



Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor dalam Akurasi Identifikasi Penyakit pada Paru

Ayu Prima Siska^{1✉}, Yuhandri Yunus², Sumijan³
^{1,2,3}Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

ayuprima238@gmail.com

Abstract

Lungs are a very important part of the human organ, which functions as a place for oxygen exchange. This organ that is located under the ribs has a very heavy task, as well as the pollution of the air we breathe everyday which will cause various diseases in the lungs. Lung disease is a disease that is common to everyone, and there are still many who are less concerned with lung health, so that it causes many indications of lung diseases. Expert system is a system that uses human knowledge recorded in a computer to solve a problem. The purpose of this study was to determine the accuracy of disease identification in the lungs using the Certainty Factor method. The data obtained is data about the symptoms that prove whether a person has lung disease or not and conduct an analysis of the data, so that later conclusions can be obtained from the facts found using an expert system of the Certainty Factor method. The data obtained is data about the symptoms that prove whether a person has lung as a problem solving metric which is a parameter value to show the amount of trust. The result of the research from an expert system on pulmonary disease with pulmonary tuberculosis (TBC) with a certainty level of 68%. Expert system on lung disease using the Certainty Factor method can make it easier for sufferers to know and handle prevention and handling.

Keywords: Expert System, Lung Disease, Certainty Factor, PHP, Database MySQL.

Abstrak

Paru-paru merupakan bagian sangat penting bagi organ tubuh manusia, yang berfungsi sebagai tempat pertukaran oksigen. Organ yang terletak dibawah tulang rusuk ini memang mempunyai tugas yang sangat berat, begitupun dengan tercemarnya udara yang kita hirup sehari-hari yang akan menimbulkan berbagai penyakit pada paru-paru. Penyakit paru-paru merupakan penyakit yang banyak dijumpai pada semua orang, dan masih banyak yang kurang peduli dengan kesehatan paru-paru sehingga menyebabkan banyak yang terindikasi penyakit pada paru-paru. Sistem pakar adalah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia yang direkam pada komputer untuk memecahkan suatu masalah. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan akurasi identifikasi penyakit paru-paru dengan menggunakan metode Certainty Factor, data yang diperoleh adalah data mengenai gejala-gejala yang membuktikan kepastian atau tidaknya seseorang terkena penyakit paru dan melakukan penganalisaan terhadap data tersebut, sehingga nantinya bisa didapatkan kesimpulan dari fakta-fakta yang ditemui dengan menggunakan sistem pakar metode Certainty Factor. Sebagai pemecahan masalah yang berbentuk matrik yang merupakan nilai parameter untuk menunjukan besarnya kepercayaan. Hasil penelitian dari sistem pakar pada penyakit paru dengan jenis penyakit Tuberkulosis Paru (TBC) dengan tingkat kepastiannya adalah 68%. Sistem pakar pada penyakit paru dengan menggunakan metode Certainty Factor ini dapat memudahkan penderitanya mengetahui dan menangani pencegahan dan penanganannya.

Kata kunci: Sistem Pakar, Paru, Certainty Factor, Php, DatabaseMySQL.

© 2021 JSisfotek

1. Pendahuluan

Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Sistem pakar menggabungkan dua hal yaitu basis pengetahuan dan sistem inferensi. Basis pengetahuan berisi pengetahuan-pengetahuan dalam penyelesaian masalah yang diberikan oleh pakar, sistem inferensi digunakan untuk melakukan penalaran dan penarikan kesimpulan [1]. Paru-paru merupakan organ utama pada sistem pernapasan yang bertugas dalam proses respirasi. Paru-paru berfungsi untuk memasukan oksigen dan mengeluarkan karbondioksida ketika menghirup udara sehingga organ ini layak disebut organ yang sangat penting bagi manusia [2]. Organ yang terletak dibawah tulang rusuk ini memang mempunyai tugas yang sangat

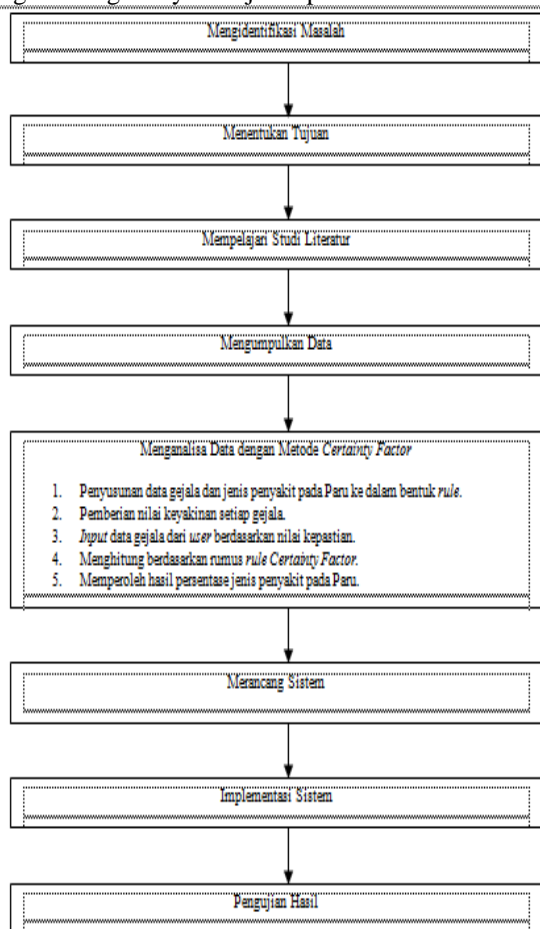
berat, belum lagi dengan semakin tercemarnya udara yang kita hirup serta berbagai bibit penyakit yang berkeliaran di udara yang bisa menyebabkan timbulnya penyakit paru seperti gejala-gejala, batuk, sesak napas, dan sakit disekitar dada yang bisa menyebabkan penyakit pada paru seperti radang paru, tuberkulosis paru, asma, dan banyak lagi. Maka dilakukan penelitian dengan menggunakan metode *Certainty Factor* (CF).

Cara kerja metode *Certainty factor* adalah dengan menunjukan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. Metode *Certainty Factor* melakukan penalaran layaknya seorang pakar dan mendapatkan nilai kepercayaan [3]. Proses perhitungan metode Certainty Factor dilakukan dengan menghitung nilai perkalian antara nilai cf user dan nilai cf pakar dan menghasilkan nilai cf kombinasi tertinggi yang menjadi keputusan

akhir dari metode *Certainty Factor*. Kecerdasan Buatan berasal dari bahasa Inggris “*Artificial Intelligence*” atau disingkat AI, yaitu Kecerdasan Baitan adalah suatu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaiknya yang dilakukan manusia [4]. Salah satu cabang dari (*Artificial Intelligence*) AI yang dapat diartikan sebagai sebuah perangkat komputer yang memiliki basis pengetahuan untuk bidang tertentu yang menggunakan inferensi yang menyerupai seorang pakar dalam memecahkan sebuah masalah [5]. Dengan adanya sistem pakar menggunakan metode *Certainty Factor* ini, maka pakar (dokter) bisa dengan mudah mengetahui penyakit paru yang diderita oleh pengidap penyakit tersebut [6].

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini merupakan sistem pakar dalam akurasi identifikasi penyakit pada paru [7]. Penelitian dirinci dalam tahapan, dalam bentuk alur dengan urutan langkah-langkahnya disajikan pada Tabel 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Penelitian ini membangun sistem pakar dalam melakukan perhitungan menggunakan metode *Certainty Factor* (CF) [8]. Data yang diolah oleh metode *Certainty Factor* ini merupakan data-data penyakit informasi tentang jenis, gejala pada penyakit paru. Data penyakit tersebut diperoleh dari hasil wawancara dengan dokter spesialis paru [9].

3. Hasil dan Pembahasan

Objek yang diolah pada penelitian ini adalah data gejala-gejala yang terdapat dari beberapa jenis penyakit pada paru. Berikut daftar 7 jenis penyakit pada paru yang dapat dilihat pada Tabel 1 sampai dengan Tabel 7.

Tabel 1. Gejala Penyakit Radang Paru

Nama Penyakit	Gejala
Radang Paru-Paru	a. Batuk berdahak kuning b. Sesak nafas c. Demam lebih seminggu d. Berat badan turun e. Keringat malam f. Nyeri di dada g. Panas naik turun h. Sakit kepala dan menggigil.

Tabel 2. Gejala Penyakit Tuberkolosis Paru (TBC)

Nama Penyakit	Gejala
Tuberkolosis Paru (TBC)	a. Badan lemah b. Batuk berdarah c. Nyeri dada d. Sesak nafas e. Demam f. Keringat malam g. Nafsu makan berkurang h. Berat badan turun

Tabel 3. Gejala Penyakit Asma

Nama Penyakit	Gejala
Asma	a. Batuk berdahak putih b. Batuk hilang timbul c. Sesak nafas d. Nyeri dada e. Bersin dipagi hari f. Badan lemah mual g. Muntah h. Gatal pada tenggorokan

Tabel 4. Gejala Penyakit Emfisema

Nama Penyakit	Gejala
Emfisema	a. Batuk berdahak putih b. Sesak nafas c. Demam lebih seminggu d. Berat badan turun e. Sakit kepala

Tabel 5. Gejala Penyakit Legionnaires

Nama Penyakit	Gejala
Legionnaires	a. Batuk berdahak putih b. Sesak nafas c. Mual d. Muntah e. Demam lebih seminggu f. Panas naik turun g. Perut terasa sakit

Tabel 6. Gejala Penyakit Bronkitis

Nama Penyakit	Gejala
Bronkitis	a. Batuk berdahak putih b. Keringat malam c. Panas naik turun d. Sesak nafas e. Suara serak

Tabel 7. Gejala Penyakit Kanker Paru

Nama Penyakit	Gejala
Kanker Paru	a. Batuk berdarah
	b. Sesak napas
	c. Nafsu makan berkurang
	d. Berat badan turun
	e. Radang
	f. Suara serak
	g. Nyeri dada
	h. Pembengkakan leher dan wajah

Berdasarkan hasil pengumpulan data jenis penyakit pada Paru dari pakar diperoleh kesimpulan terdapat 23 gejala penyakit pada Paru. Setiap jenis penyakit diberikan kode huruf dan angka seperti pada Tabel 8.

Tabel 8 Gejala Penyakit Paru

Kode Gejala	Nama Gejala
K01	Batuk brdahak putih
K02	Sesak napas
K03	Demam lebih dari seminggu
K04	Berat badan turun
K05	Keringat malam
K06	Nyeri dada
K07	Panas naik turun
K08	Sakit dibagian kepala
K09	menggigil
K10	Badan lemah
K11	Batuk berdarah
K12	Nafsu makan berkurang
K13	Batuk berdahak putih
K14	Batuk hilang timbul
K15	Bersin dipagi hari
K16	Mual
K17	Muntah
K18	Perut terasa sakit
K19	Suara serak
K20	Radang paru
K21	Pembengkakan dileher dan wajah
K22	Gata ditenggorokan
K23	Batuk berdahak kuning

Dimana K digunakan untuk kode gejala dan urutan nomor berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan oleh pasien penyakit paru. Berdasarkan pengumpulan data dari pakar diperoleh 7 jenis penyakit paru. Setiap jenis penyakit diberikan kode berupa huruf dan angka seperti pada Tabel 9.

Tabel 9. Data Jenis Penyakit Paru

Kode Penyakit	Nama Penyakit
N01	Radang paru
N02	Tuberkolosis paru
N03	Asma
N04	Emfisema
N05	Legionneres
N06	Bronkitis
N07	Kanker paru-paru

Dimana N digunakan untuk kode penyakit dan urutan nomor berdasarkan berdasarkan penderita terbanyak. Adapun cara untuk mendapatkan tingkat keyakinan *Certainty Factor* dari sebuah *rule* yang peneliti gunakan yaitu dengan mewawancairai seorang pakar. Nilai *Certainty Factor rule* didapat dai interprentasi “term” dari pakar yang diubah menjadi nilai *Certainty Factor* seperti pada Tabel. 10 berikut ini:

Tabel. 10 Nilai Certianty Factor

<i>Uncertain Term</i>	Nilai CF
Tidak Pasti	0,0
Hampir Tidak Pasti	0.2
Kemungkinan Besar Tidak	0.3
Mungkin Tidak	0.4
Kemungkinan Kecil	0.5
Mungkin	0.6
Kemungkinan Besar	0.7
Hampir Pasti	0.8
Pasti	0.9
Tidak Pasti	1,0

Selanjutnya akan dilakukan iterasi pada *rule* berdarkan hasil pengolahan data gejala dan data jenis penyakit maka diperoleh 19 *rule* untuk diagnosis penyakit paru, seperti pada Tabel10.

Tabel 11. Nilai *Rule*

<i>Rule</i>	Nilai CF
R1 = IF G01 AND G02 AND G03 AND G04 THEN P01	0.70
R2 = IF G04 AND G05 AND G06 AND G07 AND G23 THEN P01	0.75
R3 = IF G02 AND G03 AND G08 AND G09 THEN P01	0.50
R4 =IF G02 AND G03 AND G10 AND G11 THEN P02	0.60
R5 =IF G06 AND G10 AND G11 AND G12 THEN	0.65
R6 = IF G04 AND G05 AND G11 AND G12 THEN P02	0.80
R7 = IF G02 AND G06 AND G10 AND G13 THEN P03	0.70
R8 = IF G10 AND G013 AND G14 AND G15 THEN P03	0.80
R9 = IF G02 AND G10 AND G15 AND G16 THEN P03	0.60
R10 = IF G02 AND G03 AND G04 AND G08 THEN P04	0.70
R11 = IF G02 AND G03 AND G08 AND G13 THENP04	0.80
R12 = IF G02 AND G03 AND G07 AND G13 THENP05	0.60
R13 = IF G07 AND G13 AND G16 AND G17 THEN P05	0.55
R14 = IF G03 AND G16AND G17 AND G18 THEN P05	0.85
R15 = IF G02 AND G05 AND G07 AND G13 THEN P06	0.70
R16= IF G02 AND G07 AND G13 AND G19 THEN P06	0.85
R17 = IF G02 AND G04 AND G06 AND G12 THEN P07	0.50
R18 = IF G11 AND G12 AND G19 AND G20 THEN P07	0.75
R19 = IF G04 AND G12 AND G20 AND G21 THEN P07	0.85

Berdasarkan *Rule* pada Tabel 9 maka akan dilakukan proses perhitungan nilai kepastian jenis penyakit pada pasien 1 yang disajikan pada Tabel 12.

Keterangan dari setiap *rule* dari fakta baru:

Rule 1 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule 2 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule 3 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule4: IF G02 (CF=1.0)AND G03 (CF=1.0)AND G10 (CF=1.0)AND G11 (CF=0.7)THEN P02 (CF =0.60)

Tabel. 12 Gejala dari Pasien1

Kode Gejala	Pertanyaan	Jawaban
K01	Apakah anda pernah batuk berdahak putih ?	Tidak Pasti
K02	Apakah anda mengalami sesak napas ?	Pasti
K03	Apakah anda demam lebih dari seminggu ?	Pasti
K04	Apakah berat badan anda turun ?	Tidak Pasti
K05	Apakah anda mengalami keringat malam ?	Tidak Pasti
K06	Apakah anda merasakan nyeri dada ?	Hampir Pasti
K07	Apakah anda mengalami panas naik turun ?	Tidak Pasti
K08	Apakah anda merakan sakit dibagian kepala ?	Tidak Pasti
K09	Apakah anda mengalami menggigil ?	Tidak Pasti
K10	Apakah anda merasakan badan lemah ?	Pasti
K11	Apakah anda pernah batuk berdarah ?	Kemungkinan Besar
K12	Apakah nafsu makan anda berkurang ?	Pasti
K13	Apakah anda pernah batuk berdahak putih ?	Tidak Pasti
K14	Apakah anda mengalami batuk hilang timbul ?	Tidak Pasti
K15	Apakah anda pernah bersin dipagi hari ?	Tidak Pasti
K16	Apakah anda mual ?	Tidak Pasti
K17	Apakah anda muntah ?	Tidak Pasti
K18	Apakah anda merasakan perut terasa sakit?	Tidak Pasti
K19	Apakah anda mengalami suara serak ?	Tidak Pasti
K20	Apakah anda pernah radang Paru ?	Tidak Pasti
K21	Apakah anda merasakan pembengkakan dileher dan wajah ?	Tidak Pasti
K22	Apakah anda merasa gatal ditenggorokan ?	Tidak Pasti
K23	Apakah anda pernah batuk berdahak kuning ?	Tidak Pasti

CF4 (G02, G03, G10, G11, P02)

$$= \text{Min}[1.0; 1.0; 1.0; 0.7] * 0.60$$

$$= 0.7 * 0.60$$

$$= 0.42$$

Rule 5 : IF G06 (CF=0.8) AND G010 (CF=1.0)AND G11 (CF=0.7)AND G12 (CF=1.0)THEN P02 (CF =0.65)

CF4 (G06, G10, G11, G12, P02)

$$= \text{Min}[1.0; 1.0; 0.7; 1.0] * 0.65$$

$$= 0.7 * 0.60$$

$$= 0.455$$

Rule 6 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule 7 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule 8 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule 9 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule 10: Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule 11 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule 12: Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule 13 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule 14 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule 15 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule 16 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule 17 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule 18 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule 19: Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Berdasarkan hasil dari fakta baru diperoleh *rule* 4 dan *rule* 5, memiliki hipotesa yang sama yaitu P02, oleh karena itu dilakukan proses perhitungan menggunakan CF gabungan :

$$CF_{Combine} = CF(H, E)_{r5} + CF(H, E)_{r6} * [1 - CF(H, E)_{r5}]$$

$$= 0.42 + (0.455 * [1 - 0.42])$$

$$= 0.42 + (0.455 * 0.58)$$

$$= 0.68$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh tingkat kepastian dari pasien1 dengan diagnosis penyakit Tuberkulosis Paru (TBC) dengan nilai sebesar 0.68 atau 68%.

Tabel. 13 Gejala dari Pasien 2

Kode Gejala	Pertanyaan	Jawaban
K01	Apakah anda pernah batuk berdahak putih ?	Tidak Pasti
K02	Apakah anda mengalami sesak napas ?	Mungkin
K03	Apakah anda demam lebih dari seminggu ?	Mungkin
K04	Apakah berat badan anda turun ?	Pasti
K05	Apakah anda mengalami keringat malam ?	Hampir Pasti
K06	Apakah anda merasakan nyeri dada ?	Hampir Pasti
K07	Apakah anda mengalami panas naik turun ?	Hampir Pasti
K08	Apakah anda merakan sakit dibagian kepala ?	Tidak Pasti
K09	Apakah anda mengalami menggigil ?	Tidak Pasti
K10	Apakah anda merasakan badan lemah ?	Tidak Pasti
K11	Apakah anda pernah batuk berdarah ?	Tidak Pasti
K12	Apakah nafsu makan anda berkurang ?	Tidak Pasti
K13	Apakah anda pernah batuk berdahak putih ?	Tidak Pasti
K14	Apakah anda mengalami batuk hilang timbul ?	Tidak Pasti
K15	Apakah anda pernah bersin dipagi hari ?	Tidak Pasti
K16	Apakah anda mual ?	Tidak Pasti
K17	Apakah anda muntah ?	Tidak Pasti
K18	Apakah anda merasakan perut terasa sakit?	Tidak Pasti
K19	Apakah anda mengalami suara serak ?	Tidak Pasti
K20	Apakah anda pernah radang Paru ?	Tidak Pasti
K21	Apakah anda merasakan pembengkakan dileher dan wajah ?	Tidak Pasti
K22	Apakah anda merasa gatal ditenggorokan ?	Tidak Pasti
K23	Apakah anda pernah batuk berdahak kuning ?	Hampir Pasti

Keterangan dari setiap *rule* dari fakta baru:

Rule 1: Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule 2 : IF G04 (CF=1)AND G05 (CF=0,8)AND G06 (CF=0,8)AND G07 (CF=0.8)THEN P01 (CF =0.75)
 $CF4 (G04, G05, G06, G07, P01)$
 $= \text{Min}[1; 0,8; 0,8; 0,8] * 0,75$
 $= 0,8 * 0,75$
 $= 0,6$

Rule 3 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule4 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta

Rule 5 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta

Rule 6 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule 7 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule 8 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule 9 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule 10 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule 11 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule 12 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule 13 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule 14 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule 15 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule 16 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule 17 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta

Rule 18 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Rule 19 : Tidak dapat dieksekusi karena ada *evidence* yang tidak fakta.

Berdasarkan hasil dari fakta baru diperoleh *rule* 2, memiliki hipotesa yang sama yaitu P01, dengan nilai 0.6 atau 60 % terkena penyakit Radang Paru-Paru.

Pengujian terhadap 2 data pasien dilakukan untuk melihat seberapa besar tingkat akurasi hasil sistem pakar berbasis online. Dengan hasil yang diberikan pakar. Dalam pengujian ini yang menjadi hasil pengujian adalah penyakit paru dan jenis penyakit paru yang bersumber dari data pasien penyakit paru di Rumah sakit umum daerah Sijunjung. Berikut Tabel hasil perhitungan dua data pasien penyakit paru.

Tabel 14. Hasil Perhitungan 2 data Pasien

Kode pasien	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Nilai CF
Pasien 1	N02	Tuberkolosis Paru	68%
Pasien 2	N01	Radang Paru	60%

Tabel 14 dari dua kasus menunjukkan hasil perhitungan dua data uji coba pasien penyakit paru menggunakan etode certainty factor dengan proses perhitungan secara manual. Hasil nilai certainty factor tersebut didapatkan dari proses pencarian fakta dengan *rule* terhadap 7 jenis penyakit pada paru besera keaja-gejalanya.

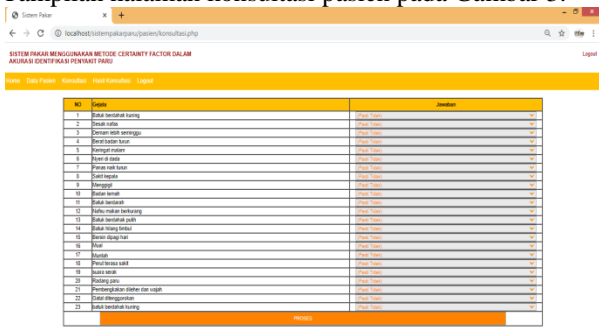
Penelitian ini juga didukung dengan pembangunan sistem tang diaplikasikan dengan menggunakan pemrograman PHP dan database MySQL. Ini lah bentuk tampilan halaman depan pada sistem pakar menggunakan metode certainty factor dalam akurasi identifikasi penyakit paru pada Gambar 2.



Gambar 2. Penyakit Paru

Pada gambar 2 menampilkan tampilan awal pada sistem pakar menggunakan metode certainty factor dalam akurasi identifikasi penyakit paru.

Tampilan halaman konsultasi pasien pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Konsultasi Pasien

Gambar 3 menampilkan proses konsultasi user dengan sistem pakar, yaitu user memilih jawaban pada tabel konsultasi terhadap pertanyaan-pertanyaan yang telah disediakan di menu konsultasi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang dilakukan maka dapat disimpulkan beberapa hal yaitu: dengan adanya sistem pakar menggunakan metode certainty factor dalam akurasi identifikasi penyakit paru ini pasien dapat melakukan diagnosa secara dini berdasarkan gejala-gaejala penyakit pada paru, dengan

adanya penerapan aplikasi ini dapat membantu masyarakat umum untuk mengetahui jenis-jenis penyakit paru pada pasien dengan cepat tanpa harus bertemu langsung dengan dokter, sistem pakar ini juga dapat membantu mengurangi ketidaktahuan pengguna terhadap penyakit paru dan dapat menghasilkan informasi yang tepat dan berguna untuk penggunaannya.

Daftar Rujukan

- [1] Saputra, A. (2016). *Pengembangan Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Certainty Factor*. *IT Journal*, 4(2).
- [2] Kurniawan, B., Utami, Y. R. W., Saptomo, W. L. Y. (2017). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru Pada Anak dengan Menggunakan Metode Certainty Factor*. *Jurnal TIKomSiN*, 5(2).
- [3] Cahyadi, B. (2018). *Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Paru Menggunakan Metode Certainty Factor dengan Mesin Inferensi Forward Chaining Berbasis Android*. *JATI: Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 2(1).
- [4] Gustinaldi. (2019). *Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Paru-Paru dengan Menggunakan Metode Forward Chaining di RSUD Teluk Kuantan*. *Jurnal Perencanaan, Sains, Teknologi dan Komputer*, 2(1), 58-66.
- [5] Santi, I. H., & Andari, B. (2019). *Sistem pakar untuk Mengidentifikasi Jenis Kulit Wajah dengan Metode Certainty Factor*. *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, 3(2). DOI: <https://doi.org/10.29407/intensif.v3i2.12792> .
- [6] Kuryanti, S. J., & Septiani, M. (2018). *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Saluran Pernapasan Pada Anak (Studi Kasus: RSAB Harapan Kita Jakarta)*. *Sinkron Jurnal & Penelitian Teknik Informatika*. 2(2).
- [7] Aini, N., Ramadiani, R., & Hatta, H. R. (2017). *Sistem Pakar Penyakit Tuberkulosis*. *Informatika Mulawarnan*, 12(1). DOI: <http://dx.doi.org/10.30872/jim.v12i1.224> .
- [8] Sumiati., Badriyah, R. D. M., & Ariani, A. (2017). *Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Certainty Factor di Puskesmas Citangkil*. *Jurnal ProTekInfo*, 4(1), 34-42.
- [9] Wahyuni, S. N., & Garjita, L. (2019). *Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Gigi Menggunakan Algoritma Bayes*. *IJUBI Indonesian Journal of Business Intelligence*. 2(1), 9-17. DOI: <http://doi.org/10.21927/ijubi.v2i1.1020> .