

# PENERAPAN METODE *CERTAINTY FACTOR* PADA SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT KUSTA

Ilham Zaenal Mutakim<sup>1</sup>, Chalifa Chazar<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Informatika

<sup>1,2</sup>STMIK Indonesia Mandiri, Jl.Belitung No.7 Bandung

Email : ilhamzaenal.mutakim@gmail.com<sup>1</sup>, Chalifa.chazar@gmail.com<sup>2</sup>

## ABSTRAK

Penyakit kusta merupakan salah satu penyakit menular yang masih ada di Indonesia. Penyebabnya adalah bakteri *Mycobacterium leprae*, sejenis bakteri yang tumbuh lambat dan bisa menular. Banyak orang yang tidak mengetahui jenis penyakit yang dideritanya berdasarkan gejala yang dirasakan. Ada sebuah sistem yang dapat membantu masyarakat yaitu Sistem Pakar. Sistem pakar adalah sistem informasi yang berisi pengetahuan seorang pakar sehingga dapat digunakan untuk konsultasi. Namun, dalam memberikan informasi pengetahuan seorang pakar terkadang memberikan ketidakpastian. Untuk mengatasi ketidakpastian tersebut, diterapkan metode faktor kepastian pada sistem pakar. Diagnosis dilakukan dengan menganalisis masukan gejala berupa pertanyaan tentang apa yang dirasakan pasien. Masukan gejala tersebut kemudian diolah dengan menggunakan aturan-aturan tertentu sesuai dengan pengetahuan ahli kesehatan yang sebelumnya telah disimpan dalam suatu aturan. Hasil akhir yang diperoleh yaitu sistem pakar akan mengolah pertanyaan-pertanyaan yang telah dipilih sebelumnya oleh masyarakat dan sistem pakar akan memberikan hasil akhir berupa kesimpulan tentang penyakit dan memberikan saran yang direkomendasikan kepada masyarakat.

**Kata Kunci:** Sistem Pakar, Kusta, *Certainty Factor*

## ABSTRACT

*Leprosy is one of the infectious diseases that still exist in Indonesia. The cause is the bacterium Mycobacterium leprae, a type of bacteria that grows slowly and can be contagious. Many people do not know the type of disease they are suffering from based on the symptoms they feel. There is a system that can help the community, namely the Expert System. An expert system is an information system that contains the knowledge of an expert so that it can be used for consultation. However, in providing information, the knowledge of an expert sometimes creates uncertainty. To overcome this uncertainty, the certainty factor method is applied to the expert system. Diagnosis is made by analyzing symptom input in the form of questions about how the patient feels. The symptom input is then processed using certain rules in accordance with the knowledge of health experts that have previously been stored in a rule. The final result obtained is that the expert system will process the questions that have been previously selected by the community and the expert system will provide the final result in the form of conclusions about the disease and provide recommended suggestions to the community.*

**Keywords:** Expert System, Leprosy, *Certainty Factor*

## 1. PENDAHULUAN

Kusta merupakan salah satu penyakit menular yang masih ada di Indonesia. Penyebabnya adalah kuman *Mycobacterium leprae*, sejenis bakteri yang tumbuh dengan lambat. Penularan kusta bisa melalui kontak kulit yang lama dan erat dengan pengidapnya. Disamping itu, kusta juga bisa ditularkan lewat inhalasi alias menghirup udara. Alasannya bakteri penyebab kusta dapat hidup beberapa hari dalam bentuk droplet di udara. Namun, sebenarnya penyakit kusta bukanlah penyakit yang mudah untuk menular.

Penyakit ini adalah tipe penyakit *granulosa* pada saraf tepi dan *mukosa* dari saluran pernapasan atas, dan lesi pada kulit adalah tanda yang bisa diamati dari luar. Bila tidak ditangani, kusta dapat sangat progresif dan menyebabkan kerusakan pada kulit, saraf-saraf, anggota gerak, dan mata (Yusuf *et al.*, 2018).

Jika setelah ditangani pun, penderita tidak meminum obat secara teratur, maka kuman kusta dalam tubuh akan tumbuh dan berkembang lebih banyak sehingga merusak saraf penderita yang pada akhirnya dapat menimbulkan kecacatan (Yusuf *et al.*, 2018). Selain itu, penyakit ini dapat menimbulkan masalah psikososial akibat adanya stigma atau predikat buruk dari penyakit dalam pandangan masyarakat (WHO, 2012).

Menurut Kemenkes (Kemenkes RI, 2018) Distribusi penyakit kusta di Indonesia telah mencapai status eliminasi kusta, yaitu prevalensi kusta <1 per 10.000 penduduk (<10 per 100.000 penduduk), pada tahun 2000. Setelah itu Indonesia masih bisa menurunkan angka kejadian kusta meskipun relative lambat. Angka prevalensi kusta di Indonesia pada tahun 2017 sebesar 0.70 kasus/10.000 penduduk dan angka penemuan kasus baru sebesar 6,08 kasus per 100.000 penduduk. Di Indonesia sendiri, tercatat data dari Kementerian Kesehatan RI per tanggal 24 Januari 2022, mencatat bahwa jumlah kasus kusta terdaftar sebesar 13.487 kasus dengan penemuan kasus baru sebanyak 7.146 kasus.

Berbagai macam upaya dalam pengendalian penyakit kusta telah banyak dilakukan, akan tetapi masih banyak orang yang tidak mengetahui jenis penyakit yang mereka derita berdasarkan gejala yang mereka rasakan, mereka hanya mengandalkan ahli kesehatan untuk mencari tahu tentang penyakit yang mereka derita tanpa mengetahui sebab terjadinya penyakit tersebut. Oleh karena itu mereka lebih memilih untuk pergi ke rumah sakit. Hal ini akan menjadi masalah bagi mereka yang tidak memiliki biaya dan tempat yang jauh.

Saat ini masyarakat membutuhkan sebuah teknologi yang dapat membantu mereka berkonsultasi layaknya dengan seorang pakar kesehatan. Mereka berharap dengan adanya teknologi tersebut dapat memudahkan dalam mendapatkan informasi tentang penyakit kusta tanpa harus mengeluarkan biaya besar dan tanpa harus mengantri ke rumah sakit atau klinik.

Teknologi saat ini telah mengalami perkembangan yang pesat untuk membantu aktivitas manusia dalam kehidupan sehari-hari. Seiring berkembangnya teknologi tersebut, manusia dengan pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki mengembangkan ilmu yang disebut dengan kecerdasan buatan atau *artificial intelligence*. Salah satu bagian dari *artificial intelligence* adalah *expert system* atau Sistem Pakar. Sistem Pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Meskipun Sistem Pakar diciptakan dengan menyimpan kepakaran seorang pakar ke dalam sistem komputer, namun bukan berarti menggantikan peran pakar tetapi lebih memasyarakatkan pengetahuan pakar serta membantu masyarakat umum dalam mencari solusi dari permasalahan yang dihadapi (Chandra, Yunus and Sumijan, 2020).

Pengolahan pengetahuan dalam Sistem Pakar memerlukan metode agar mendapatkan hasil kepastian yang sama dengan hasil diagnosa pakar. Metode yang dapat digunakan adalah metode *Certainty Factor*. Metode *Certainty Factor* adalah metode yang mendefinisikan keyakinan terhadap suatu fakta atau aturan berdasarkan tingkat keyakinan seorang pakar. Perhitungan metode *Certainty Factor* dilakukan dengan menghitung nilai perkalian antara nilai CF *user* dan nilai CF pakar dan menghasilkan nilai CF kombinasi. Nilai *Certainty Factor* kombinasi yang tertinggi menjadi hasil akhir dari proses perhitungan metode *Certainty Factor* (Chandra, Yunus and Sumijan, 2020).

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Teknik Pengumpulan Data

#### 1. Wawancara

Wawancara secara tidak langsung yaitu teknik pengumpulan data dengan cara berbicara secara tidak langsung kepada pihak-pihak tertentu dengan menggunakan aplikasi resmi tentang yang berkaitan.

#### 2. Studi Literatur

Metode dimana informasi yang di peroleh penulis bersumber dari pengumpulan data-data yang di dapat dari berbagai sumber seperti, buku, jurnal, ataupun literature yang berhubungan dengan materi sistem pakar.

### 2.2. Metode Perancangan

Menurut (Torres, 2017) Salah satu proses terpenting dalam analisis sistem adalah proses pengembangan sistem. Metode pengembangan sistem yang penulis gunakan dalam proses perancangan sistem pakar diagnosa penyakit kusta adalah metode *Waterfall*. Menurut (Torres, 2017) bahwa model SDLC (*Software Development Life Cycle*) sering disebut model sekuensial linier (Sequential linear) atau alur hidup klasik (*Classic life Cycle*). Model *waterfall* menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara terurut.

Tahapan-tahapan pada proses pengembangan sistem menggunakan *waterfall* ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Pada tahap ini pada proses pengumpulan kebutuhan dilakukan secara intensif proses memspesifikasikan kebutuhan dari perangkat lunak agar mudah dipahami.

#### 2. Desain

Proses multi langkah yang fokus pada desain pembuatan program perangkat lunak termasuk struktur data , arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka, dan prosedur pengkodean.

#### 3. Pembuatan kode program

Pengimplementasi desain ke dalam program perangkat lunak.

#### 4. Pengujian

Tahap ini pengujian fokus pada perangkat lunak secara dari segi logik dan fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah di uji.

#### 5. Pendukung (*support*) atau pemeliharaan (*maintenance*)

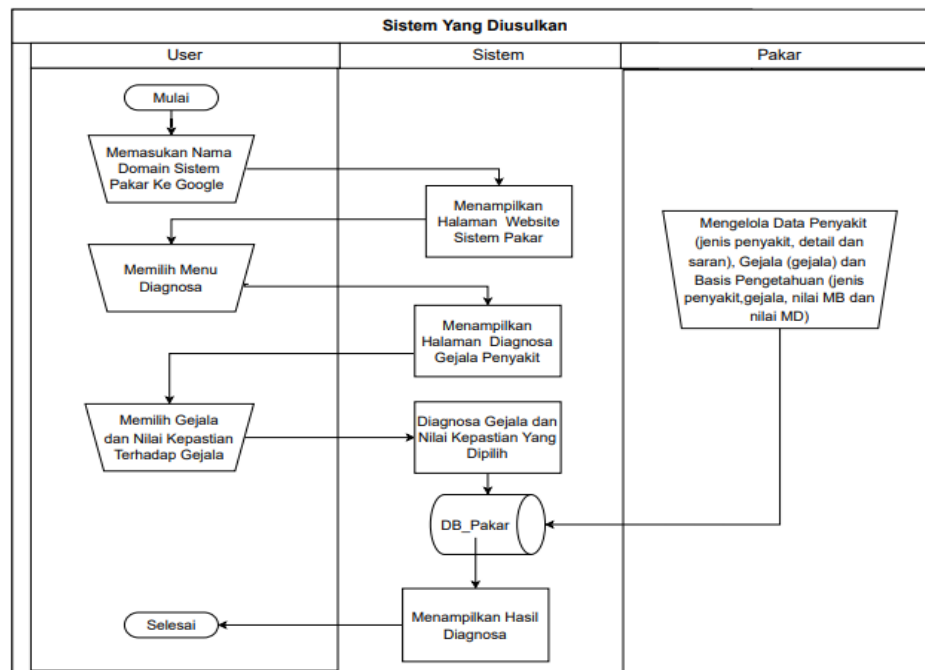
Tahap pendukung atau pemeliharaan dapat mengulangi proses pengembangan mulai dari analisis spesifikasi untuk perubahan perangkat lunak yang sudah ada, tapi tidak membuat perangkat lunak baru.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Analisis Masalah

Analisis masalah merupakan langkah yang diperlukan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi pada sistem yang sedang berjalan. Masalah yang terjadi yaitu saat pasien mengalami suatu gejala, pasien tidak mengetahui jenis penyakit yang sedang diderita beserta solusi penanganannya. Dengan begitu peneliti merancang sistem pakar ini untuk membantu diagnosa penyakit kusta serta solusi yang harus dilakukan oleh pasien. Adapun masalah lain yaitu dalam menentukan ketidakpastian seorang pakar terhadap gejala dan kepastian seorang pasien terkena penyakit kusta atau tidak. Berdasarkan permasalahan ketidakpastian tersebut peneliti menerapkan metode certainty factor didalam sistem pakar. Dengan menerapkan metode certainty factor diharapkan dapat mengatasi permasalahan akan ketidakpastian, sehingga dapat membantu dalam menentukan hasil akhir diagnosa.

#### 3.2. Analisis Sistem Yang Diusulkan



GAMBAR.1. Flowmap Sistem Pakar yang Diusulkan

#### 3.3. Analisis Jenis dan Gejala Penyakit

Data dalam pengetahuan tentang penyakit kusta peneliti dapatkan dari sumber-sumber yang tersedia. Sumber pengetahuan diperoleh melalui wawancara dengan pakar dan studi literatur tentang materi yang berkaitan untuk mendiagnosa penyakit kusta. Data yang dikumpulkan peneliti berupa jenis penyakit kusta, gejala, solusi penanganan penyakit kusta dan nilai bobot yang diberikan pakar. Nilai bobot dibutuhkan untuk setiap gejala dan pakar memberikan skala nilai bobot untuk tiap gejala antara 0 – 1.

**Tabel 1.** Jenis Penyakit Kusta

<b>Kode Jenis Penyakit</b>	<b>Jenis Penyakit</b>	<b>Deskripsi</b>
P1	Kusta Indeterminate	Kusta Indeterminate merupakan kusta dengan luka kulit terdiri dari suatu bentuk yang pipih dan tunggal, biasanya sedikit oval ataupun bulat dalam hal bentuk. Permukaannya rata dan licin, tidak di temukan tanda-tanda ataupun perubahan tekstur kulit.
P2	Kusta Tuberkuloid	Kusta jenis ini tergolong ringan dan bentuknya tidak begitu parah. Kusta tuberkuloid tidak begitu menular dibandingkan jenis kusta lainnya. Biasanya kusta jenis ini ditandai dengan bercak datar di kulit dan area yang terinfeksi mati rasa akibat kerusakan saraf di bawahnya.
P3	Kusta Lepromatosa	kusta lepromatosa membuat imunitas pengidapnya kian memburuk. Jenis ini memengaruhi kulit, saraf, dan organ-organ lainnya. Kusta lepromatosa ditandai dengan lesi yang semakin luas bahkan lesi membentuk nodul atau benjolan besar. Selain itu, jenis kusta harus lebih diwaspadai karena mudah menular.
P04	Kusta Borderline Tuberkuloid	Kusta jenis ini hampir mirip dengan jenis tuberkuloid, tetapi jumlah bercak seperti panu lebih banyak. Selain itu, kusta jenis ini mulai memengaruhi banyak titik saraf. Kusta borderline tuberkuloid tidak dapat sembuh dengan sendirinya namun bisa mereda.
P05	Kusta Mid Borderline	Kusta Mid Borderline merupakan penyakit yang menyebabkan bercak seperti luka berwarna kemerahan serta mengkilap dan menyebabkan rontok pada bagian bulu mata serta alis secara permanen.

**Tabel 2.** Gejala Penyakit Kusta dan Nilai Bobot Pakar

<b>Kode Gejala</b>	<b>Gejala</b>	<b>MB</b>	<b>MD</b>	<b>CF Pakar</b>
G01	Apakah secara tiba-tiba terdapat 1-5 luka berwarna kemerahan atau pucat tanpa sebab seperti kecelakaan atau bekas manggaruk ?	1	0.2	$1 - 0.2 = 0.8$
G02	Apakah pada bagian kulit wajah atau telinga terdapat benjolan berwarna pucat berukuran 1 cm sampai 8 cm ?	1	0.4	$1 - 0.4 = 0.6$
G03	Apakah pada beberapa bagian kulit terdapat perubahan warna dengan diameter kurang dari 1 cm serta mempunyai bentuk yang berbeda-beda ?	1	0	$1 - 0 = 1$
G04	Apakah secara tiba-tiba terdapat lebih dari 5 luka berwarna kemerahan atau pucat tanpa sebab seperti kecelakaan atau bekas manggaruk ?	0.8	0.2	$0.8 - 0.2 = 0.6$
G05	Apakah pada beberapa bagian kulit terdapat bintik keputihan seperti panu dan mati rasa ?	0.8	0	$0.8 - 0 = 0.8$
G06	Apakah pada bagian tertentu kulit mengalami kering mengelupas dan tidak mengeluarkan kering ?	0.8	0.2	$0.8 - 0.2 = 0.6$

**Lanjutan Tabel 2.** Gejala Penyakit Kusta dan Nilai Bobot Pakar

Kode Gejala	Gejala	MB	MD	CF Pakar
G07	Apakah pada bagian kulit yang secara tiba-tiba terdapat luka memiliki permukaan yang licin dan mengkilap ?	1	0.4	$1 - 0.4 = 0.6$
G08	Apakah anggota badan seperti tangan dan kaki tidak bisa digerakan dan mati rasa dalam rentan waktu yang lama misal lebih dari 1 hari ?	1	0.4	$1 - 0.4 = 0.6$
G09	Apakah muncul bercak baru mirip seperti panu di area kulit lainnya ?	1	0.2	$1 - 0.2 = 0.8$
G10	Apakah mengalami rontok pada bulu alis dan bulu mata secara permanen ?	1	0	$1 - 0 = 1$

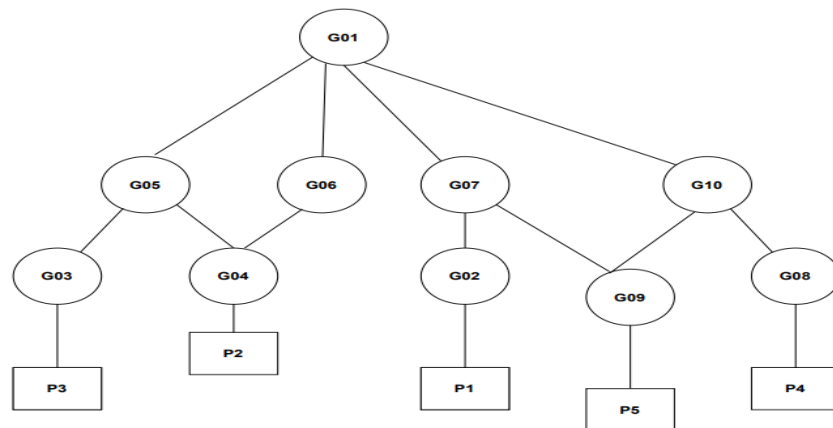
**3.4. Basis Pengetahuan**

Basis pengetahuan digunakan untuk acuan dalam pembuatan pohon pelacakan dan kaidah yang digunakan.

**Tabel 3.** Tabel Basis Pengetahuan

ID	Jenis Penyakit				
	P01	P02	P03	P04	P05
G01	√	√	√	√	√
G02	√				
G03			√		
G04		√			
G05		√	√		
G06		√			
G07	√				
G08				√	
G09					√

Dibawah ini akan menjelaskan tentang pohon pelacakan dari sistem pakar yang dibangun, sebagai berikut :



**Gambar 2.** Pohon Pelacakan

### 3.5. Analisis Perhitungan

terdapat data sampel untuk analisis perhitungan certainty factor yang terbagi menjadi dua tahap, yaitu tahap pertama dimana perhitungan antara nilai bobot pakar dengan nilai bobot user dan tahap kedua perhitungan untuk mendapatkan hasil kemungkinan diagnosis penyakit kusta. Adapun tahapan penyelesaian dilakukan seperti dibawah ini :

#### 1. Menentukan CF[H,E]

Langkah awal untuk mendapatkan CF[H,E] yaitu dengan perhitungan hasil antara nilai user dan nilai pakar, sebagai berikut:

$$CF[H,E] = CF(User) * CF(Pakar)$$

**Tabel 4.** Contoh Perhitungan CF[H,E]

No	Kode Gejala	CF User	CF Pakar	CF User * CF Pakar = CF[H,E]
1	G01	0.6	0.8	0.6 * 0.8 = 0.48
2	G02	0.6	0.6	0.6 * 0.6 = 0.36
3	G03	0.4	1	0.4 * 1 = 0.4
4	G04	0.6	0.6	0.6 * 0.6 = 0.36
5	G06	0.4	0.6	0.4 * 0.6 = 0.24
6	G08	0.6	0.6	0.6 * 0.6 = 0.36
7	G10	0.6	0.6	0.6 * 0.6 = 0.36

2. Perhitungan untuk menentukan kemungkinan terdiagnosa jenis penyakit kusta berdasarkan gejala yang dirasakan. Pada tahap pertama menghitung CFcombine sebagai berikut :

$$CF_{combine} CF[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1 - CF[H,E]_1) = CF_{old1}$$

Kemudian pada tahap-tahap selanjutnya perhitungan dilakukan dengan hasil dari setiap perhitungan sebelumnya, contoh sebagai berikut :

$$CF_{combine} CF[H,E]_{old1,3} = CF[H,E]_{old1} + CF[H,E]_3 * (1 - CF[H,E]_{old1}) = C_{fold}$$

**Tabel 5.** Perhitungan Cfcombine

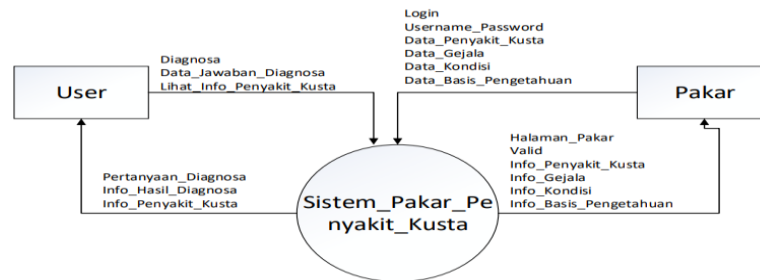
<b>Kemungkinan 1 = Kusta Indeterminate</b>	
<b>Iterasi</b>	<b>Cfcombine</b>
1	0.48 + 0.36 * (1 - 0.48) = <b>0.6672</b>
<b>Kemungkinan 2 = Kusta Tuberkoloid</b>	
1	0.48 + 0.36 * (1 - 0.48) = 0.6672
2	0.6672 + 0.24 * (1 - 0.6672) = <b>0.747072</b>
<b>Kemungkinan 3 = Kusta Lepromatosa</b>	
1	0.48 + 0.4 * (1 - 0.48) = <b>0.688</b>
<b>Kemungkinan 4 = Kusta Borderline Tuberkoloid</b>	
<b>Iterasi</b>	<b>Cfcombine</b>
1	0.48 + 0.36 * (1 - 0.48) = 0.6672
2	0.6672 + 0.36 * (1 - 0.6672) = <b>0.787008</b>
<b>Kemungkinan 5 = Kusta Mid Borderline</b>	
1	0.48 + 0.36 * (1 - 0.48) = <b>0.6672</b>

Berdasarkan hasil perhitungan diagnosa user/pasien pada 5 kemungkinan penyakit kusta maka didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut :

1. Pada proses perhitungan diagnosa kemungkinan 1 yaitu penyakit Kusta Indeterminate didapatkan hasil akhir **0.6672**
2. Pada proses perhitungan diagnosa kemungkinan 2 yaitu penyakit Kusta Tuberkoloid didapatkan hasil akhir **0.747072**
3. Pada proses perhitungan diagnosa kemungkinan 3 yaitu penyakit Kusta Lepromatosa didapatkan hasil akhir **0.688**
4. Pada proses perhitungan diagnosa kemungkinan 4 yaitu penyakit Kusta Borderline Tuberkoloid didapatkan hasil akhir **0.787008**
5. Pada proses perhitungan diagnosa kemungkinan 5 yaitu penyakit Kusta Mid Borderline didapatkan hasil akhir **0.6672**

Hasil dari proses perhitungan diagnosa pasien terhadap 5 kemungkinan penyakit kusta menunjukkan bahwa pasien terindikasi penyakit kusta berjenis Kusta Borderline Tuberkoloid dengan nilai tertinggi = **0.787008**

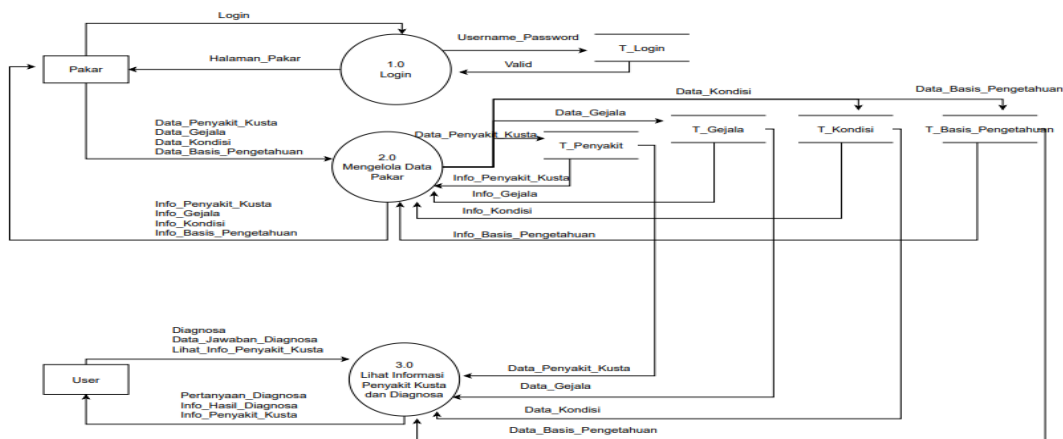
**3.5. Context Diagram**



**Gambar 3.** Context Diagram

**3.6. DFD Level 1 (Sistem Pakar Penentu Penyakit Kusta)**

Pada diagram ini terdapat 3 (tiga) macam proses. Proses pertama adalah login untuk pakar, kedua mengelola data kepakaran yang dilakukan oleh pakar, ketiga lihat informasi penyakit kusta dan diagnosa dilakukan oleh user. Berikut ini merupakan gambar perancangan DFD Level 1 :



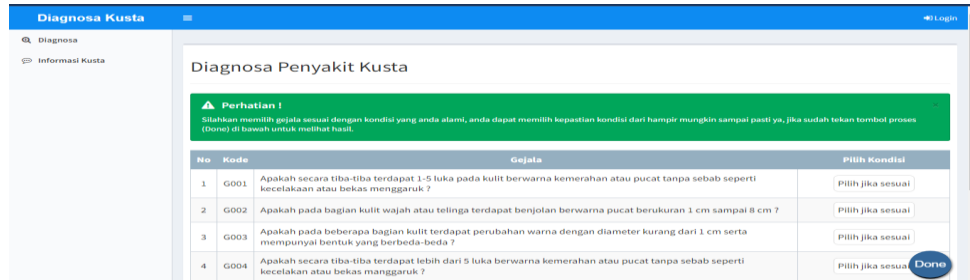
**Gambar 4.** DFD Level 1 Sistem Pakar Penentu Penyakit Kusta



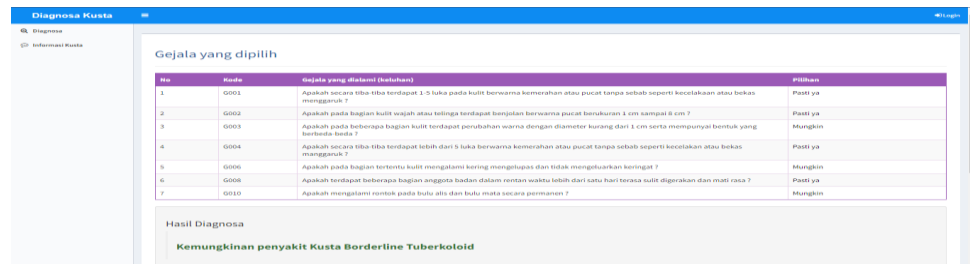
## 4. IMPLEMENTASI

### 4.1. Implementasi Antarmuka

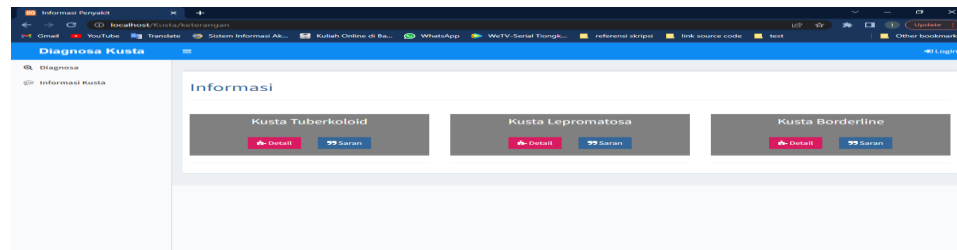
Perancangan antarmuka merupakan rancangan dari antarmuka yang digunakan sebagai perantara user dengan perangkat yang dikembangkan.



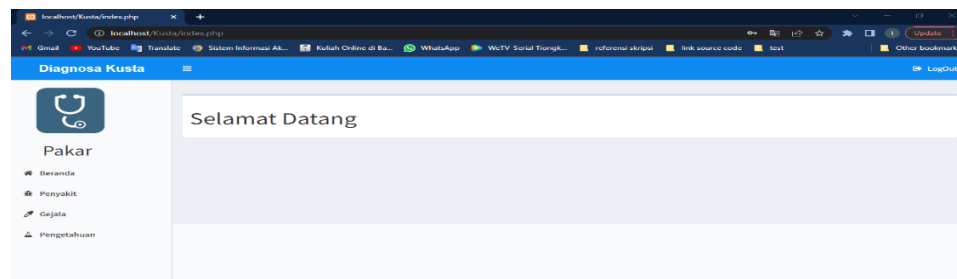
Gambar 5. Tampilan Halaman Diagnosa



Gambar 6. Tampilan Halaman Hasil Diagnosa



Gambar 7. Tampilan Halaman Informasi Kusta



Gambar 8. Tampilan Halaman Mengelola Data Pakar

## 5. KESIMPULAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan beserta penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, diantaranya sebagai berikut :

1. Sistem Pakar ini dapat mendiagnosa penyakit kusta dengan cara memasukan gejala-gejala yang dipilih, maka sistem pakar akan menampilkan hasil akhir berupa keterangan penyakit, penjelasan penyakit serta saran yang diberikan untuk pasien.
2. Dengan adanya sistem pakar ini diharapkan dapat membantu mempermudah masyarakat dalam mengetahui informasi terkait penyakit kusta tanpa harus mengeluarkan biaya dan lama menunggu antrian di rumah sakit atau klinik. Karena sistem pakar ini mudah untuk di akses, cukup dengan memasukan nama web sistem pakar atau domain ke google maka akan langsung tampil halaman sistem pakar.

### 5.2. Saran

Adapun saran yang disampaikan sebagai bahan pertimbangan lebih lanjut guna meningkatkan pengembangan aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit Kusta adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit kusta ini dapat dijadikan bahan pertimbangan sebagai pemahaman dalam mengenal penyakit kusta berdasarkan ciri-ciri gejala yang dialami pengguna. Akan tetapi, hasil dari diagnosa ini tidak mutlak karena dalam menentukan seseorang terkena penyakit kusta harus melalui serangkaian test laboratorium yang diberikan langsung oleh pakar kesehatan atau dokter.
2. Diharapkan data yang digunakan pada penelitian selanjutnya lebih banyak dikarenakan gejala yang muncul dari penyakit kusta dimungkinkan berkembang dan menimbulkan gejala yang lebih baru sehingga data yang dihasilkan akan lebih baik lagi.

## References

- [1] Yusuf, dr. Z.K. *et al.* (2018) *Kupas Tuntas Penyakit Kusta, Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951-952.
- [2] 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), 159-177.
- [3] Cahyana, M. A. K., & Simanjuntak, P. (2020). Aplikasi Sistem Pakar untuk Mendiagnosis Penyakit Kusta dengan Metode Forward Chaining. *Computer and Science Industrial Engineering (COMASIE)*, 3(1), 31-37.
- [4] Hasibuan, N. A., Sunandar, H., Alas, S., & Suginam, S. (2017). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kaki Gajah Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika)*, 2(1), 29-39.
- [5] Bani, A. U., & Nugroho, F. (2020). Sistem Pakar Dalam Diagnosa Penyakit Tuberkulosis Otak Menggunakan Metode Certainty Factor. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 4(4), 1170-1174.
- [6] Zuhriyah, S., & Wahyuningsih, P. (2019). Pengaplikasian Certainty Factor Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Campak Rubella. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 11(2), 159-166..
- [7] Chandra, S., Yunus, Y. and Sumijan, S. (2020) 'Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor untuk Estetika Kulit Wanita dalam Menjaga Kesehatan', *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 2, pp. 4-9. doi:10.37034/jidt.v2i4.70.
- [8] Siswanto, Asrianti, T. and Mulyana, D. (2020) 'Neglected Tropical Disease Kusta (Epidemiologi Aplikatif)', *Mulawarman University PRESS*, p. Tersedia di: <https://repository.unmul.ac.id/bitstr>.
- [9] Muhammad, D., Rosindah, S. and Dkk (2013) 'Pengertian Sistem Pakar', *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), pp. 1689-1699.