

Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Tuberculosis Menggunakan Metode Bayes Pada Puskesmas Petumbukan

Riski Romadhon Tambak^{*1}, Iwan Purnama², Elysa Rohani Hasibuan³

^{1,2,3} Universitas Labuhan Batu, Rantau Prapat, Indonesia

E-mail : riskiromadhon1998@gmail.com^{*1}, iwanpurnama2014@gmail.com²

Abstrak

Tuberculosis adalah infeksi yang disebabkan oleh basil tahan asam (BTA). *Tuberculosis* merupakan penyakit menular yang apat menyerang siapa saja melalui udara. Penyakit *tuberculosis* merupakan penyakit menular yang berbahaya. *Tuberculosis* merupakan penyakit menahun atau kronis yang bisa menyerang antar usia 15-35 tahun. Cara mendiagnosa penyakit *Tuberculosis* adalah dengan cara pakar ahli mewawancarai kemudian menguji sampel dahak dengan menggunakan laboratorium untuk mengetahui *positif* atau *negatif* penyakit *Tuberculosis* sehingga memerlukan waktu yang lama. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah Sistem Pakar dengan metode *Bayes* untuk memudahkan dalam mendiagnosa penyakit *Tuberculosis* . Sistem pakar ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *Microsoft Visual Studio 2010* serta dengan menggunakan *database Microsoft Access 2010*.

Kata Kunci - *Diagnosa Tuberculosis, Sistem Pakar, Metode Bayes, Microsoft Visual Studio 2010, Microsoft Accses 2010.*

Abstract

Tuberculosis is an infection caused by acid-resistant bacilli (AFB). Tuberculosis is an infectious disease that can attack anyone through the air. Tuberculosis is a dangerous infectious disease. Tuberculosis is a chronic or chronic disease that can strike between the ages of 15-35 years. How to diagnose Tuberculosis is by expert experts interviewing and then testing sputum samples by using a laboratory to find out positive or negative Tuberculosis so it requires a long time. Therefore we need an Expert System with Bayes method to facilitate diagnosing tuberculosis disease. This expert system was developed using the Microsoft Visual Studio 2010 programming language and by using a Microsoft Access 2010 database.

Keywords-*Tuberculosis Diagnosis, Expert System, Bayes Method, Microsoft Visual Studio 2010, Microsoft Accses 2010.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mengalami kemajuan yang begitu pesat. Salah satunya adalah semakin meningkatnya kemajuan teknologi untuk digunakan dalam dunia medis. Dibutuhkannya komputer dalam dunia medis yaitu sebagai menunjang kinerja agar dapat mempercepat suatu diagnosa penyakit secara sigap, tanggap, dan akurat.

Diagnosa penyakit dalam dunia medis terkadang membutuhkan waktu yang lama khususnya penyakit yang jarang di ketahui oleh masyarakat. Ada beberapa langkah untuk mendiagnosa suatu penyakit seperti mewawancarai pasien tentang gejala yang dikeluhkan lalu menguji sampel di laboratorium untuk mengetahui hasil diagnosa penyakit tersebut, tetapi hal ini tidak efektif dan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mengetahui hasil sampel laboratoriumnya. Contoh kasus seperti ini terjadi saat menangani pendiagnosaan terhadap penderita penyakit *Tuberculosis (TB)* yang membutuhkan waktu yang lama untuk mengetahui hasilnya.

Peneliti menggunakan sistem pakar guna mempermudah nantinya dalam pendiagnosaan penyakit *Tuberculosis* dengan cara memasukkan beberapa data seperti tanda-tanda gejala dari penyakit tersebut dengan menggumpulkan data dengan cara melakukan riset terhadap ahli dalam penyakit *Tuberculosis*. Untuk membantu berjalannya aplikasi Sistem Pakar, peneliti

juga menggunakan Metode *Bayes*. Metode *Bayes* digunakan karena dapat menghitung probabilitas pada semua hipotesa, sehingga jika nilai probabilitas bernilai besar maka akan mengetahui berapa persen tingkat kepositifan pasien mengidap penyakit *Tuberculosis*.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Sistem Pakar

Menurut Professor Edward Feigenbaum dalam Muhammad Arhami (2004:2) Sistem Pakar adalah suatu program komputer cerdas yang menggunakan *knowledge* (pengetahuan) dan prosedur inferensi untuk menyelesaikan masalah yang cukup sulit sehingga membutuhkan seorang ahli untuk menyelesaikannya .

2.2. Metode Bayes

Metode *Bayes* adalah salah satu metode untuk mengatasi ketidak pastian suatu data. Dalam metode ini penggunaan probabilitas bersyarat adalah sebagai dasarnya, dimana dalam ilmu statistik probabilitas X didalam Y adalah probabilitas inteseksi X dan Y dari probailitas Y.

$$P(H|E) = \frac{P(E|H).P(H)}{P(E)}$$

Dimana:

P(H|E) : probabilitas hipotesis H jika di berikan evidence E

P(E|H) : probabilitas munculnya evidence E jika diketahui hipotesis H

P(H) : probabilitas hipotesis H tanpa memandang evidence apapun

P(E) : probabilitas evidence E

2.3. Tuberculosis (TBC)

Menurut Septi Shinta Sunaryati (2011:81) *Tuberculosis* adalah infeksi yang di sebabkan oleh basil tahan asam (BTA). *Tuberculosis* merupakan penyakit menular yang apat menyerang siapa saja melalui udara. Organ utama yang di serang penyakit ini adalah paru-paru, atau yang sering di kenal dengan *tuberculosis* paru,tetap ada bermacam macam lagi penyakit *tuberculosis* yaitu seperti TB Kulit, TB Kelenjar, dan TB Otak

3. METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian ini disusun melalui sebuah kerangka kerja terlebih dahulu. Adapun uraian dari kerangka kerja dalam metode penelitian ini yaitu sebagai mengidentifikasi masalah dalam penelitian seperti kurang efesiennya untuk mendiagnosis penyakit *tuberculosis* karena waktu yang lama, tidak adanya komputerisasi dalam menyimpan data. Analisa masalah yaitu mempelajari masalah yang akan di bahas dalam penelitian dengan mendapatkan data yang nantinya akan digunakan. Dalam penelitian ini masalah yang di timbulkan adalah lamanya suatu hasil proses dalam pendiagnosaan *Tuberculosis*, sehingga harus dibutuhkan suatu sistem untuk mempercepat penanganan dalam mendiagnosa penyakit *Tuberculosis*.

Pada tahap ini rumusan masalah yang akan di buat adalah dengan cara membuat sistem untuk mempermudah suatu pendiagnosannya. Sistem pakar merupakan sistem yang di gunakan dalam penelitian ini.

Penerapan algoritma dengan metode *Bayes* di pilih untuk mendiagnosis *tuberculosis* karena dapat menghitung probabilitas yang muncul dari gejala yang dikeluhkan pasien, sehingga nantinya akan menemukan hasil positif atau negatifnya pasien yang terkena penyakit *tuberculosis*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Data

Analisis data merupakan upaya untuk mengolah data menjadi informasi sehingga karakteristik data tersebut bisa dipahami dan bermanfaat untuk solusi permasalahan, terutama masalah yang berkaitan dengan penelitian. Definisi lain dari analisis data yaitu suatu kegiatan yang dilakukan untuk mengubah data hasil dari penelitian menjadi informasi yang nantinya bisa digunakan dalam mengambil kesimpulan.

Hasil riset yang telah dilakukan, diperoleh data penyakit *Tuberculosis* seperti berikut ini:

1. TB Paru- Paru
2. TB Kelenjar
3. TB Kulit
4. TB Tulang
5. TB Otak

Tabel 1. Daftar Penyakit *Tuberculosis*

Kode	Penyakit	Keterangan	Bobot
P1	TB Paru	Penyakit <i>Tuberculosis</i> yang menyerang dan terinfeksi di bagian paru paru	0.3
P2	TB Kulit	Penyakit <i>Tuberculosis</i> yang menyerang di bagian kulit, biasanya seperti koreng yang kronis yang tak kunjung sembuh.	0.5
P3	TB Kelenjar	Penyakit <i>Tuberculosis</i> yang menyerang di bagian getah bening, biasanya terjadi pembesaran getah bening di leher.	0.6
P4	TB Tulang	Penyakit <i>Tuberculosis</i> ini menyerang di bagian tulang belakang pada area <i>toraks</i> (bagian dada belakang).	0.5
P5	TB Otak	<i>Tuberculosis</i> ini biasanya menyerang anak- anak dengan menyerang di bagian selaput otak atau biasa di sebut <i>meningitis</i> .	0.4

Tabel 2. Daftar Gejala *Tuberculosis*

KODE	GEJALA	BOBOT
G01	Batuk terus menerus dengan dahak selama tiga minggu atau lebih.	0,5
G02	Dahak bercampur darah	0,7
G03	Sesak napas dan nyeri di dada	0,4
G04	Badan lemah, nafsu makan menurun, dan berat badan juga menurun	0,6
G05	Keringat pada waktu malam hari walaupun tanpa aktivitas	0,2
G06	Demam meriang (demam ringan) lebih dari sebulan	0,6
G07	Munculnya benjolan di area leher, ketiak, dan lipatan paha	0,6
G08	Diare berulang ulang yang tidak sembuh dengan obat diare biasa	0,2
G09	Bila terjadi sumbatan sebagian bronkus (saluran yang menuju paru-paru) akibat penekanan kelenjar getah bening yang membesar akan menimbulkan suara mengi (suara napas melemah) disertai sesak	0,4
G10	Kalau ada cairan di rongga <i>pleura</i> (pembungkus paru-paru), dapat disertai dengan keluhan sakit dada.	0,4
G11	Bila mengenai tulang, maka akan terjadi gejala seperti infeksi tulang yang pada suatu saat dapat membentuk saluran dan bermuara pada kulit di atasnya, pada muara ini akan keluar cairan nanah.	0,8
G12	Pada anak-anak dapat mengenai otak (lapisan pembungkus otak) dan disebut sebagai <i>meningitis</i> (radang selaput otak), gejalanya adalah demam tinggi, adanya penurunan kesadaran dan kejang kejang	0,8
G13	Adanya <i>scrophuloderma</i> atau TBC kulit (seperti koreng yang kronis dan tak kunjung sembuh).	0,8
G14	Adanya <i>phlyctenular conjungtivitis</i> (kadang di mata ada merah, lalu ada	0,2

KODE	GEJALA	BOBOT
	bintik putih)	
G15	Adanya <i>specific lymphadenopathy</i> (pembesaran kelenjar getah bening di leher)	0,8
G16	Pada TBC, biasanya kelenjar yang membesar akan berderet atau lebih dari satu	0,4

4.2. Analisis Metode Bayes

Perhitungan metode *Bayes* dalam mendiagnosa penyakit *Tuberculosis* pada sistem yang dirancang berdasarkan algoritma *Bayes* yang dibahas dalam perhitungan sesuai dengan gejala-gejala penyakit yang diderita seseorang. Rumus persamaaa metode *bayes* adalah sebagai berikut:

$$P(H|E) = \frac{P(E|H).P(H)}{P(E)} \quad (1)$$

$$P(H_i|E) = \frac{P(E|H_i)P(H_i)}{\sum_{k=1}^n P(E|H_k)P(H_k)} \quad (2)$$

$$P(H|E, e) = P(H|E) \frac{P(e|E,H)}{P(e|E)} \quad (3)$$

Tabel 3 Tabel Nilai Bayes

Teorema Bayes	Nilai Probabilitas Bayes
Tidak Ada	0 - 0.2
Mungkin	0.3 – 0.4
Kemungkinan Besar	0.5 – 0.6
Hampi Pasti	0.7 – 0.8
Pasti	0.9 – 1.0

4.3. Rule Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit *Tuberculosis*

Rule 1: IF Batuk terus menerus dengan dahak selama tiga minggu atau lebih *is True*

AND Dahak bercampur darah *is True*

AND Sesak napas dan nyeri di dada *is True*

AND Badan lemah, nafsu makan menurun, dan berat badan juga menurun *is True*

AND Keringat pada waktu malam hari walaupun tanpa aktivitas *is True*

AND Demam meriang (demam ringan) lebih dari sebulan *is True*

AND Munculnya benjolan di area leher, ketiak, dan lipatan paha *is True*

AND Bila terjadi sumbatan sebagian bronkus (saluran yang menuju paru-paru) akibat penekanan kelenjar getah bening yang membesar akan menimbulkan suara mengi (suara napas melemah) disertai sesak *is True*

AND Kalau ada cairan di rongga *pleura* (pembungkus paru-paru), dapat disertai dengan keluhan sakit dada *is True*

THEN TB Paru-Paru

Rule 2: IF Demam meriang (demam ringan) lebih dari sebulan dada *is True*

AND Adanya *scrophuloderma* atau TBC kulit (seperti koreng yang kronis dan tak kunjung sembuh) *is True*

THEN TB Kulit

Rule 3: IF Batuk terus menerus dengan dahak selama tiga minggu atau lebih *is True*
 AND Demam meriang (demam ringan) lebih dari sebulan *is True*
 AND Munculnya benjolan di area leher, ketiak, dan lipatan paha *is True*
 AND Bila terjadi sumbatan sebagian bronkus (saluran yang menuju paru-paru) akibat penekanan kelenjar getah bening yang membesar akan menimbulkan suara mengi (suara napas melemah) disertai sesak *is True*
 AND Adanya *specific lymphadenopathy* (pembesaran kelenjar getah bening di leher) *is True*
 AND Pada TBC, biasanya kelenjar yang membesar akan berderet atau lebih dari satu *is True*
 THEN TB Kelenjar

Rule 4: IF Demam meriang (demam ringan) lebih dari sebulan *is True*
 AND Bila mengenai tulang, maka akan terjadi gejala seperti infeksi tulang yang pada suatu saat dapat membentuk saluran dan bermuara pada kulit di atasnya, pada muara ini akan keluar cairan nanah. *is True*
 THEN TB Tulang

Rule 5: IF Demam meriang (demam ringan) lebih dari sebulan *is True*
 AND Pada anak-anak dapat mengenai otak (lapisan pembungkus otak) dan disebut sebagai *meningitis* (radang selaput otak), gejalanya adalah demam tinggi, adanya penurunan kesadaran dan kejang kejang *is True*
 AND Diare berulang yang tidak sembuh dengan obat diare biasa *is True*
 THEN TB Otak

4.4. Studi Kasus

Analisis diagnosa penyakit *Tuberculosis* dengan metode Bayes dapat dimuat seperti pada kasus berikut ini:

Sebuah kasus penyakit *Tuberculosis*, dimana gejala penyakit dan jawaban seperti berikut:

1. Dahak bercampur darah = $0,7 = P(E|H1)$
2. Batuk terus menerus dengan dahak selama tiga minggu atau lebih = $0,5 = P(E|H2)$
3. Sesak napas dan nyeri di dada = $0,4 = P(E|H5)$
4. Demam meriang (demam ringan) lebih dari sebulan = $0,6 = P(E|H6)$

Perhitungan Menggunakan Metode Bayes

1. Menentukan Nilai Probabilitas

Mendefinisikan dahulu nilai probabilitas dari setiap *evidence* untuk tiap hipotesis berdasarkan data sampel yang ada menggunakan rumus probabilitas bayes.

$$G02 = P(E | H1) = 0,7$$

$$G01 = P(E | H2) = 0,5$$

$$G03 = P(E | H5) = 0,4$$

$$G06 = P(E | H6) = 0,6$$

$$G02 = P(E | H1) = 0,7$$

$$G01 = P(E | H2) = 0,6$$

$$G03 = P(E | H5) = 0,4$$

$$G06 = P(E | H6) = 0,6$$

2. Menentukan Nilai Semesta

Mencari nilai semesta dengan menjumlahkan dari hipotesa

$$\sum_{Gn}^n G1 + \dots + Gn$$

$$\sum_{Gn}^n 0.7 + 0.5 + 0.4 + 0.6 = 2.2$$

Setelah hasil penjumlahan diketahui, maka didapatkan rumus untuk menghitung nilai semesta:

$$P(H_i) = \frac{P(H_i)}{\sum_{G_n}^n}$$

$$G02 = P(H_1) = \frac{0.7}{2.2} = 0.31$$

$$G01 = P(H_2) = \frac{0.5}{2.2} = 0.22$$

$$G03 = P(H_5) = \frac{0.4}{2.2} = 0.18$$

$$G06 = P(H_6) = \frac{0.6}{2.2} = 0.27$$

3. Menentukan Nilai Probabilitas P(Hi)

Setelah nilai P(Hi) diketahui, nilai probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apapun.

$$\sum_{G_n}^n (0.31 * 0.7) + (0.22 * 0.5) + (0.18 * 0.4) + (0.27 * 0.6) = 0.561$$

4. Menentukan Nilai P(Hi|E)

Mencari nilai P (Hi | E) atau probabilitas hipotesis Hi benar jika diberikan *evidence* E.

$$P(H_i) = \frac{P(H_i) * P(E|H_i)}{\sum_{G_n}^n}$$

$$P(H_1|E) = \frac{0.31 * 0.7}{0.561} = 0.38$$

$$P(H_2|E) = \frac{0.22 * 0.5}{0.561} = 0.19$$

$$P(H_5|E) = \frac{0.18 * 0.4}{0.561} = 0.12$$

$$P(H_6|E) = \frac{0.27 * 0.6}{0.561} = 0.28$$

5. Menentukan Nilai Bayes

Setelah seluruh nilai P (Hi | E) diketahui, maka jumlahkan seluruh nilai Bayes dengan rumus sebagai berikut:

Dari proses perhitungan dengan menggunakan metode *Bayes* di atas, maka dapat diketahui bahwa pasien “Kemungkinan Besar” mengalami penyakit *Tuberculosis* paru-paru dengan nilai keyakinan 0.64 atau 64%.

4.5. Implementasi

Implementasi adalah tahap penerapan dan sekaligus pengujian bagi sistem yang telah disetujui dan Metode *Bayes* yang digunakan sebagai rancangan dalam sistem pakar.

$$\sum_{G_n}^n = (P(E|H_1) * P(H_1|E_1)) + ... + (P(E|H_i) * P(H_i|E_i))$$

a. Penyakit *Tuberculosis* Paru-Paru

$$\sum_{G_n}^n = (0.7 * 0.38) + (0.5 * 0.19) + (0.4 * 0.12) + (0.6 * 0.28)$$

$$= 0.64 * 100\%$$

$$= 64\%$$

b. Penyakit *Tuberculosis* Kulit

$$\sum_{G_n}^n = (0.6 * 0.28) = 0.168 * 100\% = 16.8\%$$

c. Penyakit *Tuberculosis* Kelenjar

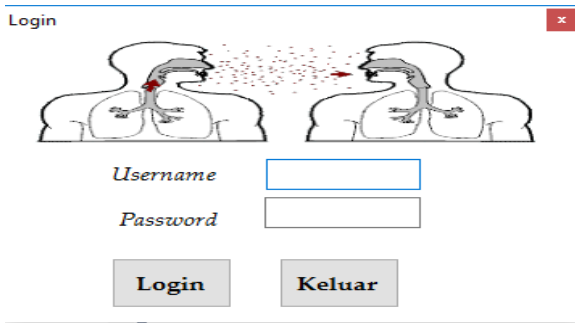
$$\sum_{G_n}^n = (0.6 * 0.28) = 0.168 * 100\% = 16.8\%$$

d. Penyakit *Tuberculosis* Tulang

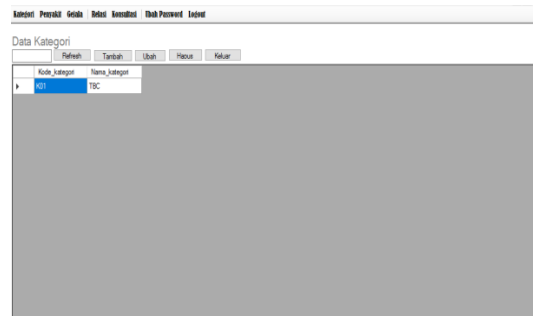
$$\sum_{G_n}^n = (0.6 * 0.28) = 0.168 * 100\% = 16.8\%$$

e. Penyakit *Tuberculosis* Otak

$$\sum_{G_n}^n = (0.6 * 0.28) = 0.138 * 100\% = 16.8\%$$



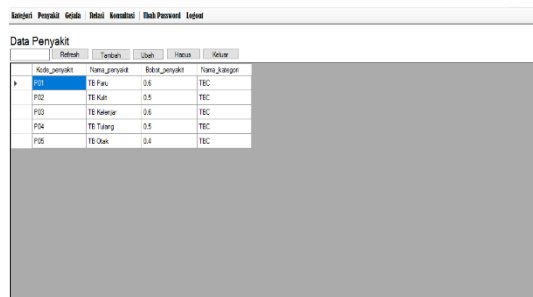
Gambar 3 Interface Form Login



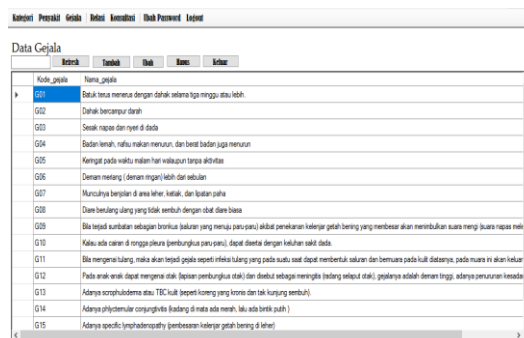
Gambar 5 Interface Form Kategori



Gambar 4 Interface Form Menu Utama



Gambar 6 Interface Form Menu Penyakit



Gambar 7 Interface Form Gejala

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan uraian di atas, maka dapat di simpulkan sebagai berikut:

1. Dapat menganalisa dalam mendiagnosis penyakit *tuberculosis*.
2. Dapat merancang sebuah sistem untuk mendiagnosis penyakit *tuberculosis* menggunakan Sistem Pakar dengan Metode *Bayes* ke dalam database *Microsoft Access*.
3. Dapat menerapkan program sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit *tuberculosis* menggunakan metode *bayes*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Erick Kurniawan, 2010. *Visual Basic 2010*. Yogyakarta: Andi
- [2]. Ganda Anggara, Gede Pramayu, Arif Wicaksana. *Membangun Sistem Pakar Menggunakan Teorema Bayes Untuk Mendiagnosa Penyakit Paru- Paru*. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia, 2016, 81.
- [3]. Haer Talib, 2011. *Panduan Lengkap Microsoft Access 2010*. Jakarta: PT Gramedia.
- [4]. Hengki Tamando Sihotang. *Perencanaan Aplikasi Sistem Pakar*. TIKomSIN, 2018, 6(1), 37.
- [5]. Muhammad Arhami, 2004. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Andi.

- [6]. Muhammad Johan Wahyudi, Abdul Fadli. *Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Penyakit Udang Galah Dengan Metode Theorema Bayes*, Jurnal Sarjana Teknik Informatika, 2013, 1(1), 15.
- [7]. Nur Aini, Ramadiani, Heliza Rahmania Hatta. *Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Tuberculosis*. Jurnal Informatika Mulawarman, 2017, 12(1), 57.
- [8]. Septi Shinta Sunaryati, 2011. *14 Penyakit Paling Sering Menyerang dan Sangat Mematikan*. Yogyakarta: Flash Books.
- [9]. Windah Supartini, Hindarto. *Sistem Pakar Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining Dalam Mendiagnosis Dini Penyakit Tuberculosis di Jawa Timur*. KINETIK, 2016, 1(3), 149.
- [10]. Yossi Octavina, Abdul Fadlil. *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Saluran Pernapasan dan Paru Menggunakan Metode Certainty Factor*. Jurnal Sarjana Teknik Informatika, 2016, 2(2), 1126.