

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT SALURAN PERNAFASAN YANG DIPICU PENGGUNAAN AIR CONDITIONER (AC) DENGAN METODE DEMPSTER SHAFER

Novy Akti Handayani

Irawan Dwi Wahyono

¹Teknik Informatika, Universitas Kanjuruhan Malang, novyakti77@gmail.com

²Teknik Informatika, Universitas Kanjuruhan Malang, irawan2712@gmail.com

Abstrak

Sistem pakar adalah sistem yang didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman tertentu untuk dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli. Salah satu penerapan sistem pakar dapat digunakan untuk diagnosa penyakit saluran pernafasan yang dipicu penggunaan Air conditioner (AC). Penyakit saluran pernafasan merupakan sekelompok penyakit kompleks dan heterogen yang disebabkan oleh berbagai penyebab dan dapat mengenai setiap lokasi di sepanjang saluran nafas. Penyakit saluran pernafasan merupakan salah satu penyebab utama kunjungan pasien ke sarana kesehatan. Metode Dempster Shafer merupakan metode penalaran non monotonis yang digunakan untuk mencari ketidakpastian akibat adanya penambahan maupun pengurangan fakta baru yang akan merubah aturan yang ada, sehingga metode Dempster Shafer memungkinkan seseorang aman dalam melakukan pekerjaan seorang pakar, sekaligus dapat mengetahui probabilitas atau presentase dari penyakit yang mungkin diderita. Hasil uji coba 10 kasus didapatkan persentase sebesar 100% nilai kebenaran antara perhitungan manual dan sistem dari prediksi diagnosa yang sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki oleh pakar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem pakar yang telah dibangun dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit saluran pernafasan yang dipicu penggunaan Air conditioner (AC) dengan metode Dempster Shafer.

Kata Kunci : *Sistem Pakar, Penyakit Saluran Pernafasan, Metode Dempster Shafer*

Abstract

Expert systems are systems that are designed and implemented using a specific programming language to be able to solve the problem as human experts did. One of expert systems applications can be used for diagnosing respiratory disease triggered by the use of Air conditioner (AC). Respiratory disease is a complex and heterogeneous group of diseases caused by a variety of causes and be able to spread to any location in respiratory organ. Respiratory disease is a major cause of patient visiting to health facilities. Dempster Shafer method is non monotonic reasoning method used to find uncertainty due to addition or subtraction of new facts that would change the existing rules, thus Dempster Shafer method allows a person doing save as expert, this method also can determine the probability or percentage of disease that may suffered. Based on test results in 10 cases it obtains 100 % of truth values between manual calculation and the predictive diagnosis system according to the knowledge of experts. It can be concluded that the expert system using Dempster Shafer method that has been built can be used to diagnose respiratory disease triggered by the use of Air Conditioner (AC).

Keywords : *Expert System , Respiratory Diseases , Dempster Shafer Method*

1. Pendahuluan

Penyakit saluran pernafasan merupakan penyakit yang masih menjadi masalah dalam kesehatan masyarakat, diderita oleh anak-anak sampai dewasa. Penyebab penyakit saluran pernafasan terdiri dari 300 jenis jamur, virus dan bakteri. Penyebaran jamur, virus dan bakteri tersebut bisa melalui pertukaran udara saat bernafas. Salah satu faktor pemicu penyakit saluran pernafasan yaitu penggunaan *Air Conditioner* (AC). *Air Conditioner* (AC) yang jarang dibersihkan dan dalam keadaan kotor akan menjadi tempat nyaman bagi mikroorganisme untuk berkembang berbiak. Kondisi tersebut mengakibatkan kualitas udara dalam ruangan menurun dan tercemar sehingga secara berlanjut dapat mengeluarkan bahan polutan berupa jamur, virus dan bakteri yang dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan salah satunya penyakit saluran pernafasan.

Dampak pencemaran udara dalam ruangan ber-*Air Conditioner* (AC) terhadap organ tubuh yang berhubungan langsung dengan udara berupa infeksi pada saluran pernafasan seperti batuk, kesulitan bernafas, sakit tenggorokan, demam, nafas berbunyi mengi, sesak nafas, dan nyeri dada yang merupakan gejala penyakit saluran pernafasan. Selama ini dokter dalam mendiagnosa pasien secara manual yaitu pasien menjelaskan gejala-gejala yang dirasakan, sehingga terkadang masih terjadi kekurangan dalam mendiagnosa pasien. Perlu dibangun suatu sistem pakar tentang penyakit saluran pernafasan yang dipicu penggunaan *Air Conditioner* (AC) untuk memperoleh suatu solusi berdasarkan diagnosa dini penyakit yang diderita. Proses pelacakan kesimpulan terkadang mengalami faktor penghambat karena adanya perubahan terhadap pengetahuan yang menyebabkan proses penentuan kesimpulan juga mengalami perubahan. Dalam sistem pakar hal ini disebut dengan faktor ketidakpastian dimana salah satu metode yang dapat digunakan yaitu metode *dempster shafer* yang memungkinkan seseorang aman dalam melakukan pekerjaan seorang pakar, sekaligus dapat

mengetahui probabilitas atau presentase dari penyakit yang mungkin diderita.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem yang didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman tertentu untuk dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli. Diharapkan dengan sistem ini, orang awam dapat menyelesaikan masalah tertentu baik sedikit rumit ataupun rumit sekalipun tanpa bantuan para ahli dalam bidang tertentu (Suyoto, 2004).

Konsep dasar dari suatu sistem pakar mengandung beberapa unsur/elemen, yaitu keahlian, ahli, pengalihan keahlian, inferensi, aturan, dan kemampuan menjelaskan. Keahlian merupakan suatu penguasaan pengetahuan dibidang tertentu yang didapatkan dari pelatihan, membaca atau pengalaman (Arhami, 2005).

2.2 Metode Dempster Shafer

Menurut Brigida (2013) teori *Dempster-Shafer* adalah suatu teori matematika untuk pembuktian hipotesa 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. Teori *dempster shafer* berdasarkan dua gagasan yaitu gagasan untuk memperoleh derajat kepercayaan dari berbagai kemungkinan yang bersifat subyektif dan aturan *dempster shafer* sendiri untuk mengkombinasikan derajat tingkat kepercayaan berdasarkan bukti yang diperoleh. Secara umum teori *dempster shafer* ditulis dalam suatu interval:

[*Belief, Plausibility*] Persamaan (1)

a. *Belief*

Belief (*Bel*) adalah ukuran kekuatan *evidence* (gejala) dalam mendukung suatu himpunan bagian. Memiliki rentang antara 0 (maka mengindikasikan bahwa tidak ada

evidence), sampai 1 menunjukkan adanya kepastian.

b. *Plausibility*

(*Pl*) dinotasikan sebagai:

$$Pl(s) = 1 - Bel(\neg s) \quad \text{Persamaan (2)}$$

Plausibility juga bernilai 0 sampai 1. Jika kita yakin akan $\neg s$, maka dapat dikatakan bahwa $Bel(\neg s) = 1$, dan $Pl(\neg s) = 0$. *Plausibility* akan mengurangi tingkat kepercayaan dari *evidence*. Pada teori *Dempster-Shafer* kita mengenal adanya *frame of discernment* yang dinotasikan dengan θ (theta) dan *mass function* yang dinotasikan dengan m . *Frame* ini merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis sehingga disebut *environment*.

Misalkan: $\theta = \{P1, P2, P3, P4, P5\}$

Dengan :

$\theta = \text{frame of discrement atau environment}$

P1 = Asma

P2 = Bronkitis

P3 = Influenza

P4 = Pneumonia

P5 = TBC

c. *Mass Function*

Mass function atau yang dinotasikan (m) dalam teori *dempster shafer* adalah tingkat kepercayaan dari suatu *evidence* (gejala). Untuk mengatasi sejumlah *evidence* pada teori *dempster shafer* menggunakan aturan yang lebih dikenal dengan *dempster's rule of combination*. Misalkan diketahui X adalah sub-set dari θ dengan m_1 sebagai fungsi densitasnya, dan Y juga merupakan sub-set dari θ dengan m_2 sebagai fungsi densitasnya, maka dapat dibentuk suatu fungsi kombinasi m_1 dan m_2 sebagai m_3 . Fungsi kombinasi m_1 dan m_2 sebagai m_3 dibentuk dengan persamaan dibawah ini.

$$m_3(z) = \frac{\sum_{x \cap y = z} m_1(X).m_2(Y)}{1 - \sum_{x \cap y = \emptyset} m_1(X).m_2(Y)}$$

Dengan :

$m_1(X)$ adalah *mass function* dari *evidence* (X).

$m_2(Y)$ adalah *mass function* dari *evidence* (Y).

$m_3(Z)$ adalah *mass function* dari *evidence* Z
 $X \cap Y = \emptyset$ adalah Himpunan kosong antara *evidence* X dan *evidence* Y

2.3 Penyakit Saluran Pernafasan

Masuknya kuman berupa virus dan bakteri atau mikroorganisme ke dalam tubuh manusia dan berkembang biak sehingga menimbulkan gejala penyakit dimulai dari hidung sampai alveoli beserta organ adneksa seperti sinus-sinus, rongga telinga dan pleura. Pada umumnya suatu penyakit saluran pernafasan dimulai dengan keluhan-keluhan dan gejala-gejala yang ringan. Dalam perjalanan penyakit mungkin gejala-gejala menjadi lebih berat dan bila semakin berat dapat jatuh dalam keadaan kegagalan pernafasan dan mungkin meninggal (Depkes RI, 2008).

2.4 Air Conditioner (AC)

Air Conditioner (AC) merupakan sebuah alat yang mampu mengkondisikan udara. Dengan kata lain, *Air Conditioner* (AC) berfungsi sebagai penyejuk udara yang diinginkan (sejuk atau dingin) dan nyaman bagi tubuh. *Air Conditioner* (AC) Lebih Banyak digunakan di wilayah yang beriklim tropis dengan kondisi temperatur udara yang relatif tinggi (panas). Bagian-bagian *Air Conditioner* (AC) diantaranya adalah (Anneahira, 2012).

3. Pembahasan

3.1 Analisis Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh beberapa informasi yang berkaitan dalam pembuatan aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit saluran pernafasan yaitu, berupa data gejala dan data penyakit. Data-data yang diperoleh selama proses pengumpulan data diperoleh dari hasil wawancara dengan seorang pakar yaitu dokter, perawat, dan didukung oleh buku, jurnal, serta *browsing* internet yang berhubungan dengan penyakit saluran pernafasan. Data-data tersebut yang kemudian diproses oleh sistem sehingga menjadi data *input* dan data *output*nya.

1. Data Gejala

Data-data gejala yang digunakan dalam sistem pakar penyakit saluran pernafasan yang dipicu penggunaan *Air*

Conditioner (AC) ini berjumlah 23 gejala. Adapun data-data gejala tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 1 Data Gejala

Kode Gejala	Gejala
G1	Badan terasa sakit terutama pada bagian punggung
G2	Batuk berdahak kuning
G3	Batuk berdahak putih
G4	Batuk berdahak putih, kuning dan disertai darah
G5	Batuk berdahak setelah 2-3 hari
G6	Batuk kering
G7	Batuk menetap lebih dari 1 bulan apabila sering menggunakan AC
G8	Berkeringat pada malam hari tanpa sebab
G9	Demam disertai menggigil ketika menggunakan AC terlalu dingin
G10	Hidung mampet, meler dan bersin-bersin terlalu lama diruangan ber-AC
G11	Iritasi mata, mata berair, mata merah saat terpapar udara AC
G12	Kesulitan bernafas
G13	Nafas tersengal-sengal setelah terkena udara dari AC
G14	Nafsu makan dan berat badan turun
G15	Nyeri dada
G16	Sakit kepala ketika terlalu lama diruangan ber-AC
G17	Sakit tenggorokan
G18	Sesak didada
G19	Sesak nafas saat menggunakan AC
G20	Sesak nafas kumat-kumatan
G21	Sesak nafas setelah melakukan aktifitas berat
G22	Suara nafas mengi
G23	Susah tidur

2. Data Penyakit

Jumlah penyakit saluran pernafasan yang diolah dalam sistem pakar saluran pernafasan yang dipicu penggunaan *Air Conditioner* (AC) ini ada 5 macam penyakit. Adapun data-data penyakit dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2 Data Penyakit

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P1	Asma
P2	Bronkitis
P3	Influenza
P4	Pneumonia
P5	TBC

3.2 Tabel Keputusan

Dari pengetahuan berupa gejala dan penyakit saluran pernafasan yang dipicu penggunaan *Air Conditioner* (AC), maka dapat dibuat tabel keputusan berupa keterkaitan yang ada antara gejala dan penyakit saluran pernafasan. Berikut tabel keputusan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3 tabel Keputusan

Kode Gejala	Gejala	Kode Penyakit				
		P1	P2	P3	P4	P5
G1	Badan terasa sakit terutama pada bagian punggung			*		
G2	Batuk berdahak kuning		*			
G3	Batuk berdahak putih	*				
G4	Batuk berdahak putih, kuning dan disertai darah					*
G5	Batuk berdahak setelah 2-3 hari		*			
G6	Batuk kering		*			
G7	Batuk menetap lebih dari 1 bulan apabila sering menggunakan AC					*
G8	Berkeringat pada malam hari tanpa sebab				*	
G9	Demam disertai menggigil ketika menggunakan AC terlalu dingin			*		
G10	Hidung mampet, meler dan bersin-bersin terlalu lama diruangan ber-AC			*		
G11	Iritasi mata, mata berair, mata merah saat terpapar udara AC			*		
G12	Kesulitan bernafas		*			
G13	Nafas tersengal-sengal setelah terkena udara dari AC				*	
G14	Nafsu makan dan berat badan turun					*
G15	Nyeri dada				*	
G16	Sakit kepala ketika terlalu lama diruangan ber-AC			*		
G17	Sakit tenggorokan			*		
G18	Sesak didada	*				
G19	Sesak nafas saat menggunakan AC	*				
G20	Sesak nafas kumat-kumatan	*				
G21	Sesak nafas setelah melakukan aktifitas berat				*	
G22	Suara nafas mengi	*				
G23	Susah tidur					*

3.3 Aturan (Rule)

Basis aturan diambil dari tabel keputusan yang ada kemudian disusun

dalam bentuk aturan (*rule*) yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4 Aturan (Rule)

Aturan (Rule)	Kaidah Produksi (AND)
R1	IF G3 AND G18 AND G19 AND G20 AND G22 THEN P1
R2	IF G2 AND G5 AND G6 AND G12 THEN P2
R3	IF G1 AND G9 AND G10 AND G11 AND G16 AND G17 THEN P3
R4	IF G8 AND G13 AND G15 AND G21 THEN P4
R5	IF G4 AND G7 AND G14 AND G23 THEN P5

3.4 Analisis Metode Dempster Shafer

Pada metode *dempster shafer* dibutuhkan seorang pakar untuk menentukan sebuah nilai *belief* (kepercayaan) yang mempunyai nilai antara 0 sampai 1, kemudian dengan adanya nilai *belief* maka akan ada nilai *plausability* (kemasukakalan) untuk mengetahui nilai kemungkinan hasil diagnosa penyakit dilakukan penghitungan nilai kemungkinan dengan menggunakan metode *dempster shafer* yang juga mempunyai nilai antara 0 sampai 1. Proses pengujian sistem berupa masukkan data gejala yang dialami pasien. Contoh penerapan perhitungan metode *dempster shafer* sebagai berikut :

Seorang pasien ketika periksa mengalami gejala demam disertai menggigil ketika menggunakan *Air Conditioner* (AC) terlalu dingin, dari diagnosa dokter kemungkinan penyakit yang diderita adalah penyakit pada Influenza {P3}.

- Gejala ke-1 : Demam disertai menggigil ketika menggunakan *Air Conditioner* (AC) terlalu dingin (G9). Apabila diketahui nilai kepercayaan yang diberikan oleh dokter setelah dilakukan observasi terhadap (G9) sebagai gejala dari {P3} adalah sebesar 0,9 maka sesuai dengan rumus *dempster shafer* diperoleh :
 $m1\{P3\} = 0,8$
 $m1\{\emptyset\} = 1 - 0,8 = 0,2$

Kemudian pasien merasakan gejala baru yaitu hidung mampet, meler dan bersin-bersin terlalu lama diruangan ber-*Air Conditioner* (AC).

- Gejala ke-2 : Hidung mampet, meler dan bersin-bersin terlalu lama diruangan ber-*Air Conditioner* (AC) (G10).

Kemudian diketahui juga nilai kepercayaan yang diberikan oleh dokter setelah dilakukan observasi terhadap (G10) sebagai gejala dari {P3} adalah sebesar 0,9, maka sesuai dengan rumus *dempster shafer* diperoleh :

$$m2\{P1\} = 0,9$$

$$m2\{\emptyset\} = 1 - 0,9 = 0,1$$

Munculnya gejala baru tersebut mengharuskan untuk menghitung densitas baru untuk beberapa kombinasi (m3), untuk memudahkan perhitungan terlebih dahulu himpunan-himpunan bagian yang terbentuk dibawa ke bentuk tabel seperti berikut :

Tabel 5 Aturan kombinasi untuk m3

	$m2\{P3\} 0,9$	$m2\{\emptyset\} 0,1$
$m1\{P3\} 0,8$	{ P3 } 0,72	{P3} 0,08
$m1\{\emptyset\} 0,2$	{P3} 0,18	{\emptyset} 0,02

$$m3\{P3\} = \frac{0,72 + 0,18 + 0,08}{1 - 0} = 0,98$$

$$m3\{\emptyset\} = \frac{0,02}{1 - 0} = 0,02$$

Selanjutnya pasien merasakan gejala lain yaitu batuk berdahak kuning.

- Gejala ke-3 : Batuk berdahak kuning (G2) Nilai kepercayaan yang diberikan oleh dokter setelah dilakukan observasi terhadap (G2) sebagai gejala dari {P2} adalah sebesar 0,6, maka sesuai dengan rumus *dempster shafer* diperoleh :
 $m4\{P4\} = 0,6$
 $m4\{\emptyset\} = 1 - 0,6 = 0,4$

Munculnya gejala baru tersebut mengharuskan untuk menghitung densitas baru untuk beberapa kombinasi (m5), untuk memudahkan perhitungan terlebih dahulu himpunan-himpunan bagian yang terbentuk dibawa ke bentuk tabel seperti berikut :

Tabel 6 Aturan kombinasi untuk m5

	$m4\{P2\} 0,6$	$m4\{\emptyset\} 0,4$
$m3\{P3\} 0,98$	{\emptyset} 0,588	{P3} 0,392
$m3\{\emptyset\} 0,02$	{P2} 0,012	{\emptyset} 0,008

$$m5\{P2\} = \frac{0,012}{1 - 0,588} = \frac{0,012}{0,412} = 0,029126$$

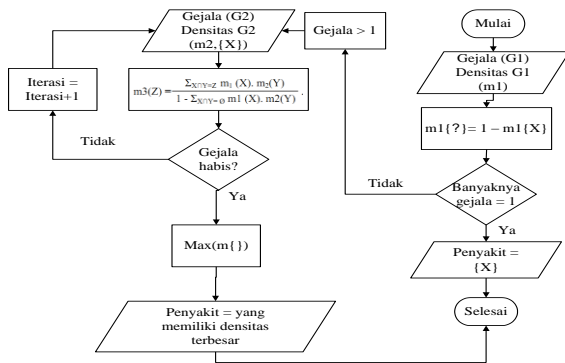
$$m5\{P3\} = \frac{0,392}{1 - 0,588} = \frac{0,392}{0,412} = 0,951456$$

$$m5\{\emptyset\} = \frac{0,008}{1 - 0,588} = \frac{0,008}{0,412} = 0,019417$$

Berdasarkan gejala yang muncul dari contoh diatas nilai keyakinan yang terbesar terdapat pada P3 dengan nilai $0,951456 \times 100\% = 95,1456\%$

3.5 Analisa Penelusuran Mesin Inferensi

Analisa penelusuran pada sistem pakar untuk diagnosa penyakit saluran pernafasan yang dipicu penggunaan Air Conditioner (AC) ini mempunyai pola seperti penalaran maju (*forward chaining*) karena sistem menampilkan gejala terlebih dahulu. Oleh karena itu, sistem menampilkan gejala-gejala umum yang dirasakan oleh pasien. Berikut *flowchart* mesin inferensi dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

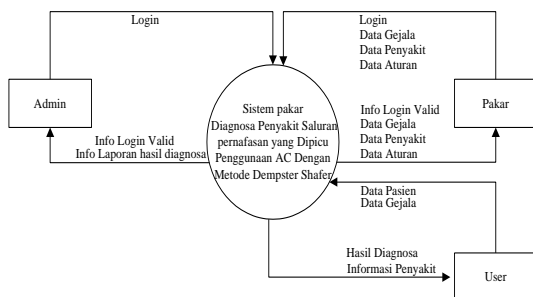


Gambar 1 Flowchart Mesin Inferensi

3.6 Analisis Perancangan Sistem

3.6.1 Diagram Konteks

Berikut diagram konteks dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

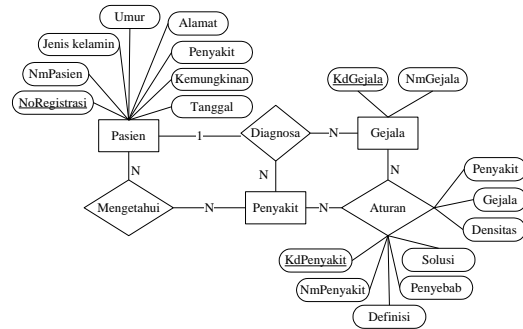


Gambar 2 Diagram Konteks

3.6.2 Entity Relationship Diagram (ERD)

Model entitas yang berisi komponen-komponen himpunan entitas

dan himpunan relasi yang masing-masing dilengkapi atribut-atribut yang mempresentasikan seluruh fakta. Pada sistem pakar ini terdapat 3 entitas pada *entity relationship* diagram (ERD) yang terdiri dari pasien, penyakit, dan gejala. Adapun gambar *entity relationship* diagram (ERD) dapat dilihat ada gambar dibawah ini :

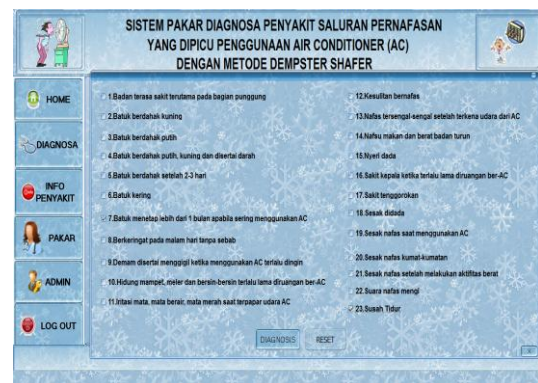


Gambar 3 ERD

3.6.3 Hasil Pengujian

Pengujian Tampilan

Pada contoh pengujian diberikan 2 masukan gejala yang dirasakan oleh pasien yaitu batuk menetap lebih dari 1 bulan apabila sering menggunakan AC dan susah tidur. Masukan gejala dari *user* (pasien) dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4 Masukan Gejala

Setelah proses pengujian tersebut berhasil dilakukan, maka akan muncul hasil diagnosa berupa nomor registrasi, nama jenis kelamin, umur, alamat dan hasil kemungkinan penyakit yang dialami beserta presentase nilai dari penyakit yang diderita dimana berdasarkan pengujian tersebut penyakit yang muncul adalah TBC dengan

densitas 0,9. Maka ditampilkan hasil diagnosa kemungkinan penyakitnya adalah 90% seperti dapat dilihat pada gambar 3.5 dibawah ini :



No.Registrasi	: NR9
Nama	: Novy
Jenis kelamin	: Perempuan
Umur	: 22 Tahun
Alamat	: Malang
Tanggal	: 01/November/2014
Nama Penyakit	: TBC
	90 %

Solusi Penyakit

Gambar 5 Hasil Diagnosa

Pengujian Akurasi

Dari hasil uji coba 10 kasus data diagnosa sistem pakar dengan hasil diagnosa dokter didapatkan hasil sesuai. Hasil dari uji 10 kasus ini dapat dijadikan persentase bahwa dengan pengetahuan pakar yang dipergunakan didapatkan hasil 100% nilai kebenaran, jika dengan gejala yang dimiliki pasien dihitung dengan sistem maupun manual maka akan memberikan prediksi diagnosa yang sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki oleh pakar.

4. Kesimpulan

Setelah menganalisis, merancang dan menghasilkan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit saluran pernafasan yang dipicu penggunaan *Air Conditioner* (AC) maka dapat diambil kesimpulan :

1. Sistem pakar dengan metode Dempster-Shafer dapat dipergunakan untuk mendiagnosa penyakit saluran pernafasan yang dipicu penggunaan *Air Conditioner* (AC) dengan memasukkan berupa gejala yang dapat menghasilkan nilai perhitungan beserta penyakitnya.
2. Hasil uji coba 10 kasus didapatkan persentase sebesar 100% nilai kebenaran antara perhitungan manual dan sistem dari prediksi diagnosa yang

sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki oleh pakar.

5. Saran

Berdasarkan pada pengujian yang dilakukan berupa sistem pakar yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit saluran pernafasan yang dipicu penggunaan *Air Conditioner* (AC) masih ada kekurangan, oleh karena itu maka saran yang diberikan adalah sebagai berikut :

1. Sistem pakar ini agar dapat dikembangkan cakupannya, sehingga dapat diperoleh gangguan kesehatan lain yang dapat dipicu oleh penggunaan *Air Conditioner* (AC) .
2. Penelitian lebih lanjut diharapkan dapat menggunakan metode yang berbeda misalnya menggunakan metode *Bayes*, atau *Certainty Factor* (CF), serta bisa membandingkan efisiensi serta akurasi dengan metode *dempster shafer*.
3. Penelitian lebih lanjut diharapkan dapat mengembangkan model sistem berbasis web atau android.

Daftar Pustaka

- Anneahira.2012.<http://www.anneahira.com/air-conditioner.htm>, diakses:14 April 2014.
- Arhami, Muhammad. 2005. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Brigida. 2013. Teori Dempster Shafer. <http://informatika.web.id/teori-dempster-shafer.htm>, diakses : 27 april 2014.
- Depkes RI. 2008. *Pengertian Penyakit Saluran Pernafasan*. Skripsi Yang Dipublikasikan Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.
- Desiani & Arhami. 2006. *Konsep Kecerdasan Buatan*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Gozali, Achmad. 2010. *Hubungan Antara Status Gizi Dengan Klasifikasi Pneumonia Pada Balita Di Puskesmas Gilingan Kecamatan Banjarsari Surakarta*. Skripsi

- dipublikasikan Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Innana, Hefvy. Tahun 2014. Di wawancara oleh Novy. (05 Juni 2014). List Pertanyaan. Koleksi pribadi.
- Irwanti, Septiana. 2009. *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru Pada Anak Berbasis Web*. Tugas Akhir Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Kusrini. 2006. *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Pohan & Yuniva. 2012. *Borland Delphi 7*. Bina Sarana Informatika. Jakarta.
- Prasetyo, Budi. 2010. *Seputar Masalah Asma*. Divapress. Jakarta.
- Putra, Firmansyah. 2011. *Perancangan Forward Chaining*. Skripsi Dipublikasikan UIN Syaif Hidayatullah Jakarta. Jakarta.
- Sofyan, Iwan Dwi Ali. 2013. *Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit ISPA sebagai media pendukung pendeteksi dini menggunakan metode forward chaining berbasis web*. Skripsi Universitas Kanjuruhan Malang. Malang.
- Suyoto. 2004. *Intelegensi Buatan Teori Dan Pemrograman*. Gava Media. Yogyakarta.
- Wiweka, Eriz P. 2013. *Sistem Pakar Diagnosa Infeksi Saluran Pernafasan Akut (Ispa) Menggunakan Logika Fuzzy*. Jurnal Teknik Informatika, Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Wowor, Herry Chrisdiandy. 2013. *Sistem Informasi Distribusi Seng Pada PT.Sermani Steel*. Skripsi Yang Dipublikasikan STMIK KHARISMA.Makassar.
- Yunida, Anik. 2014. Di wawancara oleh Novy. (05 Juni 2014). List Pertanyaan. Koleksi pribadi.
- Yunus, Mahmud., Sigit Setyowibowo. 2006. *Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Diagnosa Penyakit Paruparu Dengan Metode Forward Chaining*. Jurnal Teknologi Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Informasi V.