# PENERAPAN METODE CERTAINTY FACTOR PADA SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT TUBERCULOSIS (TB) PARU BERBASIS WEB MOBILE

**Ikhsan Syamsudin[1], Edi Sudarsono[2]**
[1] Program Studi Teknik Informatika STMIK MBC Palembang
[2]Program Studi Sistem Informasi STMIK MBC Palembang
e-mail: [1]ikhsan.syamsudin.mbc@gmail.com, [2]e612700@gmail.com

***Abstrak***

Tuberculosis (TB) Paru merupakan salah satu jenis penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri Mycobacterium Tuberculosis. Indonesia adalah negara ketiga di dunia yang memiliki penderita penyakit TB Paru terbanyak setelah Cina dan India. Minimnya pengetahuan masyarakat tentang bahaya penyakit TB paru merupakan faktor penghambat untuk pencegahan penyakit ini sejak dini. Banyak literatur yang dapat menjelaskan tentang diagnosa dan deteksi penyakit TB Paru ini tetapi minimnya minat baca dan enggannya masyarakat untuk berkonsultasi dengan dokter menjadi suatu permasalahan tersendiri. Dari permasalahan tersebut, dengan memadukan kepakaran ahli kedalam suatu aplikasi sistem komputer, maka dapat tercipta suatu sistem pakar terhadap diagnosa penyakit TB paru. Sistem pakar ini akan mempermudah masyarakat dalam mengakses informasi terkait dengan gejala-gejala yang disebabkan oleh penyakit TB paru. Di desain dengan berbasiskan web mobile, tentunya akan memberikan tampilan yang adaptif dan responsif walaupun diakses melalui perangkat browser yang ada pada perangkat gadget seperti smartphone. Pemilihan metode certainty factor tidak terlepas dari keandalannya dalam mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan dan memberikan ruang pada pakar dalam menilai tingkat keyakinan terhadap pengetahuan yang disampaikannya. Hasil akhir dari penelitian ini adalah terciptanya suatu aplikasi yang dapat mendeteksi dan mendiagnosa terhadap gejala-gejala yang disebabkan oleh penyakit TB Paru.

**Kata kunci** : *Tuberculosis,Paru, Sistem Pakar Certainty Factor, Web Mobile*

***Abstract***

*Tuberculosis (TB) is a type of infectious disease caused by the bacterium Mycobacterium tuberculosis. Indonesia is the third country in the world that has the most patients with pulmonary TB after China and India. The lack of public knowledge about the dangers of pulmonary TB disease is an inhibiting factor for early prevention of this disease. There is a lot of literature that can explain the diagnosis and detection of pulmonary TB disease, but the lack of interest in reading and the public's reluctance to consult with doctors is a problem in itself. From these problems, by combining expert expertise into a computer system application, an expert system can be created for the diagnosis of pulmonary TB disease. This expert system will make it easier for the public to access information related to the symptoms caused by pulmonary TB disease. Designed with a mobile web-based, of course, it will provide an adaptive and responsive appearance even though it is accessed through a browser device on a gadget such as a smartphone. The choice of the certainty factor method cannot be separated from its reliability in overcoming uncertainty in decision making and providing space for experts in assessing the level of confidence in the knowledge they convey. The final result of this research is the creation of an application that can detect and diagnose the symptoms caused by pulmonary TB disease.*

***Keywords***— *Tuberculosis,Lung, Certainty Factor Expert System, Mobile Web*

## I PENDAHULUAN

Pada saat ini terjadi perkembangan yang pesat dalam ilmu pengetahuan teknologi komputer dan komunikasi atau sering disebut dengan era information and communication technology (ICT). Jika pada mulanya komputer digunakan hanya sekedar alat penghitung, maka saat ini komputer telah beralih dan hampir menyamai peran atau tugas-tugas rumit yang dilakukan oleh manusia bahkan sanggup menirukan peoses biologis manusia dalam pengambilan keputusan. Kemampuan komputer dalam mengingat dan menyimpan informasi dapat dimanfaatkan tanpa harus bergantung pada hambatan-hambatan seperti yang dimiliki manusia, misalnya saja kondisi lapar, emosi yang tidak stabil, dan kesehatan. Dengan menyimpan informasi dan beberapa aturan penalaran yang memadai memungkinkan komputer memberikan kesimpulan seorang pakar bidang keilmuan tertentu yang merupakan salah satu cabang ilmu komputer yang dapat mendukung hal tersebut adalah sistem pakar.

Tuberculosis paru adalah penyakit menular langsung yang disebabkan oleh kuman TB (Microbacterium Turboculosis [1]. Tuberculosis menyerang bagian tubuh manapun, tetapi yang sering terjadi adalah paru-paru. Penyebaran penyakit ini terjadi melalui batuk atau bersin oleh orang yang telah mengidap penyakit TBC paru, melalui air liur yang terkontaminasi dan terhirup orang sehat yang kekebalan tubuhnya lemah akan tubetculosis. Kebiasaan merokok juga dapat merusak mekanisme pertahanan paru sehingga memudahkan masuknya kuman penyakit seperti kuman penyakit TB. Tuberkulosis (TB) masih menjadi masalah kesehatan dunia terutama di negara-negara berkembang. Indonesia sebagai negara berkembang menduduki peringkat 3 besar setelah India dan Cina yang sebagian besar penduduknya mengalami kematian oleh penyakit paru-paru, sehingga penyakit TB masih menjadi permasalahan kesehatan dunia bagi negara-negara berkembang seperti Indonesia [2]. Hal ini terntunya menjadi suatu permasalahan tersendiri dimana perlunya pendeteksian dini terhadap penyakit TB paru sehingga dapat mengurangi penyebaran dan kematian akibat penyakit tersebut. Dengan zaman modern saat ini maka dapat dirancang suatu aplikasi yang dapat menerapkan kemampuan seorang pakar khususnya dibidang kesehatan yang digunakan untuk mendiagnosa atau mendeteksi dini penyakit TB paru agar dapat dilakukan pencegahan atau segera dapat penanganan serius apabila sudah terdiagnosa penyakit TB Paru.

Certainlty Factor adalah ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan [3]. Certainty Factor memberikan suatu konsep Measure of Believe (MB) adalah keyakinan hipotesis yang dipengaruhi oleh gejala dan Measure of Disbelieve (MD) adalah ketidak yakinan hipotesa yang dipengaruhi oleh gejala. Metode ini mengukur pasti atau tidak pasti dalam mendiagnosa penyakit sebagai salah satu contohnya. Cara kerja dari metode ini adalah menggunakan kepastian dari seorang pakar apakah seorang pasien mengalami penyakit, dengan menggunakan gejala yang dimiliki pasien serta bobot penilaian yang diberikan pakar terhadap gejala yang dihitung menggunakan rumus Certainty Factor. Dipadukan dengan interfacing berbasis web mobile, tentunya akan memudahkan para pengguna dalam mengakses informasi terkait gejala-gejala awal penderita penyakit TB paru. Dengan latar belakang masalah tersebut maka diangkat suatu penelitian dengan judul Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Penyakit Tuberculosis (TB) Paru Berbasis Web Mobile.

## II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penelitian Relevan

Sistem pakar dalam hal mendeteksi penyakit banyak dilakukan oleh peneliti, salah satunya adalah penelitian tentang penyakit saluran pernapasan dan paru menggunakan metode certainty factor oleh Oktafina dan Fadlil [4]. Didalam sistem yang dirancang tersebut, dapat mendeteksi 18 gejala penyakit pada saluran pernapasan dan paru yang telah diverifikasi oleh pakar spesialis paru. Sistem pakar dalam mendeteksi penyakit TBC dilakukan oleh Vandika dan Cucus dengan menerapkan metode CBR (Case Based Reasoning) [5].

Metode ini membangun suatu sistem pakar dengan pengambilan keputusan dari kasus yang baru berdasarkan solusi dari kasus sebelumnya. metode forward chaining menjadi pilihan dalam mendeteksi penyakit TBC pada penelitian yang dilakukan oleh Cik dan Jeksen [2]. Penelitian ini mampu mendiagnosa penyakit TBC pada orang dewasa maupun anak-anak berdasarkan gejala yang ada.

Disandingkan dengan sistem berbasis web, menjadikan sistem ini mudah diakses oleh pengguna maupun pasien yang menderita gejala-gejala penyakit tersebut. Interfacing dengan menggunakan android dalam mendeteksi penyakit TBC dilakukan oleh Widianto, dkk [6]. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah forward chaining dengan basis data menggunakan SQLite. Perhitungan yang digunakan dalam sistem ini menggunakan probabilitas klasik.

Penelitian yang dilakukan oleh Surya dan Gunawan menyajikan suatu sistem yang bernama situsparu dalam mendiagnosa penyakit TB paru dan sistem ini menghasilkan akurasi sebesar 81.25 % [7]. Teorema Bayes juga dapat digunakan dalam mendeteksi penyakit TBC seperti penelitian yang dilakukan oleh Bangun dan Sagala [8]. Teorema Bayes didasarkan pada aspek probabilitas bersyarat sebagai dasarnya dan juga suatu metode untuk menghasilkan estimasi parameter dengan menggabungkan informasi dari sampel dan informasi lain yang telah tersedia sebelumnya. Sistem Pakar dengan menerapkan metode Fuzzy pada penyakit TB paru dilakukan oleh Abdullah, dkk [1]. Dengan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto, diperoleh sebanyak 128 rule dalam perhitungannya.

Dari beberapa penelitian tentang sistem pakar yang telah dijabarkan diatas, telah banyak penelitian yang membahas tentang sistem pakar penyakit TBC dengan metode berbeda dan interfacing yang berbeda pula. Didalam penelitian ini, peneliti mencoba menyajikan penelitian diagnosa penyakit TB paru dengan menggunakan metode Centainty Factor berbasiskan web mobile. Pemilihan metode certainty factor didasarkan pada pemecahan permasalahan ketidakpastian dalam pengambilan keputusan dan memberikan ruang pada pakar dalam memberikan penilaian keyakinan terhadap pengetahuan yang disampaikannya [9]. Interfacing dengan web mobile didasarkan pada rancang bangun suatu sistem aplikasi berbasis web responsif yang dapat beradaptasi pada browser yang digunakan, sehingga reliable baik pada browser pada gawai seperti smartphone yang tentunya dapat memudahkan penggunanya.

### 2.2 Metode Certainty Factor

Metode Certainty Factor diperkenalkan pertama kali oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN pada tahun 1975 untuk mengatasi pemikiran ketidakpastian seorang ahli pakar [3]. Pada konsep Certainty Factor ini juga sering dikenal dengan adanya believe dan disbelieve. Believe merupakan keyakinan, sedangkan disbelieve merupakan ketidakyakinan. Certainty factor didefinisikan dalam persamaan berikut ini:

$CF\ (h,e) = MB\ (h,e) - MD\ (h,e)$
Pers. (1)

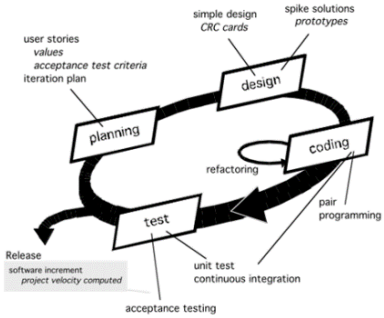
Keterangan:
CF [h,e] = Certainty Factor dalam hipotesis h yang dipengaruhi oleh fakta e.
MB [h,e] = Measure of believe, merupakan nilai kenaikan dari kepercayaan hipotesis h dipengaruhi oleh fakta e.
MD [h,e] = Measure of disbelieve, merupakan nilai kenaikan dari ketidak percayaan hipotesis h dipengaruhi oleh fakta e.
H = hipotesa
F = evidence

Untuk mengkombinasikan dua atau lebih aturan, sistem berbasis pengetahuan dengan beberapa aturan, masing-masing darinya menghasilkan kesimpulan yang sama tetapi faktor ketidakpastiannya berbeda, maka setiap aturan dapat ditampilkan sebagai potongan bukti yang mendukung kesimpulan bersama. Untuk menghitung CF (keyakinan) dari kesimpulan diperlukan bukti pengkombinasian sebagai berikut:

$CF_{combine} = CF_{old} + CF_{gejala} * (1 - CF_{old})$

## III METODOLOGI PENELITIAN

*Extreme Programming Approach* terdiri dari 4 tahapan perancangan utama, yaitu *planning*, *design*, *coding*, dan *testing* [10]. Gambar 1 menunjukkan alur proses dari XP approach.




**Gambar 1** XP Process
Sumber: Hindayani. S, 2018

### 3.1 Planning

1. Tahap Eksplorasi

Merupakan tahapan awal dari pendekatan XP, pada tahapan ini, peneliti melakukan eksplorasi kebutuhan *user* yang dijabarkan dengan menggunakan *User Stories* (US). US dideskripsikan berdasarkan hasil dari *interview* kepada klien. Tabel 1 menyajikan *user stories* dari sistem yang akan dirancang.

**Tabel 1.** User Stories

| No | User | Kebutuhan Sistem |
|---|---|---|
| 1 | *Admin* | - Melakukan *login*<br>- Mengelola/ memanipulasi (*insert*, *update*, dan *delete*) seluruh *content* dan informasi yang akan ditampilkan pada halaman *website*. |
| 2 | *Pasien / masyarakat* | - Dapat melihat seluruh informasi yang ditampilkan pada halaman *website*. |

Sumber: Hasil Analisis Kebutuhan

2. Tahap Perencanaan

Pada tahap perencanaan ini, akan dihasilkan kebutuhan bisnis, dan kebutuhan sistem, dengan mengacu kepada tahapan sebelumnya, yakni tahap eksplorasi.

3. Kebutuhan Bisnis

Kebutuhan bisnis dibagi menjadi dua bagian, yaitu kebutuhan perangkat keras dan kebutuhan perangkat lunak. Rincian kebutuhan bisnis ditunjukan pada Tabel 2.

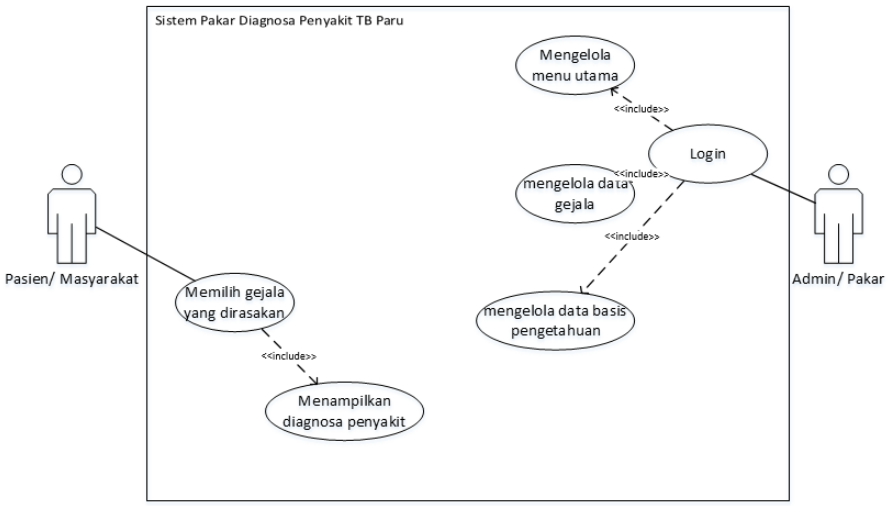
**Tabel 2.** Rincian Kebutuhan Bisnis

| Perangkat Keras | Perangkat Lunak |
|---|---|
| PC/ Laptop | - XAMPP Control Panel<br>- MySQL |

Sumber: Hasil Analisis Kebutuhan

4. Kebutuhan Sistem

Kebutuhan sistem adalah analisis yang dilakukan terhadap fungsionalitas sistem serta perancangan data. Gambar 2 menyajikan *use case* diagram dari sistem yang akan dirancang.




**Gambar 2** Use Case Diagram Sistem
Sumber: Hasil Pengolahan Sistem

### 3.2 Design

Pada tahapan desain, dilakukan pemodelan sistem berdasarkan hasil dari analisis kebutuhan. Desain sistem ini dalam perancangannya nanti bersifat fleksibel dan dinamis disesuaikan dengan masukan-masukan dari klien.

### 3.3 Coding

Pada tahapan ini akan dilakukan pengkodean sistem *pakar ini*. Bahasa Pemrograman yang digunakan yaitu PHP dengan *database* MySQL.

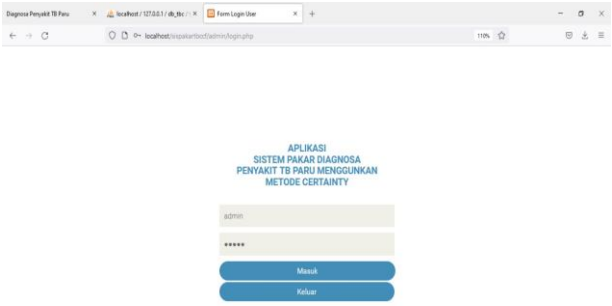
### 3.4 Testing

Tahapan pengujian setiap bagian menu dan sub menu apakah berfungsi sebagaimana mestinya dengan menggunakan metode *blackbox testing*.

## IV HASIL DAN PEMBAHASAN

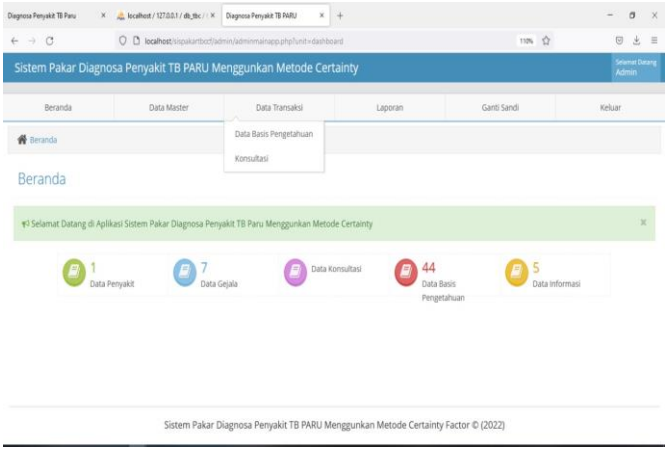
Berikut ini akan dijelaskan tentang tampilan hasil program dan pembahasan dari sistem pakar mendiagnosa penyakit Tubercolosis (TB) Paru menggunakan metode certainty factor. Tampilan program sistem pakar ini dibagi menjadi 2 bagian, yaitru tampilan halaman user dan tampilan halaman admin.

1. Halaman *Login Administrator*
   Form *login administrator* digunakan untuk melakukan *login* admin untuk masuk ke halaman utama aplikasi. Untuk login admin ini pengguna harus memasukkan username dan password sehingga dapat diberikan hak akses ke sistem pakar. Tampilan *form login admin* dapat dilihat pada gambar berikut:



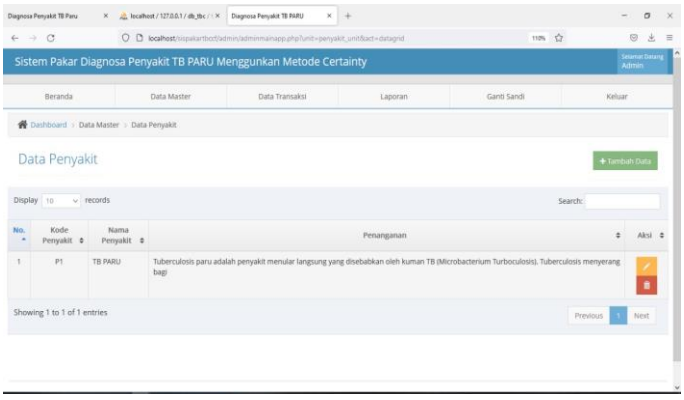

**Gambar 3** Form Login Administrator
Sumber: Hasil Interface Sistem

2. Halaman Home Admin
   Halaman home admin berisi menu yang dapat digunakan oleh admin seperti beranda, data master, data transaksi (basis pengetahuan), laporan, ganti sandi dan keluar. Tampilan halaman home admin dapat dilihat seperti pada gambar berikut :



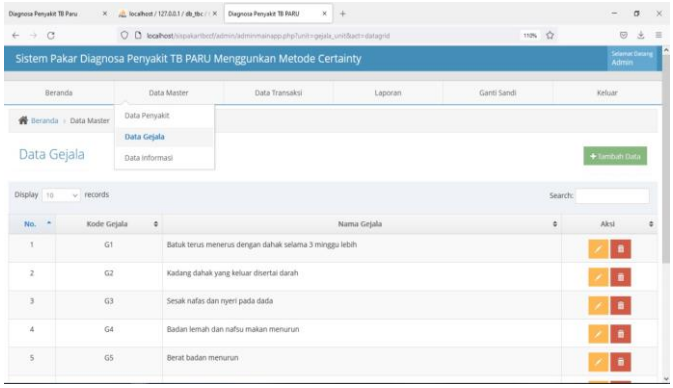

**Gambar 4** Halaman Home Admin
Sumber: Hasil Interface Sistem

3. Halaman Olah Penyakit
   Halaman olah penyakit digunakan untuk mengolah data penyakit pada sistem pakar TB Paru. Tampilan olah data penyakit seperti pada gambar berikut:



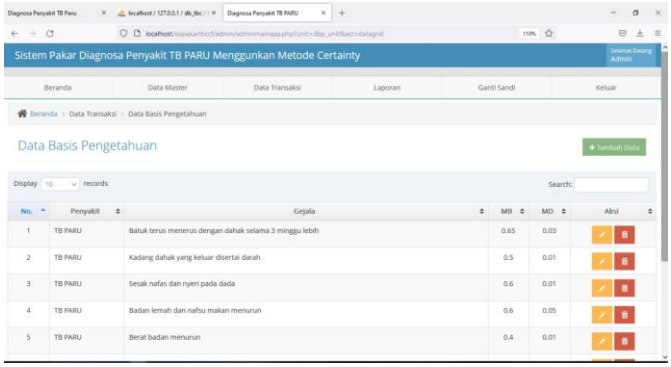

**Gambar 5** Halaman Olah Penyakit
Sumber: Hasil Interface Sistem

4. *Form* Olah Gejala
   *Form* olah gejala digunakan untuk memasukkan data gejala ke dalam sistem. Tampilan olah gejala dapat dilihat seperti pada gambar berikut :



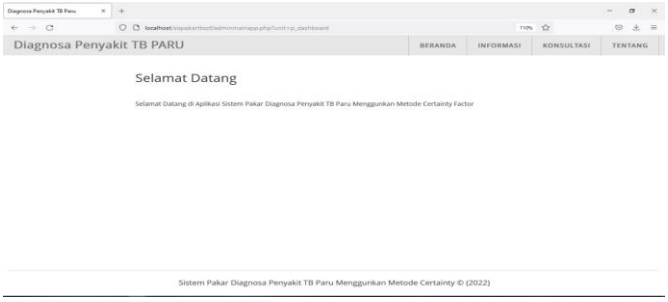

**Gambar 6** Form Olah Gejala
Sumber: Hasil Interface Sistem

5. *Form* Basis Pengetahuan
   *Form* basis pengetahuan digunakan oleh admin untuk mengolah data basis pengetahuan menggunakan metode certainty factor, data basis pengetahuan akan dimasukkan ke dalam sistem. Adapun tampilan basis pengetahuan dapat dilihat pada gambar berikut:



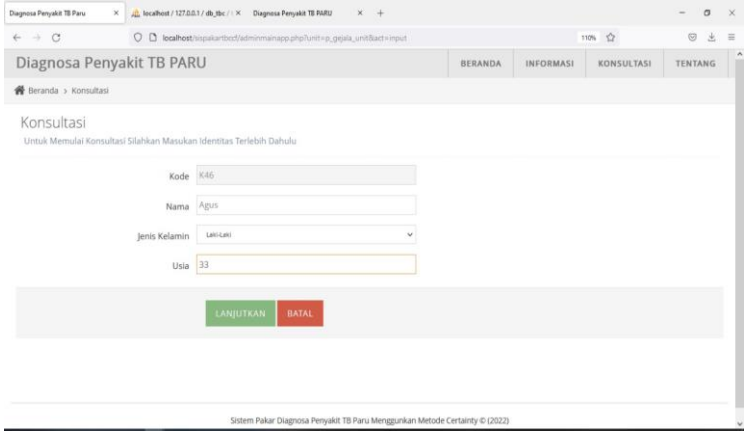

**Gambar 7** Halaman Basis Pengetahuan
Sumber: Hasil Interface Sistem

6. *Form* Awal Pengguna
   Halaman awal pengguna digunakan untuk penguna yang akan melakukan diagnosa penyakit TB paru, halaman awal pengguna berisi menu seperti beranda, infomasi, konsultasi dan tentang aplikasi. Adapun tampilan halaman awal pengguna dapat dilihat pada gambar berikut:



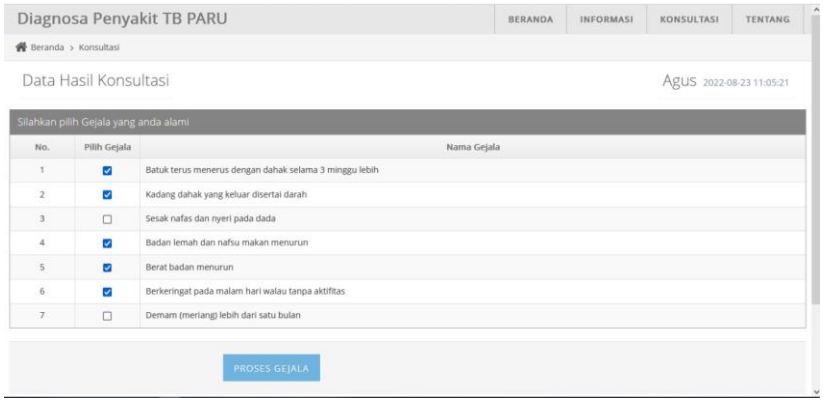

**Gambar 8** Halaman Awal Pengguna
Sumber: Hasil Interface Sistem

7. *Form* Input Penguna
   Halaman hasil digunakan untuk memasukkan data pengguna ke dalam sistem, ada beberapa item yang harus diisikan pada halaman input pengguna seperti nama jenis kelamin dan usia. Selanjutnya setelah diinputkan data pengguna lalu pilih lanjutkan. Adapun tampilan form input pengguna dilihat pada gambar berikut:



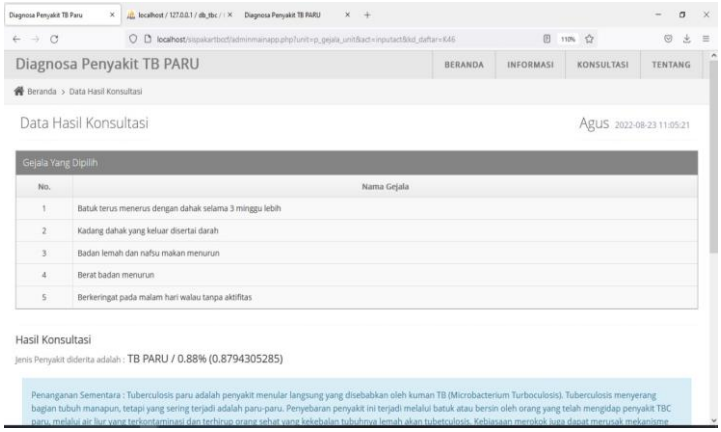

**Gambar 9** Halaman Input Pengguna
Sumber: Hasil Interface Sistem

8. *Form* Konsultasi
   Halaman konsultasi digunakan untuk melakukan konsultasi penyakit TB paru dengan memasukkan gejala-gejala yang dialamai oleh pasien atau pengguna. Adapun tampilan form konsultasi dapat dilihat pada gambar berikut :




**Gambar 10** Halaman Konsultasi
Sumber: Hasil Interface Sistem

9. *Form* Hasil Diagnosa
   Halaman hasil digunakan untuk menampilkan hasil dari proses diagnosa penyakit. Hasil proses diagnosa menampilkan hasil dengan identitas pendiagnosa pada bagian atas, kemudian ditampilkan informasi gejala-gejala yang dipilih sebelumnya pada tahap diagnosa, dan hasil diagnosa pada bagian bawah dengan menampilkan nama penyakit yang terdeteksi, penjelasan definisi penyakit dan solusi untuk pengangannya penyakit TB Paru. Adapun tampilannya dapat dilihat pada gambar berikut:




**Gambar 11** Halaman Hasil Diagnosa
Sumber: Hasil Interface Sistem

## V KESIMPULAN

Dari pembahasan diatas, dapat disimpulkan bahwa hasil perancangan dengan sistem pakar penyakit Tuberculosis (TB) Paru dapat diterapkan dan berjalan dengan baik. Framework dengan menggunakan XP memberikan kemudahan dalam menerima masukan terhadap klien sehingga aplikasi bersifat *user friendly*. Sistem ini memberikan dan memungkinkan masyarakat maupun pasien untuk melakukan akses ke system dengan memasukkan gejala-gejala yang dirasakan, kemudian system akan mendiagnosis berdasarkan gejala-gejala yang dihasilkan. Diharapkan dengan adanya sistem ini dapat membantu masyarakat dalam mendeteksi penyakit TB paru sehingga dapat meningkatkan indeks kesehatan masyarakat dan melakukan pencegahan dini.

## VI SARAN

Kepada semua pihak yang berniat untuk mengadakan penelitian dengan tema serupa, disarankan untuk memberikan tambahan antara lain: Pengembangan sistem langsung terintegrasi dengan tampilan android.

## VII DAFTAR PUSTAKA

[1] D. Abdullah and M. Rahmi, “IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR DIAGNOSA AWAL PENYAKIT TUBERCULOSIS PARU MENGGUNAKAN FUZZY TSUKAMOTO,” *Maj. Ilm. Univ. Almuslim*, vol. 13, no. 03, pp. 153–157, 2021.

[2] I. Cik and M. Jeksen, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tuberkulosis (Tbc) Pada Rumah Sakit Umum Daerah (Rsud) Besemah Pagaralam,” *J. Ilm. Matrik*, pp. 225–244, 2016.

[3] R. Hariyanto and K. Sa’diyah, “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit dan Hama Pada Tanaman Tebu Menggunakan Metode Certainty Factor,” *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–4, 2018, doi: 10.31328/jointecs.v3i1.500.

[4] Y. Oktafina and A. Fadlil, “SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA SALURAN PERNAFASAN DAN PARU MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR,” *J. Sarj. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 2, pp.

1123–1132, 2014.

[5] A. Y. Vandika and A. Cucus, "SISTEM DETEKSI AWAL PENYAKIT TBC DENGAN METODE CBR," in *Semnas IIB Darmajaya*, 2017, pp. 282–289.

[6] E. D. Widianto, Y. W. Zaituun, and I. P. Windasari, "Aplikasi Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit Tuberkulosis Berbasis Android," *Khazanah Inform. J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 1, p. 47, 2018, doi: 10.23917/khif.v4i1.5496.

[7] R. Surya and D. Gunawan, "Situsparu: Sistem Pakar Untuk Deteksi Penyakit Tuberkulosis Paru," *J. Ultim.*, vol. 10, no. 1, pp. 41–47, 2018, doi: 10.31937/ti.v10i1.781.

[8] J. R. S. Ferdinan Bangun, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tbc Menggunakan Metode Teorema Bayes," *J. Tek. dan Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 23–29, 2019.

[9] B. Pratama and jijon R. Sagala, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Demam Berdarah Akibat Virus Nyamuk Aedes Aegpty Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor," *Excell. Midwifery J.*, vol. 2, no. 2, pp. 68–73, 2019, doi: 10.31219/osf.io/pgc8a.

[10] R. Rahmi, R. Sari, and R. Suhatman, "Pendekatan Metodologi Extreme Programming pada Aplikasi E-Commerce (Studi Kasus Sistem Informasi Penjualan Alat-alat Telekomunikasi)," *J. Komput. Terap.*, vol. 2, no. 2, pp. 83–92, 2016.