G29 Then P04
8	if gejala G30 AND G10 AND G26 AND G18 Then P04
9	if gejala G7 AND G8 AND G21 AND G6 Then P01
10	if gejala G23 AND G14 AND G15 AND G19 Then P02
11	if gejala G5 AND G25 AND G31 AND G1

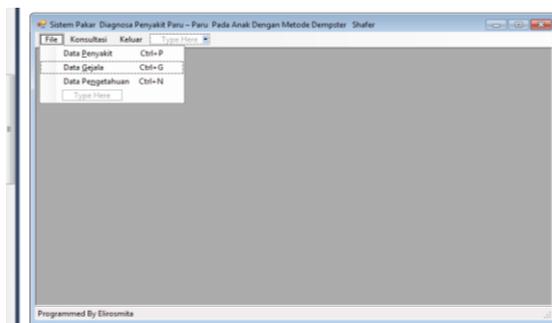
	Then P04
12	if gejala G21 AND G29 AND G17 AND G19 Then P03
13	if gejala G10 AND G16 AND G21 AND G2 AND G28 Then P02
14	If gejala G9 AND G30 AND G10 AND G26 AND G18 Then P05
15	If gejala G7 AND G8 AND G21 AND G6 AND G23 Then P01
16	if gejala G21 AND G5 AND G25 AND G31 AND G1 Then P04
17	if gejala G21 AND G16 AND G2 AND G13 Then P02
18	gejala G12 AND G27 AND G28 AND G29 AND G17 Then P04
19	gejala G23 AND G14 AND G15 AND G19 AND G2 Then P02
20	if gejala G1 AND G3 AND G4 AND G24 AND G23 Then P05
21	if gejala G16 AND G2 AND G13 AND G22 Then Penyakit P02
22	if gejala G10 AND G16 AND G21 AND G2 AND G28 AND G11 Then P02
23	if gejala G12 AND G27 AND G28 AND G29 AND G17 AND G19 Then P04
24	if gejala G21 AND G14 AND G15 AND G19 AND G2 AND G20 Then P02
25	if gejala G7 AND G8 AND G21 AND G6 AND G23 AND G14 Then P01
26	if gejala G16 AND G21 AND G2 AND G28 AND G11 AND G12 Then P02
27	if gejala G21 AND G5 AND G25 AND G31 AND G1 AND G3 Then P04
28	if gejala G31 AND G1 AND G3 AND G4 AND G24 AND G25 Then P05
29	if gejala G21 AND G16 AND G2 AND G13 AND G22 Then P02
30	if gejala G21 AND G25 AND G31 AND G1 AND G3 AND G4 Then P04
31	if gejala G16 AND G21 AND G2 AND G28 AND G11 AND G12 Then P02
32	if gejala G17 AND G8 AND G27 AND G29 AND G30 AND G4 Then P04
33	if gejala G1 AND G21 AND G31 AND G4 AND G23 AND G25 Then P04
34	if gejala G21 AND G10 AND G12 AND G27 AND G28 AND G17 Then P03
35	if gejala G17 AND G29 AND G28 AND G27 AND G21 AND G11 Then P04
36	if gejala G21 AND G8 AND G20 AND G2 AND G19 AND G6 Then P01
37	if gejala G10 AND G16 AND G21 AND G2 AND G28 AND G11 AND G12 Then P02
38	if gejala G21 AND G12 AND G27 AND G29 AND G17 AND G19 AND G11 Then P03
39	if gejala G7 AND G8 AND G21 AND G6 AND G23 AND G14 AND G15 Then P02
40	if gejala G21 AND G19 AND G2 AND G20 AND G17 AND G23 AND G14 Then P03
41	if gejala G10 AND G16 AND G21 AND G2 AND G28 AND G11 AND G12 AND G27 Then

	P02
42	if gejala G21 AND G11 AND G12 AND G27 AND G29 AND G17 AND G19 AND G2 Then P03
43	if gejala G7 AND G8 AND G21 AND G6 AND G23 AND G14 AND G15 AND G19 Then P02
44	if gejala G21 AND G6 AND G23 AND G14 AND G15 AND G19 AND G2 AND G20 Then P02
45	if gejala G21 AND G5 AND G25 AND G31 AND G1 AND G3 AND G4 AND G23 Then P04
46	if gejala G10 AND G16 AND G21 AND G2 AND G28 AND G11 AND G12 AND G27 AND G29 Then P02
47	if gejala G7 AND G8 AND GP21 AND G6 AND G23 AND G14 AND G15 AND G19 AND G2 Then P02
48	if gejala G21 AND G5 AND G25 AND G31 AND G1 AND G3 AND G4 AND G24 AND G23 Then P04
49	if gejala G10 AND G16 AND G21 AND G2 AND G28 AND G11 AND G12 AND G27 AND G29 AND G17 AND G19 Then P02
50	if gejala G7 AND G8 AND G21 AND G6 AND G23 AND G14 AND G15 AND G19 AND G2 AND G20 AND G17 Then P02

C. Rancangan Arsitektur Program

1. Rancangan Menu Utama

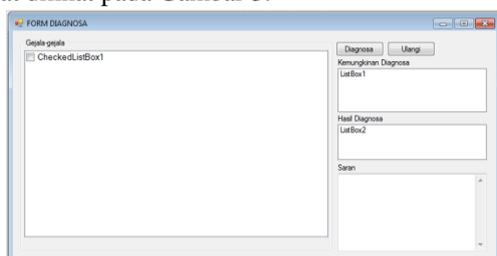
Rancangan antarmuka menu pemakai merupakan tampilan bagi pemakai untuk melakukan penelusuran penyakit untuk mendapatkan informasi yang dicari. Rancangan Menu Utama dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Rancangan Menu Utama

2. Rancangan Menu Konsultasi dan Output

Rancangan antarmuka menu konsultasi merupakan tampilan dimana pemakai (user) memilih gejala penyakit yang dia alami. Rancangan menu konsultasi dapat dilihat pada Gambar 3.

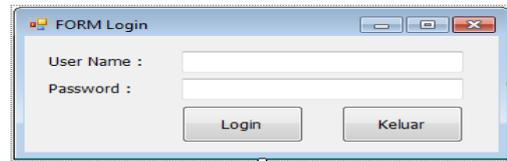


Gambar 3. Menu Konsultasi

D. Rancangan Input

1. Rancangan Input Data Login

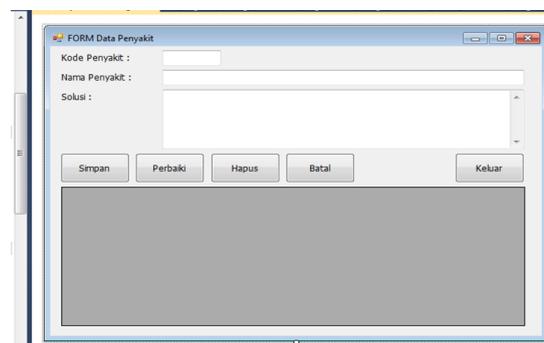
Rancangan input data login digunakan untuk mendapatkan hak akses untuk melakukan konsultasi pada sistem pakar ini. Rancangan data login dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Input data login

2. Rancangan Menu Input Data Penyakit

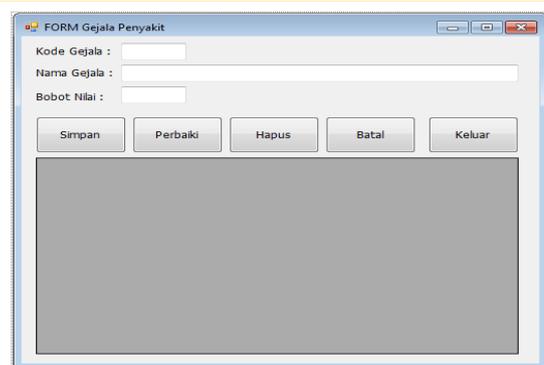
Rancangan input data penyakit merupakan form input penyakit yang digunakan oleh pakar untuk mengolah data penyakit. Rancangannya pada gambar 6.



Gambar 6. Input Data Penyakit

3. Rancangan Input Data Gejala

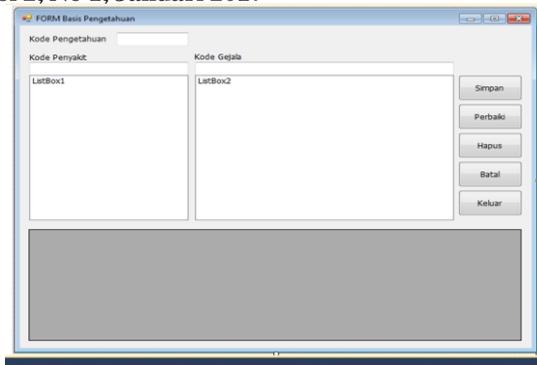
Rancangan input gejala merupakan form input gejala yang digunakan oleh pakar untuk mengolah data gejala. Rancangannya pada gambar 7.



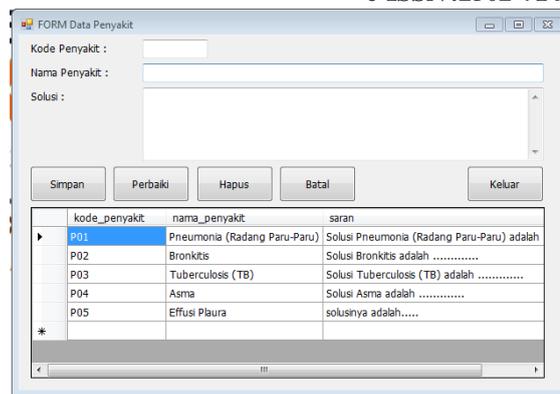
Gambar 7. Input Data Gejala

4. Rancangan Input Data Pengetahuan

Rancangan ini merupakan form input yang digunakan oleh pakar untuk mengolah data relasi antara gejala dan penyakit. Rancangan input data pengetahuan dapat dilihat pada gambar 8.



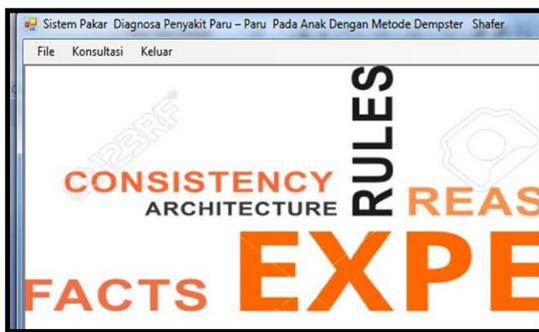
Gambar 8. Data Pengetahuan



Gambar 11. Implementasi Input Data Penyakit

5. Tampilan Halaman Utama

Tampilan halaman utama ini merupakan implementasi dari rancangan home. Pada gambar ini untuk menjelaskan menu apa saja yang ada pada sistem pakar ini, halaman utama berisi menu file, konsultasi, dan keluar. Bentuk halaman utama dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Halaman Utama

8. Tampilan Input Data Gejala

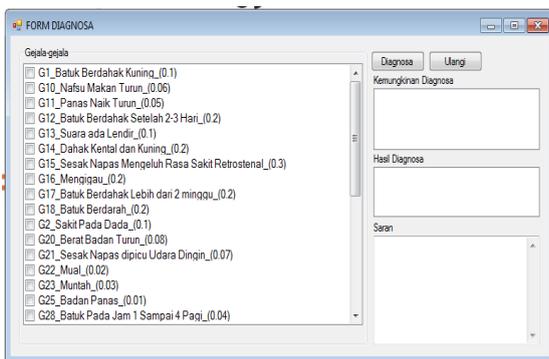
Tampilan menu gejala ini merupakan implementasi dari rancangan input gejala. Halaman ini merupakan form yang digunakan admin untuk menginput data gejala baru atau mengedit data yang telah ada. Bentuk tampilannya dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Implementasi Input Data Gejala

6. Halaman Menu Konsultasi

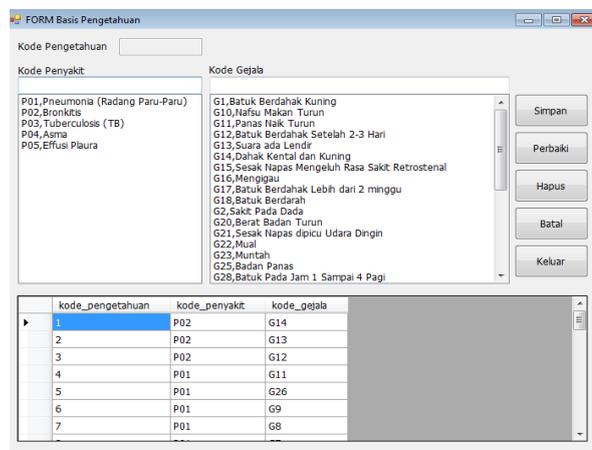
Tampilan menu konsultasi ini merupakan implementasi dari rancangan menu konsultasi. Halaman ini berisi tentang form menu pilihan tentang gejala yang dialami user untuk mendapatkan hasil analisisnya. Bentuk tampilan menu ini dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Implementasi Menu Konsultasi

9. Tampilan Input Data Pengetahuan

Tampilan menu data pengetahuan ini merupakan implementasi dari rancangan input data pengetahuan. Halaman ini merupakan form yang digunakan admin untuk menginput data pengetahuan baru atau mengedit data yang telah ada. Bentuk tampilannya dapat dilihat pada gambar 13.



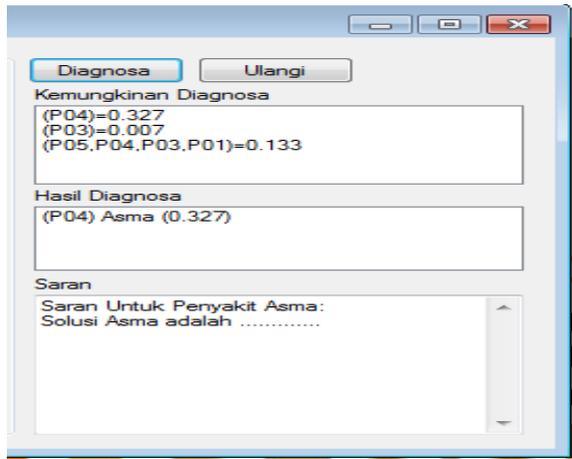
Gambar 13. Implementasi Input Data Pengetahuan

7. Tampilan Input Data Penyakit

Tampilan menu penyakit ini merupakan implementasi dari rancangan input penyakit. Halaman ini merupakan form yang digunakan admin untuk menginput data baru atau mengedit data yang telah ada. Bentuk tampilannya dapat dilihat pada gambar 11.

10. Tampilan Output Hasil Konsultasi

Tampilan ini merupakan implementasi dari rancangan output hasil konsultasi. Bentuk tampilan menu ini dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 11. Implementasi Output Hasil Konsultasi

E. Analisa Hasil Program

Penulis memberikan beberapa contoh hasil analisa program yang telah diuji adalah sebagai berikut :

1. Pengerjaan Pertama untuk rule pertama (1) :

Komponen-komponen pada form konsultasi sampai dengan form hasil analisa data dijawab seperti berikut :

- a. Input gejala yang anda alami :
 1. nafsu makan turun
 2. mengi
 3. sesak nafas dipicu udara dingin
 4. badan panas
 5. batuk pada jam 1 sampai 4 pagi
 6. suara ada lender
 7. dahak kental dan kuning
 8. batuk berdahak setelah 2-3 hari
- b. Cek aturan / basis pengetahuan yang berdasarkan jawaban gejala-gejala tersebut.
- c. Tampilkan hasil analisa gejala.

Dari gejala diatas akan dianalisa dan disimpulkan bahwa penyakit yang diderita adalah bronchitis dengan densitas 0.49 atau 49 %.

Solusi untuk penyakit bronchitis adalah sebagai berikut :

- a. Berikan cukup cairan agar terhindar dari dehidrasi dan membantu membilas lender yang menyebabkan penyumbatan saluran nafas.
 - b. Agar hidung tidak tersumbat, berikan obat tetes pada hidung untuk memudahkan bernafas.
 - c. Usahakan anak cukup tidur dan pastikan kamar yang ditempati anak bebas debu dan asap rokok.
 - d. Jika perlu topanglah tubuhnya dengan bantal menjadi posisi setengah duduk saat tidur untuk memudahkan bernafas.
 - e. Berikan nutrisi yang baik dan seimbang pada anak agar sistem kekebalan tubuh anak dapat bekerja secara optimal.
2. Pengujian kedua untuk rule ketiga puluh dua (32) :
- Komponen-komponen pada form konsultasi sampai dengan form hasil analisa data dijawab seperti berikut :

- a. Input gejala yang anda alami :
 1. batuk berdahak lebih dari dua minggu
 2. sakit kepala
 3. suara pernafasan wheezing
 4. serangan sesak pada malam hari rutin
 5. riwayat asma pada keluarga positif
 6. badan panas
- b. Cek aturan / basis pengetahuan yang berdasarkan jawaban gejala-gejala tersebut.
- c. Tampilkan hasil analisa gejala.

Dari gejala diatas akan dianalisa dan disimpulkan bahwa penyakit yang diderita adalah asma dengan densitas 0.28 atau 28 %.

Solusi untuk penyakit asma adalah:

 - a. Salah satu penyebab asma pada anak adalah alergi makanan. Jadi pengobatan pertama adalah mengobati alerginya terlebih dahulu atau hindari makanan yang membuatnya alergi.
 - b. Mengonsumsi bayam dan pisang dengan frukuansi sering akan membantu mengurangi resiko asma.
 - c. Banyak minum air mineral agar tidak dehidrasi.
 - d. Bila perlu pakai inhaler untuk melancarkan pernafasan anak.

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari analisa dan pembahasan yang telah dilakukan pada bab-bab sebelumnya, penulis dapat menarik kesimpulan bahwa :

1. Aplikasi sistem penyakit paru-paru dapat membantu masyarakat umum dalam mendeteksi dini, mencegah dan mengobati penyakit paru-paru dan pernafasan.
2. Aplikasi sistem pakar dapat dijadikan sebagai media penerapan intelegensi seorang ahli atau pakar dalam menganalisis dan mendeteksi suatu penyakit.
3. Sistem pakar penyakit paru-paru ini dapat dijadikan sebagai alat bantu untuk pembelajaran tentang penyakit paru berdasarkan pemeriksaan fisik.
4. Sistem pakar ini dirancang beserta keluarannya berupa solusi tentang penyakit paru.

B. Saran

Penulis berharap agar aplikasi sistem pakar ini dapat dikembangkan lebih lanjut, sehingga dapat menjadi lebih sempurna lagi. Saran – saran penulis terhadap pengembangan aplikasi sistem pakar ini adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi sistem pakar ini dikembangkan cakupannya, sehingga topic yang dibahas tidak terbatas pada lima penyakit saja didalam paru.
2. Agar sistem ini lebih berguna maka diperlukan sosialisasi pemanfaatan sistem pakar bagi dunia kedokteran, khususnya penyakit paru.
3. Untuk pengembangan selanjutnya sistem pakar yang akan dibangun nantinya bisa dibuat dengan tingkatan level yang lebih baik, supaya proses analisa penyakit bisa lebih mendalam.
4. Semua kekurangan yang tidak disadari penulis, dapat disempurnakan lagi.

REFERENSI

- Andi.2010. Visual Basic 2010 Source Code. Andi Offset. Yogyakarta.
- Andri Saputra. 2011. "Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Paru Pada Manusia Menggunakan Pemrograman Visual Basic 6.0". Jurnal Teknologi Dan Informatika. No.3. Vol.1. Palembang.
- Anis Mistanti. 2014. "Sistem Pakar Untuk Memprediksi Penyakit Pada Tanaman Cabai Menggunakan Metode Dempster – Shafer". Jurnal Program Teknik Informatika, No.1, Vol. VI, STMIK Budidarma Medan.
- Aru. W. Sudoyo. 2007. Ilmu Penyakit Dalam Jilid II Edisi IV. Pusat Penerbitan Depertemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.
- Dedi Irawan. 2013. Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Jaringan LAN Warnet Dengan Metode Forward Chaining Menggunakan Bahasa Pemrograman Visual Basic 6.0. Skripsi Program S1 Fakultas Teknik Universitas Asahan (tidak dipublikasikan).
- Eka Iswandy, 2014, Perancangan Sistem Informasi Tentang Pencatatan Hasil Tes Kemampuan Fisik Atlet, jurnal Teknoif, No.2, Vol.2, STMIK Jayanusa Padang.
- Aprilia Sulistyohati. 2008. "Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Dengan Metode Dempster Shafer ". Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi. Yogyakarta .
- Ismail Juriwansyah. 2014. "Perancangan Aplikasi WEB Untuk Deteksi Penyakit Paru-Paru Dengan Inference Forward Menerapkan Metode Dampster-Shefer". Jurnal Program Studi Teknik Informatika, No.3. Vol. VII. STMIK Budidarma Medan.
- Mahmud Yunus, Sigit Setyowibowo."Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Diagnosa Penyakit Paru – Paru Dengan Metode Forward Chaining". Jurnal Teknologi Informasi. No.2, Vol.II, STMIK PPKIA Pradnya Paramita Malang.
- Uswatun Hasanah, Sukadi, 2013, Perancangan Sistem Informasi Penjualan On Line Pada Toko Kreatif Suncom Pacitan, Indonesian Journal on Networking and Security.