

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

SKRIPSI

Disusun Oleh :

ILHAM ZAENAL MUTAKIM
361801010



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA & KOMPUTER
INDONESIA MANDIRI
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

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

***APPLICATION OF CERTAINTY FACTOR METHOD TO EXPERT
SYSTEM TO DIAGNOSE LEPROSY
WEB BASED***

Oleh :


ILHAM ZAENAL MUTAKIM
361801010

Skripsi Ini Telah Diterima Dan Disahkan Untuk
Memenuhi Persyaratan Mencapai Gelar
Sarjana Teknik Informatika

Pada

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA & KOMPUTER
INDONESIA MANDIRI

Bandung, 26 Juli 2022
Disetujui Oleh

Ketua Program Studi

Chalifa Chazar, S.T., MT.
NIDN : 0421098704

Dosen Pembimbing


Chalifa Chazar, S.T., MT.
NIDN : 0421098704

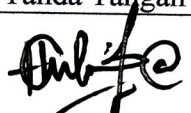
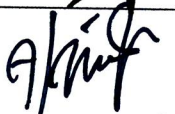

LEMBAR PERSETUJUAN REVISI
PENERAPAN METODE *CERTAINTY FACTOR* PADA SISTEM PAKAR
UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT KUSTA
BERBASIS WEB

Oleh :

ILHAM ZAENAL MUTAKIM
361801010

Telah melakukan sidang tugas akhir dan telah melakukan revisi sesuai dengan perubahan dan perbaikan yang diminta pada sidang tugas akhir

Bandung, 26 Juli 2022
Menyetujui

No	Nama Dosen	Keterangan	Tanda Tangan
1	Chalifa Chazar, S.T., MT.	Dosen Pembimbing	
2	Moch. Ali Ramdhani, S.T., M.Kom.	Penguji 1	
3	Yudhi W. Arthana R, S.T., M.Kom	Penguji 2	

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Informatika



Chalifa chazar, S.T., M.T.
NIDN: 0421098704

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

- 1) Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik. Baik di Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Indonesia Mandiri maupun perguruan tinggi lainnya.
- 2) Skripsi ini murni merupakan karya penelitian saya sendiri dan tidak menjiplak karya pihak lain. Dalam hal ini ada bantuan atau arahan dari pihak lain maka telah sebutkan identitas dan jenis bantuannya didalam lembar ucapan terimakasih.
- 3) Seandainya ada karya pihak lain yang ternyata memiliki kemiripan dengan karya seni saya ini, maka hal ini adalah diluar pengetahuan saya dan terjadi tanpa kesengajaan dari pihak lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terbukti adanya kebohongan dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai norma yang berlaku di Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Indonesia Mandiri.

Bandung, 26 Juli 2022

Yang Membuat pernyataan



Ilham Zaenal Mutakim
361801010

ABSTRAK

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

Ilham Zaenal Mutakim
361801010

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. Banyak orang yang tidak mengetahui jenis penyakit yang mereka derita berdasarkan dari 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, masyarakat membutuhkan sebuah sistem yang dapat membantu dalam mendapatkan informasi terkait penyakit kusta yang memiliki kemampuan layaknya seorang ahli kesehatan. Saat ini teknologi sudah berkembang pesat, ada sebuah sistem yang dapat digunakan untuk membantu masyarakat dalam mendiagnosa penyakit kusta yaitu sistem pakar. Sistem Pakar adalah sistem informasi yang berisi pengetahuan seorang pakar sehingga dapat digunakan untuk konsultasi. Akan tetapi dalam memberikan pengetahuan informasi seorang pakar terkadang memberikan ketidakpastian. Untuk mengatasi ketidakpastian tersebut, metode certainty factor diterapkan ke dalam sistem pakar. Aplikasi yang akan dikembangkan merupakan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit kusta dengan menerapkan metode certainty factor. Diagnosa dilakukan dengan cara menganalisa masukan gejala berupa pertanyaan tentang apa yang dirasakan oleh pasien. Masukan gejala tersebut kemudian diolah dengan menggunakan kaidah tertentu sesuai dengan ilmu pengetahuan pakar kesehatan yang sebelumnya sudah disimpan di dalam sebuah rule. Hasil akhir yang diperoleh dari penelitian ini adalah sistem yang dapat membantu permasalahan masyarakat dalam mendapatkan sebuah tentang gejala penyakit kusta yang mudah di akses hanya cukup dengan memasukan nama website atau *domain* ke *google*, maka *google* akan menampilkan halaman sistem pakar yang berisikan sebuah informasi berupa pertanyaan-pertanyaan yang dapat dipilih sesuai dengan kondisi yang di alami oleh masyarakat. Dari pertanyaan yang sudah dipilih oleh masyarakat, maka sistem pakar akan mengolah data pertanyaan tersebut dan memberikan hasil akhir berupa kesimpulan tentang penyakit serta memberikan saran yang di anjurkan kepada masyarakat.

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

ABSTRACT

APPLICATION OF CERTAINTY FACTOR METHOD TO EXPERT SYSTEM TO DIAGNOSE LEPROSY WEB BASED

Ilham Zaenal Mutakim
361801010

*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. Transmission of leprosy can be through prolonged and close skin contact with the sufferer. Many people do not know the type of disease they are suffering from based on the symptoms they feel, they only rely on health experts to find out about the disease they are suffering from without knowing the cause of the disease. Therefore, the community needs a system that can assist in obtaining information related to leprosy that has the ability like a health expert. Currently technology has developed rapidly, there is a system that can be used to assist the community in diagnosing leprosy, namely an expert system. 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 knowledge an expert sometimes provides uncertainty. To overcome this uncertainty, the certainty factor method is applied to the expert system. The application that will be developed is an expert system to diagnose leprosy by applying the certainty factor method. Diagnosis is done by analyzing symptom input in the form of questions about what 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 from this research is a system that can help people's problems in getting an information about the symptoms of leprosy that is easily accessible by simply entering the name of the website or domain into Google, then Google will display an expert system page that contains information in the form of questions. questions that can be chosen according to the conditions experienced by the community. From the questions that have been selected by the community, the expert system will process the question data and provide the final result in the form of conclusions about the disease and provide suggestions that are recommended to the community.*

Keywords : *Expert System, Leprosy, Certainty Factor*

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan mengucapkan syukur alhamdulillah, penelitian ini dapat diselesaikan untuk memenuhi syarat skripsi. Laporan penelitian dalam skripsi ini di ajukan untuk memenuhi dan melengkapi salah satu syarat akademik dalam kelulusan jenjang Strata Satu (S1) jurusan Teknik Informatika pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Indonesia Mandiri.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini peneliti ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Chairudin, M.T., M.M. selaku Ketua Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Indonesia Mandiri (STMIK-IM).
2. Ibu Chalifa chazar, S.T., M.T. selaku Ketua program studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Indonesia Mandiri (STMIK-IM) dan sekaligus sebagai Dosen pembimbing yang selalu meluangkan waktu, pikiran dan tenaga dalam memberikan bimbingan, masukan dan saran-sarannya.
3. Dokter Ariefah, Sp. KK selaku narasumber yang sudah membantu penulis dalam mengumpulkan data sebagai bahan referensi dalam penelitian tugas akhir ini.
4. Seluruh Dosen, Staff dan Karyawan Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Indonesia Mandiri (STMIK-IM) yang telah mendidik dan

membantu dalam memberikan informasi serta motivasi dalam proses studi maupun tugas akhir berlangsung.

5. Teruntuk Kedua Orang Tua Tercinta Bapak Rochendi dan Ibu Tin Mulyatin yang sangat penulis sayangi dan cintai. Terimakasih selalu memberikan nasehat, dukungan, didikan, kasih sayang, serta Do'a yang penuh dan tulus.
6. Teruntuk keluarga besar penulis, yang sangat penulis sayangi dan cintai, terimakasih selalu memberikan semangat dan mendo'akan penulis.
7. Seluruh rekan sahabat, dan pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu Penulis baik secara langsung maupun tidak langsung memberikan semangat kepada Penulis dalam menyelesaikan laporan penelitian tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang mendasar pada laporan penelitian tugas akhir ini. Oleh karena itu penulis mengundang pembaca untuk memberikan saran serta kritik yang dapat membangun penulis. Penulis berharap adanya kritik konstruktif dan saran yang membangun dari semua pihak. Akhir kata saya, berharap semoga dengan selesainya laporan penelitian Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak serta menambah wawasan bagi pemikiran kita semua. Terimakasih.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrahim, Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas taufiq dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “PENERAPAN METODE *CERTAINTY FACTOR* PADA SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT KUSTA BERBASIS WEB”.

Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan Strata Satu (S1) di Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Indonesia Mandiri.

Penulis menyadari dalam penulisan Laporan Skripsi ini, baik bentuk maupun isinya masih terdapat banyak kekurangan karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan serta pengalaman yang penulis miliki. Untuk itu dengan kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kemajuan penulis dikemudian hari. Penulis berharap Skripsi ini bisa menjadi salah satu sumber yang dapat bermanfaat.

Bandung, 26 Juli 2022

Penulis

Ilham Zaenal Mutakim
361801010

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN REVISI	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Tujuan	5
1.4. Batasan Masalah.....	5
1.5. Metodologi Penelitian	6
1.5.1. Teknik Pengumpulan Data.....	6
1.5.2. Metode Perancangan	6
1.6. Sistematika Penulisan.....	7
BAB II LANDASAN TEORI	9

2.1. Sistem Pakar.....	9
2.1.1. Pengertian Sistem Pakar.....	9
2.1.2. Manfaat Sistem Pakar	10
2.1.3. Kelebihan Sistem Pakar	10
2.1.4. Karakteristik Sistem Pakar	11
2.1.5. Kemampuan Menjelaskan (<i>Explanation Capability</i>).....	12
2.1.6. Ciri-ciri Sistem Pakar	13
2.1.7. Basis Pengetahuan (<i>Knowledge Base</i>)	14
2.1.8. Akuisisi Pengetahuan (<i>Knowledge Acquisition</i>)	14
2.1.9. Mesin Inferensi (<i>Inference Enginer</i>)	15
2.1.10. Fasilitas Penjelasan	15
2.1.11. Sistem Perbaikan Pengetahuan	15
2.1.12. Klasifikasi Sistem Pakar	16
2.2. Diagnosis.....	17
2.2.1. Pengertian Diagnosis.....	17
2.2.2. Batasan Diagnosis	18
2.2.3. Macam-macam Diagnosis	18
2.3. Penyakit Kusta	19
2.2.1. Pengertian Penyakit Kusta	19
2.2.2. Sejarah Penyakit Kusta	20
2.2.3. Tanda atau Gejala Terjangkit Kusta.....	21
2.2.4. Cara Mencegah Terkena Penyakit Kusta	22
2.4. <i>Certainty Factor</i> (CF)	22

2.4.1. Perhitungan Metode <i>Certainty Factor</i>	24
2.4.2. Kelebihan dan Kekurangan Metode <i>Certainty Factor</i>	24
2.5. Aplikasi Berbasis WEB	25
2.5.1. Pengertian Aplikasi Berbasis WEB	25
2.5.2. PHP (<i>Hypertext Processor</i>).....	25
2.5.3. <i>Bootstrap</i>	26
2.5.4. XAMPP	26
2.5.5. MySQL.....	27
2.5.6. CSS (<i>Cascading Style Sheet</i>)	27
2.6. DFD (<i>Data Flow Diagram</i>)	28
2.7. Pengertian <i>Testing</i>	29
2.8. <i>Blackbox Testing</i>	29
2.9. ERD (<i>Entity Relationship Diagram</i>).....	30
2.10. <i>Flowmap</i>	31
BAB III ANALISIS MASALAH DAN PERANCANGAN PROGRAM	34
3.1. Pengumpulan Data	34
3.1.1. Metode Wawancara	34
3.1.2. Studi Literatur	36
3.2. Analisis.....	38
3.2.1. Analisis Sistem Pakar.....	39
3.2.2. Analisis Masalah	39
3.2.3. Analisis Sistem Yang Diusulkan.....	40
3.2.4. Analisis Pengguna	41

3.2.4.1. <i>User</i>	41
3.2.4.2. Pakar	41
3.2.5. Analisis Jenis dan Gejala Penyakit	41
3.2.6. Basis Pengetahuan.....	45
3.2.7. Analisis Perhitungan <i>Certainty Factor</i>	46
3.2.8. Analisis Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	49
3.2.8.1. Pengguna (<i>User</i>).....	49
3.2.8.2. Pengembang (<i>Developer</i>)	50
3.2.9. Analisis Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	50
3.2.9.1. Pengguna (<i>User</i>).....	50
3.2.9.2. Pengembang (<i>Developer</i>)	50
3.2.10. Perancangan Sistem	51
3.2.10.1. <i>Context Diagram</i>	51
3.2.10.2. DFD Level 1 (Sistem Pakar Penentu Penyakit Kusta)	52
3.2.10.3. DFD Level 2 (Proses Mengolah Data Pakar).....	53
3.2.10.4. DFD Level 3 (Proses Memasukan Data Penyakit)	54
3.2.10.5. DFD Level 3 (Proses Memasukan Data Gejala)	55
3.2.10.6. DFD Level 2 (Proses Memasukan Data Kondisi)	56
3.2.10.7. DFD Level 3 (Proses Memasukan Data Basis Pengetahuan).....	56
3.2.10.8. DFD Level 2 (Proses Diagnosa).....	57
3.2.10.9. DFD Level 3 (Proses Menampilkan Hasil Diagnosa)	58
3.2.10.10. DFD Level 3 (Proses Menampilkan Informasi Penyakit Kusta.....	58
3.2.10.11. ERD (<i>Entity Relationship Diagram</i>).....	59

3.2.11. <i>Design Interface</i>	60
BAB IV IMPLEMENTASI DAN UJI COBA.....	63
4.1. <i>Construction (Code & Test)</i>	63
4.1.1. Implementasi <i>Hardware & Software</i>	63
4.1.1.1. <i>Hardware</i>	63
4.1.1.2. <i>Software</i>	64
4.1.2. Struktur Tabel.....	64
4.1.3. Relasi Tabel	66
4.1.4. Implementasi Antarmuka	66
4.1.5. Pengujian (<i>Testing</i>)	72
4.1.5.1. <i>Testing Blackbox</i>	72
4.1.5.2. <i>Testing</i> Klasifikasi Penyakit Kusta	75
4.1.5.2.1. Data Gejala Yang Diuji	75
BAB V PENUTUP.....	81
5.1. Kesimpulan.....	81
5.2. Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA	83
DAFTAR LAMPIRAN	86

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR : 3.1. <i>Flowmap</i> Sistem Pakar Yang Diusulkan.....	40
GAMBAR : 3.2. Pohon Pelacakan.....	46
GAMBAR : 3.3. <i>Context Diagram</i>	52
GAMBAR : 3.4. DFD Level 1 Sistem Pakar Penentu Penyakit Kusta.....	53
GAMBAR : 3.5. DFD Level 2 (Mengolah Data Pakar)	54
GAMBAR : 3.6. DFD Level 3 (Proses Memasukan Data Penyakit Kusta)	55
GAMBAR : 3.7. DFD Level 3 (Proses Memasukan Data Gejala)	55
GAMBAR : 3.8. DFD Level 3 (Proses Memasukan Data Kondisi)	56
GAMBAR : 3.9. DFD Level 3 (Proses Memasukan Data Basis Pengetahuan)....	57
GAMBAR : 3.10. DFD Level 2 (Diagnosa)	57
GAMBAR : 3.11. DFD Level 3 (Proses Menampilkan Hasil Diagnosa)	58
GAMBAR : 3.12. DFD Level 3 (Proses Menampilkan Informasi Penyakit Kusta)	58
GAMBAR : 3.13. ERD (<i>Entity Relationship Diagram</i>)	59
GAMBAR : 3.14. Rancangan Menu Awal Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kusta	60
GAMBAR : 3.15. Rancangan Menu Diagnosa.....	60
GAMBAR : 3.16. Rancangan Menu Hasil Diagnosa	61
GAMBAR : 3.17. Rancangan Login Pakar.....	61
GAMBAR : 3.18. Rancangan Menu Penyakit.....	61

GAMBAR : 3.19. Rancangan Menu Gejala	62
GAMBAR : 3.20. Rancangan Menu Basis Pengetahuan.....	62
GAMBAR : 4.1. Tabel Penyakit Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kusta	64
GAMBAR : 4.2. Tabel Gejala Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kusta	64
GAMBAR : 4.3. Tabel Basis Pengetahuan Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kusta	65
GAMBAR : 4.4. Tabel Kondisi Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kusta	65
GAMBAR : 4.5. Tabel Login Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kusta .	65
GAMBAR : 4.6. Relasi Antar Tabel.....	66
GAMBAR : 4.7. Hasil Tampilan Memilih Menu Gejala.....	67
GAMBAR : 4.8. Hasil Tampilan Dari Diagnosa Penyakit Kusta.....	67
GAMBAR : 4.9. Hasil Tampilan Dari Menu Informasi Kusta	68
GAMBAR : 4.10. Hasil Dari Melihat Detail Informasi Kusta	68
GAMBAR : 4.11. Hasil Dari Melihat Saran Informasi Kusta	69
GAMBAR : 4.12. Halaman Login Untuk Pakar	69
GAMBAR : 4.13. Halaman Data Pakar	70
GAMBAR : 4.14. Hasil Tampilan Dari Pengolahan Data Penyakit	70
GAMBAR : 4.15. Hasil Tampilan Dari Pengolahan Data Gejala.....	71
GAMBAR : 4.16. Hasil Tampilan Dari Pengolahan Data Pengetahuan.....	71

DAFTAR TABEL

TABEL : 2.1. Perbandingan Antara Sistem Konvensional Dengan Sistem Pakar	13
TABEL : 2.2. Nilai <i>Certainty Factor</i> (Rule) Diubah	23
TABEL : 2.3. <i>Data Flow Diagram</i> (DFD)	28
TABEL : 2.4. <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD).....	30
TABEL : 2.5. <i>Flowmap</i>	32
TABEL : 3.1. Wawancara.....	35
TABEL : 3.2. Referensi Penelitian	36
TABEL : 3.3. Jenis Penyakit Kusta	42
TABEL : 3.4. Gejala Penyakit Kusta Dan Nilai Bobot Pakar	43
TABEL : 3.5. Tabel Basis Pengetahuan.....	45
TABEL : 3.6. Contoh Perhitungan $CF(H,E)$	47
TABEL : 3.7. Perhitungan $CF_{combine}$	48
TABEL : 4.1. Tabel Rencana Pengujian.....	72
TABEL : 4.2. Tabel Hasil Pengujian <i>Blacbox</i>	73
TABEL : 4.3. Pilihan Gejala Yang Diuji	75
TABEL : 4.4. Pilihan Kondisi <i>User/Pasien</i>	77
TABEL : 4.5. Perhitungan $CF(H,E)$	77
TABEL : 4.6. Perhitugan $CF_{combine}$	78

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

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).

Penelitian terdahulu tentang metode *Certainty Factor* telah dapat mendiagnosa penyakit kolesterol dan asam urat dengan akurasi sistem sebesar 80%. Penelitian lainnya dengan metode *Certainty Factor* telah dapat mendeteksi penyakit ayam broiler dengan hasil akurasi sistem sebesar 90. Penelitian lainnya

menggunakan metode *Certainty Factor* telah dapat mendiagnosis penyakit dermatitis dengan akurasi sistem sebesar 90%. Penelitian lainnya dengan menggunakan metode *Certainty Factor* telah dapat mendiagnosa penyakit saraf tulang belakang dengan hasil pengujian akurasi sebesar 90%. (Chandra, Yunus and Sumijan, 2020).

Berdasarkan permasalahan diatas maka peneliti akan membangun aplikasi berbasis web dengan bertujuan untuk menyediakan layanan konsultasi layaknya dengan seorang pakar kesehatan untuk mendiagnosa penyakit kusta melalui *website* yang terhubung dengan koneksi internet. Dengan menerapkan metode *certainty factor* yang dimana data-data yang dikumpulkan sesuai fakta yang sudah tervalidasi secara langsung oleh pakar kesehatan. Maka judul yang akan diambil peneliti adalah **“PENERAPAN METODE *CERTAINTY FACTOR* PADA SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT KUSTA BERBASIS WEB”**.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah yang *dikemukakan* diatas yang menjadi pokok masalah dalam tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana cara untuk membantu mendiagnosa seseorang terindikasi penyakit kusta ?
2. Bagaimana cara sistem pakar menghasilkan hasil akurasi yang baik dalam menentukan hasil akhir diagnosa ?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Cara untuk mendiagnosa seseorang terindikasi penyakit kusta dengan memasukan gejala-gejala yang dirasakan pengguna ke dalam aplikasi diagnosa penyakit kusta.
2. Cara sistem pakar dalam menentukan hasil diagnosa yaitu dengan cara melakukan proses perhitungan terhadap gejala-gejala yang sudah pengguna pilih dan dari tiap gejala yang terdapat dalam sistem pakar memiliki bobot penilaian yang berbeda-beda. Setiap bobot penilaian gejala akan dilakukan proses perhitungan menggunakan metode yang terdapat dalam aplikasi diagnosa penyakit kusta. Dari proses perhitungan tersebut akan menentukan hasil akhir dari diagnosa.

1.4. Batasan Masalah

Agar masalah yang diteliti tidak keluar dan menyimpang, maka diperlukannya suatu batasan masalah tersebut adalah :

1. Aplikasi ini hanya untuk mendiagnosa penyakit kusta.
2. Aplikasi ini hanya mendukung berbasis website.
3. Harus terhubung dengan internet.
4. Aplikasi ini tidak melakukan tahapan pendukung (*support*) atau pemeliharaan (*maintenance*)

1.5. Metodologi Penelitian

1.5.1. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan penulis adalah:

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.

1.5.2. 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 focus pada desain pembuatan program perangkat lunak termasuk struktur data , arsitektur perangkat lunak, repesenasi antarmuka, dan prosedur pengkodean.

3. Pembuatan kode program

Pengimplementasi desain ke dalam program perangkat lunak.

4. Pengujian

Tahap ini pengujian focus 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.

1.6. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi pembahasan mengenai latar belakang, identifikasi masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian, metode perancangan, dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dijelaskan beberapa teori yang mendasari pemecahan masalah dan teori-teori yang berkaitan langsung dengan pemecahan masalah serta pembahasannya diperoleh dari buku-buku referensi dan catatan-catatan lainnya yang dikembangkan.

BAB III ANALISIS MASALAH DAN PERANCANGAN PROGRAM

Bab ini berisikan tentang proses perancangan program sistem pakar penentu seseorang terindikasi penyakit kusta berdasarkan analisa permasalahan terlebih dahulu dan disesuaikan dengan metode penelitian yang telah dipilih.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN UJI COBA

Pada bab ini berisi tentang pengujian akhir dengan menggunakan testing aplikasi black box, serta tampilan layout aplikasi yang dibuat dalam tugas akhir.

BAB V PENUTUP

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dan saran yang dibutuhkan terhadap hasil akhir dari penelitian yang telah dibuat dan untuk peningkatan topik skripsi yang dapat digunakan di masa mendatang.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Sistem Pakar

2.1.1. Pengertian Sistem Pakar

Sistem pakar atau *Expert System* biasa disebut juga dengan *Knowledge Based System* yaitu suatu aplikasi komputer yang ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan dalam bidang yang spesifik. Sistem ini bekerja dengan menggunakan pengetahuan dan metode analisis yang telah didefinisikan terlebih dahulu oleh pakar yang sesuai dengan bidang keahliannya. Sistem ini disebut sistem pakar karena fungsi dan perannya sama seperti seorang ahli yang harus memiliki pengetahuan, pengalaman dalam memecahkan suatu persoalan. Sistem biasanya berfungsi sebagai kunci penting yang akan membantu suatu sistem pendukung keputusan atau sistem pendukung eksekutif. Sistem pakar adalah suatu cabang dari (AI) *Artificial Intelligent* yang membuat penggunaan secara luas *Knowledge* yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar (Triawan, 2019). Dapat diambil kesimpulan bahwa sistem pakar adalah sebuah sistem yang dapat menirukan keahlian seorang pakar dalam menyelesaikan masalah.

2.1.2. Manfaat Sistem Pakar

Menurut (Muhammad, Rosindah and Dkk, 2013) secara garis besar, banyak manfaat yang dapat diambil dengan adanya sistem pakar, antara lain :

1. Memungkinkan orang awam bisa mengerjakan pekerjaan para ahli.
2. Bisa melakukan proses secara berulang secara otomatis.
3. Menyimpan pengetahuan dan keahlian para pakar.
4. Meningkatkan output dan produktivitas
5. Meningkatkan kualitas.
6. Mampu mengambil dan melestarikan keahlian para pakar (terutama yang termasuk keahlian langka)
7. Mampu beroperasi dalam lingkungan yang berbahaya
8. Memiliki kemampuan untuk mengakses pengetahuan.
9. Memiliki reabilitas.
10. Meningkatkan kapabilitas sistem komputer.
11. Memiliki kemampuan untuk bekerja dengan informasi yang tidak lengkap dan mengandung ketidak pastian.
12. Sebagai media pelengkap dalam pelatihan.
13. Meningkatkan kapabilitas dalam penyelesaian masalah menghemat waktu dalam pengambilan keputusan.

2.1.3. Kelebihan Sistem Pakar

Menurut (Muhammad, Rosindah and Dkk, 2013) secara garis besar, banyak manfaat yang dapat diambil dengan adanya sistem pakar, antara lain :

1. Meningkatkan ketersediaan (*increased availability*). Kepakaran atau keahlian menjadi tersedia dalam sistem komputer. Dapat dikatakan bahwa sistem pakar merupakan produksi kepakaran secara masal (*massproduction*).
2. Mengurangi biaya (*reduced cost*). Biaya yang diperlukan untuk menyediakan keahlian per satu orang user menjadi berkurang.
3. Mengurangi Bahaya (*reduced danger*). Sistem pakar dapat digunakan di lingkungan yang mungkin berbahaya bagi manusia.
4. Permanen (*permanence*). Sistem pakar dan pengetahuan yang terdapat di dalamnya bersifat lebih permanen dibandingkan manusia yang dapat merasa lelah, bosan, dan pengetahuannya hilang saat sang pakar meninggal dunia.
5. Keahlian Multipel (*multiple expertise*). Pengetahuan dari beberapa pakar dapat dimuat ke dalam sistem dan bekerja secara simultan dan kontinyu menyelesaikan suatu masalah setiap saat. Tingkat keahlian atau pengetahuan yang digabungkan dari beberapa pakar dapat melebihi pengetahuan satu orang pakar .

2.1.4. Karakteristik Sistem Pakar

Menurut (Muhammad et al., 2013) Sistem Pakar umumnya dirancang untuk memenuhi beberapa karakteristik umum berikut:

1. Kinerja yang sangat baik (*high performance*). Sistem harus mampu memberikan respon berupa saran (*advice*) dengan tingkat kualitas yang sama dengan seorang pakar atau melebihinya.

2. Waktu respon yang baik (*adequate respon time*). Sistem juga harus mampu bekerja dalam waktu yang sama baiknya (*reasonable*) atau lebih cepat dibandingkan dengan seorang pakar dalam menghasilkan keputusan. Hal ini sangat penting terutama pada sistem waktu nyata (*real-time*).
3. Dapat diandalkan (*good reliability*). Sistem harus dapat diandalkan dan tidak mudah rusak/crash.
4. Dapat Dipahami (*understandable*). Sistem ini harus mampu menjelaskan langkah-langkah penalaran yang dilakukannya seperti seorang pakar.
5. Fleksibel (*flexibility*). Sistem harus menyediakan mekanisme untuk menambah, mengubah, dan menghapus pengetahuan.

2.1.5. Kemampuan Menjelaskan (*Explanation Capability*)

Menurut (Muhammad et al., 2013) Fasilitas lain dari sistem pakar adalah kemampuannya untuk menjelaskan saran atau rekomendasi yang diberikannya. Penjelasan dilakukan dalam subsistem yang disebut subsistem penjelasan (*explanation*). Bagian dari sistem ini memungkinkan sistem untuk memeriksa penalaran yang dibuatnya sendiri dan menjelaskan operasi-operasinya.

Karakteristik dan kemampuan yang dimiliki oleh sistem pakar berbeda dengan sistem konvensional. Perbedaan ini ditunjukkan pada Tabel 2.1.

TABEL : 2.1. Perbandingan antara Sistem Konvensional dengan Sistem Pakar

(Muhammad, Rosindah and Dkk, 2013)

Sistem Konvensional	Sistem Pakar
Informasi dan pemrosesnya biasanya jadi satu dengan program	Basis pengetahuan merupakan bagian terpisah dari mekanisme inferensi
Biasanya tidak bisa menjelaskan suatu input data itu dibutuhkan atau bagaimana output itu diperoleh	Penjelasannya adalah bagian terpenting dari sistem pakar
Pengubahan program cukup sulit dan membosankan	Pengubahan aturan dapat dilakukan dengan mudah
Sistem hanya akan beroperasi jika sistem tersebut sudah lengkap	Sistem dapat beroperasi hanya dengan beberapa aturan
Eksekusi hanya dilakukan langkah demi langkah	Eksekusi dilakukan pada keseluruhan basis pengetahuan
Menggunakan data	Menggunakan pengetahuan
Tujuannya adalah efisien	Tujuannya adalah efektifitas

2.1.6. Ciri-ciri Sistem Pakar

Menurut (Fadli, 2010) Sistem pakar memiliki ciri sebagai berikut :

1. Memiliki fasilitas informasi yang handal.
2. Mudah dimodifikasi.
3. Dapat digunakan dalam berbagai jenis komputer.
4. Memiliki kemampuan untuk belajar beradaptasi.

2.1.7. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Menurut (Fadli, 2010) Basis pengetahuan berisi pengetahuan-pengetahuan dalam penyelesaian masalah, ada dua bentuk pendekatan basis pengetahuan yang sangat umum digunakan, yaitu diantaranya sebagai berikut :

1. Penalaran Berbasis Aturan (*Rule-Based Reasoning*) Pada penalaran berbasis aturan, pengetahuan direpresentasikan dengan menggunakan aturan berbentuk IF-THEN. Bentuk ini digunakan apabila memiliki sejumlah pengetahuan pakar pada suatu permasalahan tertentu.
2. Penalaran Berbasis Kasus (*Case-Based Reasoning*) Pada penalaran berbasis kasus, basis pengetahuan berisi solusi-solusi yang telah dicapai sebelumnya, kemudian akan diturunkan suatu solusi untuk keadaan yang terjadi sekarang (fakta yang ada). Bentuk ini digunakan apabila user menginginkan untuk tahu lebih banyak lagi pada kasus-kasus yang hampir sama (mirip).

2.1.8. Akuisisi Pengetahuan (*Knowledge Acquisition*)

Menurut (J, 2013) Akuisisi pengetahuan merupakan akumulasi, proses adopsi dan transformasi keahlian/pendapat dalam menyelesaikan suatu masalah dari sumber pengetahuan ke dalam program/aplikasi komputer. Pada bagian ini, knowledge engineer mengadopsi pengetahuan sehingga pada tahap selanjutnya ditransfer ke dalam basis pengetahuan dalam basis data yang dirancang. Terdapat tiga metode utama dalam akuisisi pengetahuan, yaitu: wawancara, analisis protokol dan observasi pada pekerjaan pakar.

2.1.9. Mesin Inferensi (*Inference Enginer*)

Menurut (J, 2013) Di dalam mesin inferensi terjadi proses untuk memanipulasi dan mengarahkan kaidah, model, dan fakta yang disimpan dalam basis pengetahuan untuk mencapai solusi atau kesimpulan. Dalam prosesnya, mesin inferensi menggunakan strategi penalaran dan strategipengendalian. Strategi penalaran terdiri dari strategi penalaran pasti (*Exact Reasoning*) dan strategi penalaran tak pasti (*Inexact Reasoning*). *Exact reasoning* akan dilakukan jika semua data yang dibutuhkan untuk menarik suatu kesimpulan tersedia, sedangkan *inexact reasoning* dilakukan pada keadaan sebaliknya. Dan untuk strategi pengendalian ini berfungsi sebagai panduan arah dalam melakukan proses penalaran.

2.1.10. Fasilitas Penjelasan

Menurut Menurut (Munarto, 2018) Fasilitas penjelasan adalah komponen tambahan yang akan meningkatkan kemampuan sistem pakar. Komponen ini menggambarkan penalaran sistem kepada pemakai.

2.1.11. Sistem Perbaikan Pengetahuan

Menurut (Munarto, 2018) Pakar manusia memiliki sistem-perbaikan-pengetahuan, yakni mereka dapat menganalisis pengetahuannya sendiri dan kegunaannya, belajar darinya, dan meningkatkannya untuk konsultasi mendatang. Serupa pula, evaluasi tersebut diperlukan dalam pembelajaran komputer sehingga program dapat menganalisis alasan keberhasilan atau kegagalannya. Hal ini dapat

mengarah kepada peningkatan sehingga menghasilkan basis pengetahuan yang lebih akurat dan pertimbangan yang lebih efektif. Komponen tersebut tidak tersedia dalam sistem pakar komersial pada saat ini, tetapi sedang dikembangkan dalam ES eksperimental pada beberapa universitas dan lembaga riset.

2.1.12. Klasifikasi Sistem Pakar

Menurut (Rosnelly, 2012) Berdasarkan kegunaannya, sistem pakar dapat diklasifikasikan menjadi enam jenis, yaitu :

1. Diagnosis

Sebuah tindakan dalam menangani ketidakberesan akan suatu hal yang menggunakan alat bantu atau sistem sehingga menghasilkan informasi dan membuat inferensi kemungkinan terjadinya ketidakberesan itu sendiri. Diagnosis sistem pakar biasanya digunakan untuk merekomendasikan suatu tindakan seperti diagnosis penyakit, kerusakan mesin, dan sebagainya.

2. Pengajaran

Sistem pakar ini digunakan untuk mengajar siswa. Prinsipnya adalah mendiagnosa apa yang menjadi masalah siswa yang mengalami kesulitan dalam belajar, kemudian memberikan solusi untuk memperbaikinya.

3. Interpretasi

Sistem pakar ini digunakan untuk menganalisa data yang tidak lengkap, tidak teratur, dan data yang kontradiktif. Misalnya menginterpretasi citra.

4. Prediksi

Keunggulan seorang pakar adalah dapat memprediksi ke depan. Sebagai contohnya, bagaimana seorang ahli meteorologi dapat meramal cuaca besok dengan menggunakan data-data cuaca sebelumnya. Sistem pakar ini biasanya digunakan peramalan cuaca, penentuan masa tanam, dan sebagainya.

5. Perencanaan

Untuk sistem pakar ini, perencanaan sistem pakar ini memiliki cakupan luas, mulai dari perencanaan bangunan sampai manajemen bisnis. Keunggulan penggunaan sistem ini dapat menghemat biaya, waktu, dan material. Contohnya penggunaan sistem ini antara lain sistem konfigurasi, komputer, tata letak sirkuit, dan sebagainya.

6. Kontrol

Sistem kontrol ini digunakan untuk melakukan pengontrolan terhadap kegiatan yang membutuhkan waktu dengan presisi tinggi, misalnya industri-industri berteknologi tinggi.

2.2. Diagnosis

2.2.1. Pengertian Diagnosis

Diagnosis sering digunakan oleh dokter untuk menyebutkan suatu penyakit yang diderita seorang pasien atau keadaan yang dapat menyebabkan seorang pasien memerlukan atau mencari atau menerima asuhan medis guna memperoleh pelayanan pengobatan, pencegahan memburuknya masalah kesehatan atau juga untuk peningkatan kesehatan. Sedangkan diagnosis utama adalah

penyakit, cacat, luka atau keadaan sakit yang utama dari pasien yang dirawat dirumah sakit (Triawan, 2019).

2.2.2. Batasan Diagnosis

Menurut (Triawan, 2019) Batasan diagnosis utama adalah :

1. Diagnosis yang ditentukan setelah cermat dikaji.
2. Menjadi alasan untuk dirawat
3. Menjadi fakta arahan atau pengobatan

2.2.3. Macam-macam Diagnosis

Macam – macam Diagnosis Menurut WHO.

1. Principal Diagnosis

Adalah diagnosis yang ditegakkan pasien setelah dikaji yang terutama bertanggung jawab menyebabkan admission pasien.

2. Other Diagnosis

Adalah diagnosis selain principal diagnosis yang menggambarkan suatu kondisi dimana pasien mendapatkan pengobatan atau dimana dokter mempertimbangkan kebutuhan-kebutuhan untuk memasukkannya dalam pemeriksaan lebih lanjut.

3. Complication

Suatu diagnosis tambahan yang menggambarkan suatu kondisi yang muncul setelah dimulainya observasi dan perawatan di rumah sakit yang mempengaruhi perjalanan pasien atau asuhan medis yang dibutuhkan oleh pasien.

2.3. Penyakit Kusta

2.3.1. Pengertian Penyakit Kusta

Penyakit Kusta atau *lepra* atau penyakit *Morbus Hansen* adalah penyakit infeksi kronik dan menular yang menahun yang disebabkan oleh bakteri atau kuman *Mycobacterium Leprae*. Kuman menyerang kulit, syaraf tepi dan jaringan tubuh lainnya kecuali susunan saraf pusat. Sehingga menyebabkan syaraf tepi menjadi mati rasa, gangguan pada kulit, kelumpuhan pada tungkai dan kaki, menyerang sistem pernapasan atas, kerusakan mata dan membran selaput lendir. Tanda utamanya adalah adanya bercak putih atau kemerahan yang mati rasa (*anaestesi*) (Siswanto, Asrianti and Mulyana, 2020).

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. Selain itu, penyakit ini dapat menimbulkan masalah psikososial akibat adanya stigma atau predikat buruk dari penyakit dalam pandangan masyarakat (WHO, 2012). Dalam jangka panjang mengakibatkan sebagian anggota tubuh penderita tidak dapat berfungsi dengan normal (kulit, *mukosa traktus respiratorius* atas, tulang jari-jari dan wajah) (DJP3L, 2008).

2.3.2. Sejarah Penyakit Kusta

Penyakit Kusta sudah ada sejak lama dan telah menyerang manusia sepanjang sejarah, diakui di zaman peradaban kuno Cina, Mesir dan India. Banyak para ahli percaya bahwa tulisan pertama tentang kusta muncul dalam sebuah dokumen Papirus Mesir ditulis sekitar tahun 1550 SM. Sekitar tahun 600 SM, ditemukan sebuah tulisan berbahasa India menggambarkan penyakit yang menyerupai kusta, data temuan tertulis Kusta. Di Eropa, kusta pertama kali muncul dalam catatan Yunani Kuno setelah tentara Alexander Agung kembali dari India. Kemudian di Roma pada 62 SM bertepatan dengan kembalinya pasukan Pompei dari Asia Kecil.

Penemuan penyebab penyakit Kusta oleh Dr Gerard Armauer Henrik Hansen dari Norwegia tahun 1873, yang merupakan orang pertama yang melakukan penelitian dan mengidentifikasi kuman yang menyebabkan penyakit kusta menggunakan mikroskop. Penemuan *Mycobacterium leprae* membuktikan bahwa kusta disebabkan oleh kuman bakteri. Sebelum ditemukan pada tahun 1873, penyakit ini sangat erat dengan stigma negatif, yaitu suatu hukuman atau kutukan yang diberikan kepada penderita karena dosa atau kesalahan yang diperbuat oleh orang tersebut. Dampak stigma tersebut berlanjut hingga saat ini, sehingga penderita seringkali mengalami diskriminasi dan dikucilkan dari kehidupan sosial. Penyakit Kusta atau lepra atau penyakit *Morbus Hansen* adalah penyakit infeksi kronik dan menular yang menahun yang disebabkan oleh bakteri atau kuman *Mycobacterium Leprae*. Kuman menyerang kulit, syaraf tepi dan jaringan tubuh lainnya kecuali susunan saraf pusat. Sehingga menyebabkan syaraf tepi menjadi

mati rasa, gangguan pada kulit, kelumpuhan pada tungkai dan kaki, menyerang sistem pernapasan atas, kerusakan mata dan membrane selaput lendir. Tanda utamanya adalah adanya bercak putih atau kemerahan yang mati rasa (*anaestesi*).

Menurut WHO tingkat cacat dibagi menjadi 3 yaitu : 1) cacat tingkat 0 berarti tidak ada cacat ; 2) cacat tingkat 1 hilangnya rasa raba pada kornea mata, telapak tangan dan telapak kaki; 3) cacat tingkat 2 terdapat kerusakan yang terlihat pada mata seperti tidak dapat menutup mata, kemerahan pada mata dan buta, sedangkan pada tangan dan kaki terdapat luka dan ulkus di telapak, kaki sampar, hilangnya jaringan atau reabsorpsi parsial pada jari-jari (Siswanto, Asrianti and Mulyana, 2020).

2.3.3. Tanda atau Gejala Terjangkit Penyakit Kusta

Menurut (Infodatin, no date) Tanda atau gejala seseorang menderita penyakit kusta antara lain, kulit mengalami bercak putih seperti panu pada awalnya hanya sedikit tetapi lama kelamaan semakin melebar dan banyak, adanya bintil-bintil kemerahan yang tersebar pada kulit, ada bagian tubuh tidak berkeringat, rasa kesemutan pada anggota badan atau bagian raut muka, muka berbenjol-benjol dan tegang yang disebut *facies leomina* (muka singa), dan mati rasa karena kerusakan syaraf tepi. Tahap awal kusta, gejala yang timbul berupa kelainan warna kulit. Kelainan warna kulit yang dijumpai dapat berupa perubahan warna seperti hipopigmentasi (warna kulit menjadi lebih terang), hiperpigmentasi (warna kulit menjadi lebih gelap), dan eritematososa (kemerahan pada kulit). Gejala-gejala paling umum pada kusta/*lepra*, reaksi panas dari derajat yang rendah sampai dengan

menggigil, noreksia, mual, kadang-kadang disertai vomitus, cefalgia, kadang-kadang disertai iritasi, *Orchitis* dan *Pleuritis*, kadang-kadang disertai dengan *Nephrosia*, *Nepritis* dan *hepatosplenomegali*, *neuritis*.

2.3.4. Cara Mencegah Terkena Penyakit Kusta

Menurut (Infodatin, no date) Cara mencegah penyakit Kusta. Salah satunya dengan cara program penerapan pola hidup bersih dan sehat sejak dini. Beberapa kegiatannya antara lain mencuci tangan sebelum makan, menggunakan jamban bersih dan sehat, olahraga yang teratur, mengkonsumsi jajanan sehat dan lain sebagainya.

2.4. Certainty Factor (CF)

Certainty Factor (CF) merupakan sebuah metode yang diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar. Seorang pakar (contoh: dokter) sering menganalisis informasi dengan ungkapan “mungkin“, “kemungkinan besar“, “hampir pasti“. Sehingga dengan adanya metode *Certainty Factor* ini dapat menggambarkan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi (Aji, Furqon and Widodo, 2018)

Saat ini ada dua model yang sering digunakan untuk mendapatkan tingkat keyakinan (CF), yaitu :

1. Metode ‘*Net Belief*’ yang diusulkan oleh E.H. Shortliffe dan B. G. Buchanan.

Seperti yang ditunjukkan pada persamaan

$$CF(Rule) = MB(H, E) - MD(H, E)$$

Di mana:

- $CF(Rule)$: Faktor kepastian
 - $MB(H, E)$: *Measure of Belief* (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesis H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1)
 - $MD(H, E)$: *Measure of Disbelief* (ukuran ketidakpercayaan) terhadap *evidence* H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)
2. Menggunakan hasil wawancara dengan pakar. Dengan mendapatkan informasi dari hasil wawancara dengan pakar. Nilai $CF(Rule)$ didapat dari intepretasi "term" dari pakar, yang diubah menjadi nilai CF tertentu sesuai Tabel 2.2.

TABEL : 2.2. Nilai Certainty Factor (Rule) Diubah Menjadi Nilai CF (Aji, Furqon and Widodo, 2018)

<i>Certainty Term</i>	CF
<i>Definitely Not</i> (Pasti Tidak)	-1.0
<i>Almost Certainly Not</i> (Hampir Pasti Tidak)	-0.8
<i>Probably Not</i> (Kemungkinan Besar Tidak)	-0.6
<i>Maybe Not</i> (Mungkin Tidak)	-0.4
<i>Unknown</i> (Tidak Tahu)	-0.2 to 0.2
<i>Maybe</i> (Mungkin)	0.4

Lanjutan TABEL: 2.2. Nilai *Certainty Factor* (Rule) Diubah Menjadi Nilai CF

(Aji, Furqon and Widodo, 2018)

<i>Certainty Term</i>	CF
<i>Probably</i> (Kemungkinan Besar)	0.6
<i>Almost Certainty</i> (Hampir Pasti)	0.8
<i>Definitely</i> (Pasti)	1.0

2.4.1. Perhitungan Metode *Certainty Factor*

Certainty Factor untuk kaidah dengan premis tunggal atau satu gejala (single premis rules) :

$$CF[H,E] = CF[E] * CF[rule]$$

$$= CF[user] * CF[pakar]$$

Certainty Factor untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (*similarity concluded rules*) :

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

$$CF_{combine}CF[H,E]_{old,3} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_3 * [1 - CF[H,E]_{old}]$$

2.4.2. Kelebihan dan Kekurangan Metode *Certainty Factor*

Menurut (Okfalisa *et al.*, 2018) Kelebihan metode *Certainty Factor* adalah teori perhitungan ini diterapkan dalam sistem pakar yang mengandung ketidakpastian sangat cocok, misal dalam mendiagnosa penyakit. Sedangkan Kekurangan Metode *Certainty Factor* adalah Dalam pemodelan ketidakpastian yang menggunakan perhitungan metode certainty factor biasanya masih diperdebatkan keakuratannya.

2.5. Aplikasi Berbasis WEB

2.5.1. Pengertian Aplikasi Berbasis WEB

Website adalah keseluruhan halaman-halaman WEB yang terdapat dalam sebuah domain yang mengandung informasi. Sebuah website biasanya dibangun atas banyak halaman WEB yang saling berhubungan. Hubungan antara satu halaman WEB yang lainnya disebut hyperlink (Triawan, 2019).

Domain adalah nama unik yang dimiliki oleh sebuah institusi sehingga bisa diakses melalui internet, misalnya lintau.com, yahoo.com, google.com, ephi.web.id dan lain-lain. Untuk mendapat sebuah domain kita harus melakukan *register* pada *register-register* yang ditentukan.

Istilah lain yang sering ditemui sehubungan dengan website adalah *homepage*. *Homepage* adalah halaman awal sebuah *domain*. Misalnya, Anda membuka website www.lintau.com, halaman pertama yang muncul disebut dengan *homepage*, jika anda meng-klik menu-menu yang ada dan meloncat ke lokasi lainnya, disebut web page, sedangkan keseluruhan isi/*content domain* disebut *website*.

2.5.2. PHP (*Hypertext Processing*)

PHP (akronim dari PHP: *Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa pemrograman yang berfungsi untuk membuat website dinamis maupun aplikasi web. Berbeda dengan HTML yang hanya bisa menampilkan konten statis, PHP bisa berinteraksi dengan database, file dan folder, sehingga membuat PHP bisa menampilkan konten yang dinamis dari sebuah website. Blog, Toko Online, CMS,

Forum, dan Website *Social Networking* adalah contoh aplikasi web yang bisa dibuat oleh PHP. PHP adalah bahasa *scripting*, bukan bahasa *tag-based* seperti HTML. PHP termasuk bahasa yang *cross-platform*, ini artinya PHP bisa berjalan pada sistem operasi yang berbeda-beda (Windows, Linux, ataupun Mac). Program PHP ditulis dalam *file plain text* (teks biasa) dan mempunyai akhiran “.php” (Yuliano, 2017).

2.5.3. Bootstrap

Bootstrap merupakan *framework* untuk membangun desain web secara responsif. Artinya, tampilan web yang dibuat oleh *bootstrap* akan menyesuaikan ukuran layar dan browser yang kita gunakan baik di *desktop*, tablet ataupun *mobile device*. Dengan *bootstrap* kita juga bisa membangun web dinamis ataupun statis (Oktaviani.J, 2018).

2.5.4. XAMPP

XAMPP adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsinya adalah sebagai server yang berdiri sendiri (*localhost*), yang terdiri atas program Apache HTTP Server, MySQL database, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl. Nama *XAMPP* merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), Apache, MySQL, PHP dan Perl. Program ini tersedia dalam GNU *General Public License* dan bebas, merupakan *web server* yang mudah

digunakan yang dapat melayani tampilan halaman web yang dinamis (Riyadli, Arliyana and Saputra, 2020).

2.5.5. MySQL

MySQL manual adalah sebuah *open source software database SQL* (*Search Query Language*) yang menangani sistem manajemen *database* dan sistem manajemen *database relational*. Kecepatan, konektivitas dan keamanannya yang lebih baik membuat MySQL sangat dibutuhkan untuk mengakses database di internet. MySQL menggunakan bahasa standar SQL (*Structure Query Language*) sebagai bahasa interaktif dalam mengelola data. MySQL dapat berjalan di atas banyak sistem operasi seperti Linux, Windows, Solaris, FreeBSD, Mac OS X, dan lain sebagainya (Oktaviani.J, 2018).


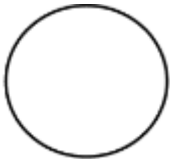
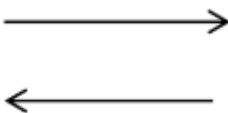

2.5.6. CSS (*Cascading Style Sheets*)

Cascading Style sheet (CSS) merupakan tempat untuk mengontrol dan mengatur style yang ada. Style sheet mendeskripsikan bagaimana tampilan dokumen HTML di layar. Selain itu juga bisa membuat efek-efek spesial di web dengan menggunakan style sheet. Secara teoritis digunakan style sheet technology dengan HTML. Akan tetapi pada prakteknya hanya *Cascading Style Sheet* (CSS) technology yang support pada hampir semua web Browser. Karena CSS telah di standarkan oleh World Wide Web Consortium (W3C) untuk digunakan di web browser (Oktaviani.J, 2018).

2.6. DFD (*Data Flow Diagram*)

Data Flow Diagram (DFD) adalah diagram yang digunakan untuk menggambarkan arus data di dalam sistem dengan terstruktur dan jelas. (Lise Pujiastuti, Fatmasari Fatmasari, Devi Monika, 2021). Komponen – komponen yang digunakan dalam membuat *Data Flow Diagram* dapat dilihat pada Tabel 2.3. dibawah ini :

TABEL : 2.3. *Data Flow Diagram* (DFD) (Lise Pujiastuti, Fatmasari Fatmasari, Devi Monika, 2021)

Nama	Simbol	Keterangan
<i>Eksternal Entity</i>		Simbol ini digunakan untuk menggambarkan asal atau tujuan data
Proses		Simbol ini digunakan untuk proses pengolahan atau transformasi data.
<i>Data Flow</i>		Simbol ini digunakan untuk menggambarkan asal atau tujuan data
<i>Data Store</i>		Simbol ini digunakan untuk menggambarkan <i>data flow</i> yang sudah disimpan atau diarsipkan.

Adapun beberapa tahapan dalam pembuatan *Data Flow Diagram* adalah :

1. Diagram level konteks, digunakan untuk menggambarkan sistem secara global.
2. Diagram level nol, digunakan untuk menggambarkan tahapan-tahapan proses data dalam diagram konteks.
3. Diagram detail (level), digunakan untuk menggambarkan arus data yang lebih mendetail dalam proses diagram level nol

2.7. Pengertian *Testing*

Pengertian *Testing* Menurut (Ii and Teori, 2011), pengujian software adalah proses verifikasi dan validasi apakah sebuah aplikasi *software* atau program memenuhi persyaratan bisnis dan persyaratan teknis yang mengarahkan desain dan pengembangan dan cara kerjanya seperti yang diharapkan dan juga mengidentifikasi kesalahan yang penting yang digolongkan berdasarkan tingkat *severity* pada aplikasi yang harus diperbaiki. Pengujian *software* adalah teknik yang sering digunakan untuk verifikasi dan validasi kualitas suatu *software*. Pengujian *software* adalah prosedur untuk eksekusi sebuah program atau sistem dengan tujuan untuk menemukan kesalahan.

2.8. *Blackbox Testing*

Menurut (Tri Snadhika Jaya, 2018), *Blackbox Testing* merupakan Teknik pengujian perangkat lunak yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak. *Blackbox Testing* bekerja dengan mengabaikan struktur kontrol sehingga perhatiannya difokuskan pada informasi domain. *Blackbox Testing* memungkinkan





pengembang *software* untuk membuat himpunan kondisi input yang akan melatih seluruh syarat-syarat fungsional suatu program.

Keuntungan penggunaan metode *Blackbox Tetsting* adalah Penguji tidak perlu memiliki pengetahuan tentang bahasa pemrograman tertentu. Kekurangan dari metode *Blackbox Testing* adalah bagian *back end* tidak diuji sama sekali.

2.9. ERD (*Entity Relationship Diagram*)

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan teknik yang digunakan untuk memodelkan kebutuhan data dari suatu organisasi, biasanya oleh *System Analys* dalam tahap analisis persyaratan proyek pengembangan sistem. Sementara seolah-olah teknik diagram atau alat peraga memberikan dasar untuk desain database relasional yang mendasari sistem informasi yang dikembangkan. ERD bersama-sama dengan detail pendukung merupakan model data yang pada gilirannya digunakan sebagai spesifikasi untuk database (Putri, 2017).

TABEL : 2.4. *Entity Relationsip Diagram* (ERD) (Putri, 2017)

No	Simbol	Keterangan
1		Entitas
2		Atribut
3		Hubungan
4		Garis

1. Entitas

Objek dalam dunia nyata yang dapat dibedakan dengan objek lain. Entitas terdiri atas beberapa atribut mengidentifikasi atau membedakan yang satu

dengan yang lainnya. Pada setiap entitas baru harus memiliki 1 atribut unik atau yang disebut dengan primary key.

2. Atribut

Isi dari atribut mempunyai elemen yang dapat mengidentifikasi isi elemen satu dengan yang lain. Ada dua jenis atribut, yaitu:

- 1) *Identifier (key)* digunakan untuk menentukan suatu entity secara unik (primary key).
- 2) *Descriptor (nonkey attribute)* digunakan untuk menspesifikasi karakteristik dari suatu entity yang tidak unik.

3. Kardinalitas

Menyatakan jumlah himpunan relasi antar entitas. Pemetaan kardinalitas terdiri dari:

- 1) *One-to-one*, sebuah entitas pada A berhubungan dengan entitas B paling banyak.
- 2) *One-to-many*, sebuah entitas pada A berhubungan dengan entitas B lebih dari satu.
- 3) *Many-to-many*, sebuah entitas pada A berhubungan dengan entitas B lebih dari satu dan entitas B berhubungan dengan entitas A lebih dari satu juga

2.10. Flowmap

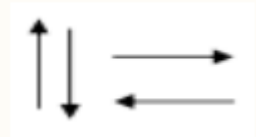






Menurut (Paramita, 2020) *Flow Map* adalah diagram yang menunjukkan aliran data berupa formulir-formulir ataupun keterangan berupa dokumentasi yang mengalir atau beredar dalam suatu sistem.

Definisi *flowmap* menurut Ladjamudin bin AlBahra adalah sebagai berikut

:

“*Flowmap* adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. *Flowmap* merupakan cara penyajian dari suatu algoritma.

TABEL : 2.5. *Flowmap* (Simbol) (Paramita, 2020)

Simbol	Nama	Keterangan
	Arah Aliran	Menunjukkan arah aliran dokumen antar bagian yang terkait pada suatu sistem, baik dari sistem atau keluar sistem.
	Dokumen	Menunjukkan dokumen input/output pada proses manual maupun proses berbasis komputer.
	Proses Manual	Menunjukkan proses yang dilakukan secara manual
	Proses Komputer	Menunjukkan Proses yang dilakukan secara komputerisasi
	Penghubung	Menunjukkan aliran dokumen yang terputus atau terpisah pada flowmap yang sama.
	Penghubung Antar <i>Flowmap</i>	Menunjukkan aliran dokumen yang saling berhubungan pada flowmap yang berbeda.
	Pengarsipan	Menunjukkan simpanan data non computer/informasi berupa file pada proses manual. (Dokumen yang disimpan pada lemari arsip, map dll)

Lanjutan TABEL : 2.5. Flowmap (Simbol) (Paramita, 2020)

Simbol	Nama	Keterangan
	Penyimpanan Magnetik	Media penyimpanan yang dilakukan untuk proses terkomputerisasi.
	Kondisi	Keputusan menunjukkan pilihan iya atau tidak
	Arsip Digital	Menunjukkan simpanan data terkomputerisasi.

BAB III

ANALISIS MASALAH DAN PERANCANGAN PROGRAM

3.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data atau (*data collection*) adalah proses riset dimana peneliti menerapkan metode ilmiah dalam mengumpulkan data secara sistematis untuk dianalisa. Pengumpulan data merupakan sebuah teknik atau cara yang dilakukan oleh peneliti untuk bisa mengumpulkan data yang terkait dengan permasalahan dari penelitian yang diambil. Data yang peneliti kumpulkan untuk mendukung penelitian yaitu berkaitan dengan diagnosa penyakit kusta. Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

3.1.1. Metode 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. Berikut ini adalah hasil wawancara secara tidak langsung dengan dr. Arieffah , Sp. KK melalui aplikasi kesehatan online tentang masalah yang berkaitan dengan penelitian ini yaitu tentang penyakit Kusta. Berikut ini adalah tabel wawancara yang dilakukan oleh peneliti :

TABEL : 3.1. Wawancara

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apa itu penyakit kusta ?	Penyakit kusta adalah penyakit infeksi kronis yang disebabkan oleh <i>mycobacterium laprae</i> namun dapat disembuhkan, kerusakan terutama menyerang saraf dan menyebabkan lesi pada kulit.
2.	Bagaimana solusi untuk mencegah terjangkit penyakit kusta ?	Menghindari bepergian ke daerah endemik kusta, menjaga daya tahan tubuh, bila terpaksa bepergian ke daerah kusta maka penting untuk memakai masker dan menjaga kebersihan.
3.	Pengobatan seperti apa jika terkena penyakit kusta ?	Mengonsumsi obat antibiotik yang diberikan oleh dokter yang akan dikonsumsi antara 6 bulan sampai 2 tahun.
4.	Ada berapa tipe atau jenis kusta yang perlu diketahui ?	Ada 3 tipe kusta yang perlu diketahui yaitu : 1) Kusta tuberkoloid 2) Kusta lepromatosa 3) Kusta garis batas
5	Apa saja gejala yang dialami atau dirasakan jika terkena penyakit kusta ?	Bercak putih pada kulit 1) Lesi kulit 2) Gejala kebas 3) Kelemahan otot 4) Kebutaan atau glaukoma 5) Cacat progresif

3.1.2. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan studi literatur tentang informasi terkait dengan melakukan studi kepustakaan terhadap referensi yang berkaitan dengan penelitian.

Berikut ini adalah tabel literatur yang menjadi referensi penelitian:

TABEL : 3.2. Referensi Penelitian

No	Literatur	Pembahasan
1	Santi, I. H., & Andari, B. (2019). Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Jenis Kulit Wajah dengan Metode Certainty Factor. <i>INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi</i> , 3(2), 159-177.	Penelitian ini dibuat dengan bertujuan untuk mengidentifikasi jenis kulit wajah menggunakan metode <i>Certainty Factor</i> . Hasil dari perhitungan CF ini menghasilkan persentasi kemungkinan teridentifikasi dari tiap penyakit jenis kulit.
2	Hasibuan, N. A., Sunandar, H., Alas, S., & Suginam, S. (2017). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kaki Gajah Menggunakan Metode Certainty Factor. <i>Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika)</i> , 2(1), 29-39.	Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyakit kaki gajah dan penyebabnya, serta menerapkan metode certainty factor dan merancang sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit kaki gajah. Pasien akan diberikan pertanyaan-pertanyaan untuk mendapatkan nilai kemungkinan dan kemudian nilai yang didapat akan diselesaikan dengan rumus.

Lanjutan TABEL: 3.2. Referensi Penelitian

No	Literatur	Pembahasan
3	<p>Cahyana, M. A. K., & Simanjuntak, P. (2020). Aplikasi Sistem Pakar untuk Mendiagnosis Penyakit Kusta dengan Metode Forward Chaining. <i>Computer and Science Industrial Engineering (COMASIE)</i>, 3(1), 31-37.</p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi sistem pakar yang berguna untuk membantu memperoleh informasi dan dugaan awal dalam diagnosis penyakit kusta. Untuk penelitian ini menggunakan metode forward chaining. Forward chaining adalah teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui dan kemudian mencocokkan fakta dengan bagian if dari aturan IF-THEN. Hasil dari penelitian ini adalah masyarakat khususnya penderita kusta dapat mengatasi masalah kusta dan dapat memberikan solusi sementara dan pengobatan alternatif kusta.</p>
4	<p>Bani, A. U., & Nugroho, F. (2020). Sistem Pakar Dalam Diagnosa Penyakit Tuberkulosis Otak Menggunakan Metode Certainty Factor. <i>JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA</i>, 4(4), 1170-1174.</p>	<p>Tujuan kegiatan ini untuk diagnosa penyakit TBC otak. Sistem pakar yang digunakan untuk membantu dalam Diagnosa penyakit TBC otak dengan menggunakan metode <i>Certainty Factor</i>, hasil dari menggunakan metode <i>Certainty Factor</i> berdasarkan kriteria dan setiap gejala yang tertera bahwa banyak penderita TBC otak mengalami pengalaman yang cukup tinggi persentase dan akurasi sebagai sarana untuk menunjukkan kondisi tubuh yang mengalami gejala TBC otak.</p>

Lanjutan TABEL: 3.2. Referensi Penelitian

No	Literatur	Pembahasan
5	Zuhriyah, S., & Wahyuningsih, P. (2019). Pengaplikasian Certainty Factor Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Campak Rubella. <i>ILKOM Jurnal Ilmiah</i> , 11(2), 159-166..	Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan metode <i>Certainty Factor</i> pada aplikasi sistem pakar berbasis website untuk mendiagnosa penyakit campak rubella. Pemanfaatan teknologi informasi ke dalam aplikasi sistem pakar dapat membantu masyarakat untuk mendeteksi penyakit campak rubella secara dini. Faktor kepastian merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menangani suatu masalah yang tidak pasti jawabannya. Pada penelitian ini telah diterapkan metode faktor kepastian pada aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit campak rubella berdasarkan gejala penyakit yang dirasakan pasien. Hasil dari penelitian ini adalah sistem pakar berbasis website dapat memberikan informasi dan mendiagnosa gejala campak rubella sesuai dengan pertanyaan yang diajukan oleh sistem dan gejala penyakit yang dirasakan pasien.

3.2. Analisis

3.2.1. Analisis Sistem Pakar

Dalam membangun sistem pakar dilakukan beberapa tahapan analisis :

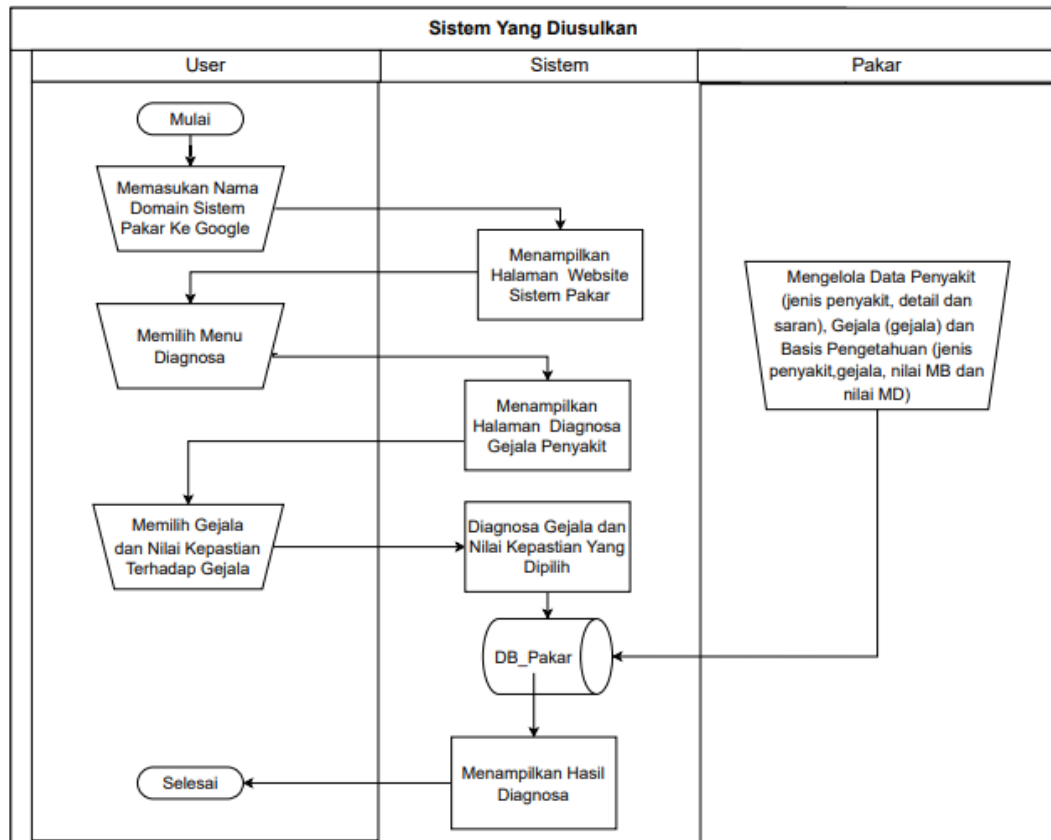
1. Informasi menentukan masalah yang akan dibangun sistem pakarnya.

2. Mengumpulkan data yang diperlukan untuk membangun sistem berupa jenis penyakit, gejala-gejala penyakit, penjelasan penyakit, dan solusi pencegahan terkena penyakit melalui studi literatur, penelitian, dan wawancara kepada pihak bersangkutan, dimana dalam hal ini adalah ahli kesehatan/pakar kesehatan spesialis kulit.
3. Merepresentasikan pengetahuan yang didapat.
4. Menentukan target user yang akan menggunakan sistem pakar.

3.2.2. 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.

3.2.3. Analisis Sistem Yang Diusulkan



GAMBAR : 3.1. Flowmap Sistem Pakar yang Diusulkan

Sistem yang diusulkan pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kusta yaitu :

1. Pasien konsultasi masuk ke halaman website diagnosa penyakit kusta dan klik menu diagnosa.
2. Pasien akan memilih gejala yang dialami beserta nilai kepastian terhadap gejala yang dialami pada menu diagnosa.
3. Setelah konsultasi, pasien akan menerima informasi berupa jenis penyakit kusta yang dialami dan saran penanganan yang harus dilakukan berdasarkan gejala dan nilai kepastian gejala yang dipilih pada menu diagnosa.

3.2.4. Analisis Pengguna

Analisis ini bertujuan agar penggunaan aplikasi dapat berjalan secara optimal dan sesuai dengan yang diharapkan, oleh karena itu dibutuhkan kemampuan untuk bisa menjalankan aplikasi sistem pakar yang dirancang oleh peneliti. Dalam hal ini kemampuan yang paling utama adalah dapat mengoperasikan perangkat komputer dengan sistem operasi *windows* atau yang lainnya.

3.2.4.1. User

User disini adalah seorang pengguna yang akan melakukan konsultasi diagnosa penyakit kusta. Pengguna aplikasi konsultasi hanya memiliki hak akses untuk melakukan konsultasi dan melihat hasil konsultasi.

3.2.4.2. Pakar

Pakar disini adalah seorang admin yang mempunyai tugas mengelola sistem, menambahkan, mengedit, dan menghapus ciri-ciri gejala dan penyakit untuk sistem pakar yang dirancang ini.

3.2.5. 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 – 1.0.

Pada tabel 3.3 dibawah ini merupakan macam-macam jenis penyakit kusta serta berisikan penjelasan tentang penyakit tersebut.

TABEL : 3.3. Jenis Penyakit Kusta

Kode Jenis Penyakit	Jenis Penyakit	Deskripsi
P01	Kusta Indeterminate	Kusta Inderterminate 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.
P02	Kusta Tuberkoloid	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.
P03	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.

Lanjutan TABEL : 3.3. Jenis Penyakit Kusta

Kode Jenis Penyakit	Jenis Penyakit	Deskripsi
P04	Kusta Borderline Tuberkoloid	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 tuberkoloid 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.

Pada tabel 3.4. dibawah ini merupakan gejala-gejala yang muncul dari beberapa penyakit kusta serta bobot dari tiap gejala berdasarkan kepastian dalam menentukan suatu gejala. Hasil dari bobot tiap gejala MB dan MD akan menghasilkan CF Pakar.

TABEL : 3.4. Gejala Penyakit Kusta dan Nilai Bobot Pakar

Kode Gejala	Gejala	MB	MD	CF Pakar
G01	Apakah secara tiba-tiba terdapat 1-5 luka berwarna kemerahan atau pucat tanpa sebab seperti kecelakaan atau bekas manggaruk ?	1	0.2	$1 - 0.2 = 0.8$

Lanjutan TABEL : 3.4. Gejala Penyakit Kusta dan Nilai Bobot Pakar

Kode Gejala	Gejala	MB	MD	CF Pakar
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 keringat ?	0.8	0.2	$0.8 - 0.2 = 0.6$
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	$1 - 0.4 = 0.6$

Lanjutan TABEL : 3.4. Gejala Penyakit Kusta dan Nilai Bobot Pakar

Kode Gejala	Gejala	MB	MD	CF Pakar
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	$1 - 0 = 1$

3.2.6. Basis Pengetahuan

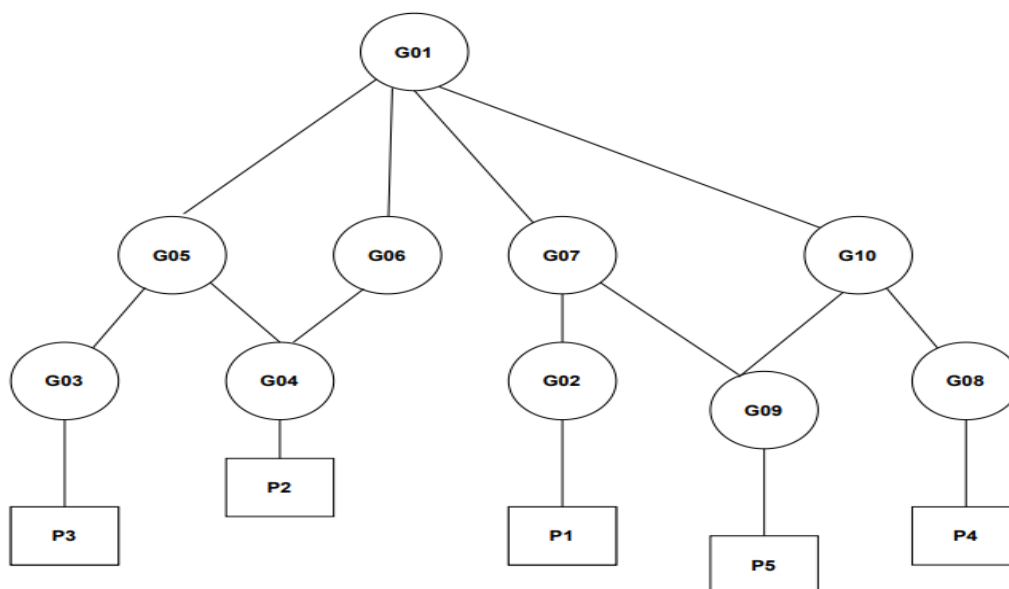
Basis pengetahuan digunakan untuk acuan dalam pembuatan pohon pelacakan dan kaidah yang digunakan.

Pada tabel 3.5 merupakan tabel basis pengetahuan yang berisikan tentang jenis penyakit kusta serta gejala-gejala apa saja yang muncul pada jenis penyakit kusta tersebut.

TABEL : 3.5. 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 : 3.2. Pohon Pelacakan

3.2.7. Analisis Perhitungan *Certainty Factor*

Pada penelitian ini 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:

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

Pada tabel 3.6 merupakan contoh perhitungan dalam mencari hasil dari setiap bobot gejala.

TABEL : 3.6. 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 :

$$\begin{aligned} CF_{combine} \text{ CF}[H,E]_{1,2} &= CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1 - CF[H,E]_1) \\ &= CF_{old1} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} CF_{combine} \text{ CF}[H,E]_{old1,3} &= CF[H,E]_{old1} + CF[H,E]_3 * (1 - CF[H,E]_{old1}) \\ &= CF_{old} \end{aligned}$$

Semua data dihitung dengan cara yang sama sehingga mendapatkan hasil seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.7.

TABEL : 3.7. Perhitungan CFcombine

Kemungkinan 1 = Kusta Indeterminate	
Iterasi	Cfcombine
1	$0.48 + 0.36 * (1 - 0.48) = \mathbf{0.6672}$
Kemungkinan 2 = Kusta Tuberkoloid	
1	$0.48 + 0.36 * (1 - 0.48) = 0.6672$
2	$0.6672 + 0.24 * (1 - 0.6672) = \mathbf{0.747072}$
Kemungkinan 3 = Kusta Lepromatosa	
1	$0.48 + 0.4 * (1 - 0.48) = \mathbf{0.688}$
Kemungkinan 4 = Kusta Borderline Tuberkoloid	
Iterasi	Cfcombine
1	$0.48 + 0.36 * (1 - 0.48) = 0.6672$
2	$0.6672 + 0.36 * (1 - 0.6672) = \mathbf{0.787008}$
Kemungkinan 5 = Kusta Mid Borderline	
1	$0.48 + 0.36 * (1 - 0.48) = \mathbf{0.6672}$

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**

3.2.8. Analisis Perangkat Keras (*Hardware*)

Analisis perangkat dari segi perangkat keras (*Hardware*) merupakan perangkat yang mendukung fitur aplikasi bagi pengguna (*User*) sehingga aplikasi dapat berjalan secara optimal.

3.2.8.1. Pengguna (*User*)

Perangkat yang digunakan untuk mengakses fitur aplikasi bagi pengguna (*user*) adalah laptop atau komputer dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. *Processor* : Dual Core 1.4 Ghz
2. RAM : 2 GB
3. *Harddisk* : 80 GB
4. *Monitor*
5. *Mouse*
6. *Keyboard*

3.2.8.2. Pengembang (*Developer*)

Perangkat keras laptop yang digunakan peneliti dalam pembuatan aplikasi sistem pakar ini adalah sebagai berikut :

1. *Processor* : *Quad Core* 1.5 Ghz
2. RAM : 4 GB
3. Hardisk : 500 GB
4. VGA : AMD Radeon HD 8330
5. Monitor : Resolusi 1336 x 768

3.2.9. Analisis Perangkat Lunak (*Software*)

Analisis perangkat lunak (*Software*) merupakan perangkat yang mendukung fitur aplikasi bagi pengguna (*User*) dan pengembang (*Developer*) sehingga aplikasi dapat berjalan secara optimal dan tidak terjadi kendala

3.2.9.1. Pengguna (*User*)

Perangkat lunak yang digunakan untuk mengakses fitur aplikasi bagi pengguna (*user*) yaitu minimal menggunakan sistem operasi *Windows 7*, atau sistem operasi lainnya yang lebih tinggi dan *browser* seperti *google chrome*, *mozilla firefox* atau *edge*.

3.2.9.2. Pengembang (*Developer*)

Perangkat lunak yang digunakan peneliti dalam pembuatan program aplikasi ini adalah sebagai berikut :

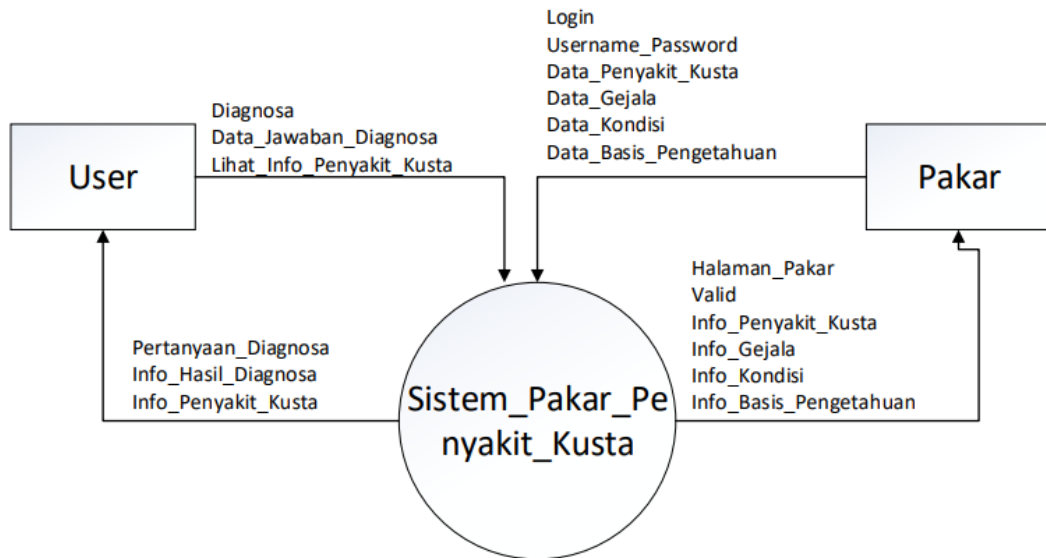
1. Sistem operasi : *Windows 10 Pro*
2. Perangkat Lunak Pendukung :
 - a). *Sublime Text*
 - b). *Xampp*
 - c). *PHP*
 - d) *Jquery*
 - e). *MySQL* sebagai DBSM
 - f). *Bootstrap*
 - g). *Google Chrome/ Mozilla Firefox/Microsoft Edge terbaru*

3.2.10. Perancangan Sistem

Perancangan sistem ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum kepada *user* tentang sistem yang akan dirancang dan diimplementasikan. Desain sistem secara umum mengidentifikasi komponen-komponen sistem yang akan didesain secara rinci. Dalam perancangan sistem peneliti menggunakan *Data Flow Diagram (DFD)*.

3.2.10.1. Context Diagram

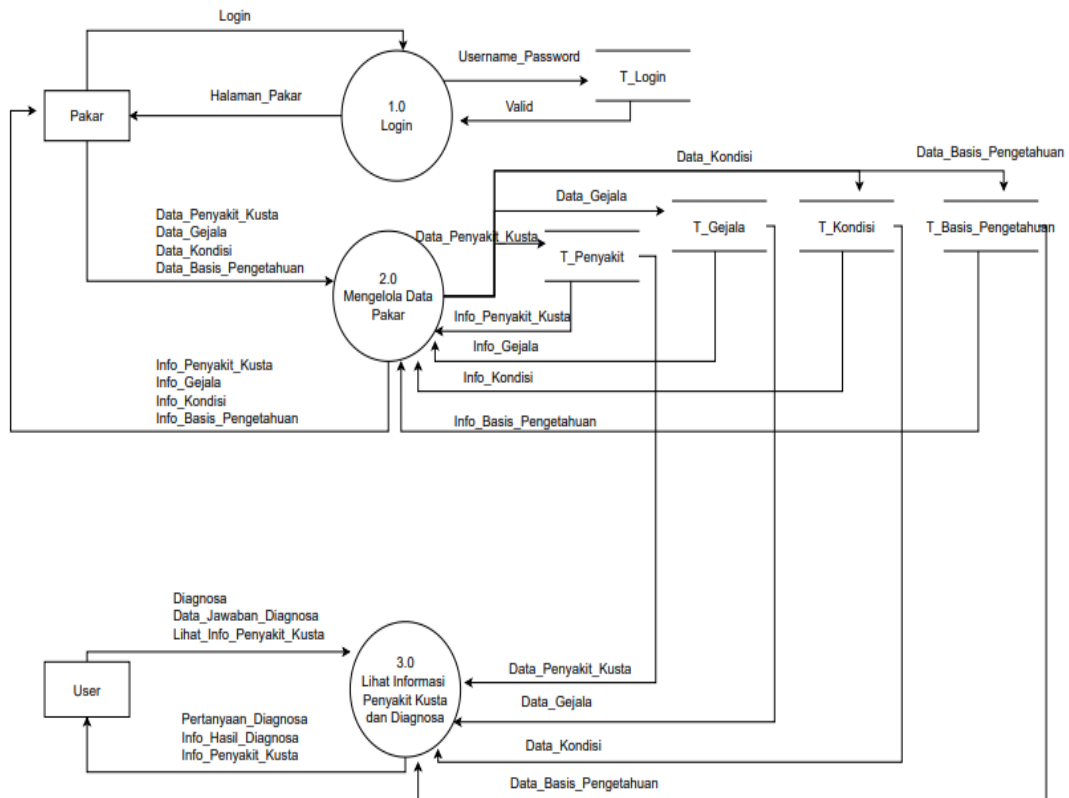
Context Diagram sistem pakar ini yang terdiri dari beberapa *entity*, yang pertama *entity user* dan yang kedua adalah *entity pakar*. *Context diagram* yang dirancang oleh peneliti terdapat pada Gambar 3.3. :



GAMBAR : 3.3. Context Diagram

3.2.10.2. DFD Level 1 (Sistem Pakar Penentu Penyakit Kusta)

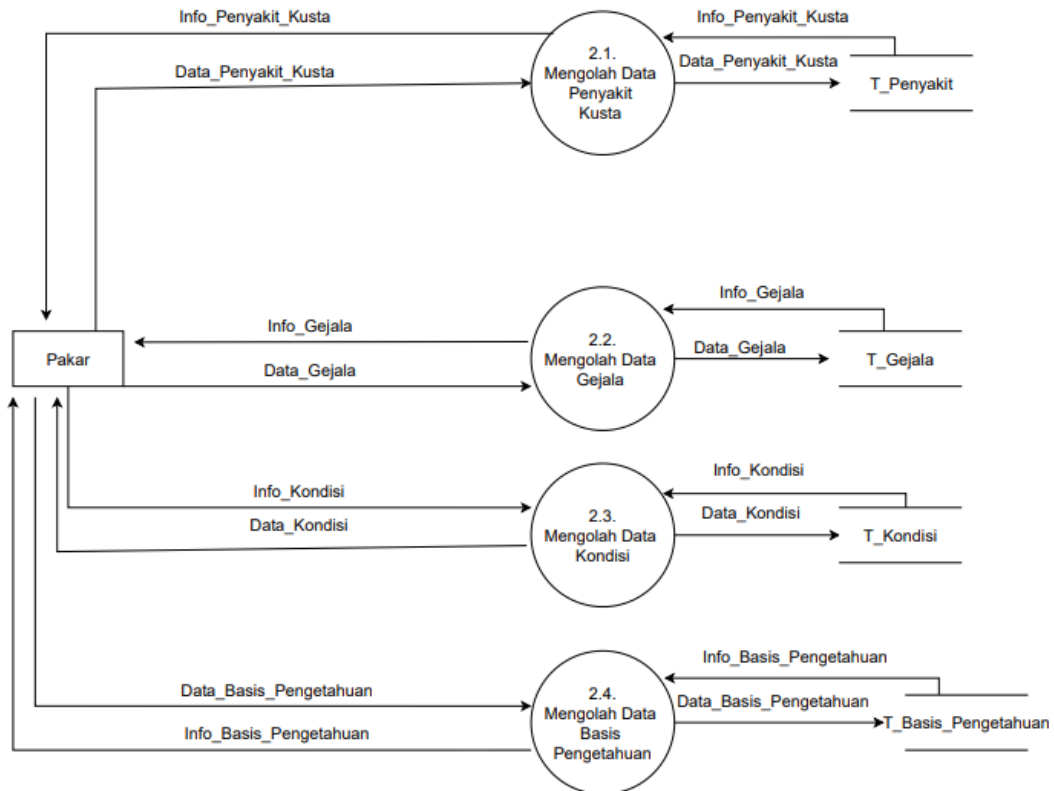
Gambar ini merupakan diagram sub-proses level 1. Pada diagram ini terdapat 3 (tiga) macam proses. Proses pertama adalah login untuk pakar, kedua mengelola data kepakaran yang dilakukan oleh pakar, ketiga lihat informasi penyakit kusta dan diagnosa dilakukan oleh *user*. Berikut ini merupakan gambar perancangan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



GAMBAR : 3.4. DFD Level 1 Sistem Pakar Penentu Penyakit Kusta

3.2.10.3. DFD Level 2 (Proses Mengolah Data Pakar)

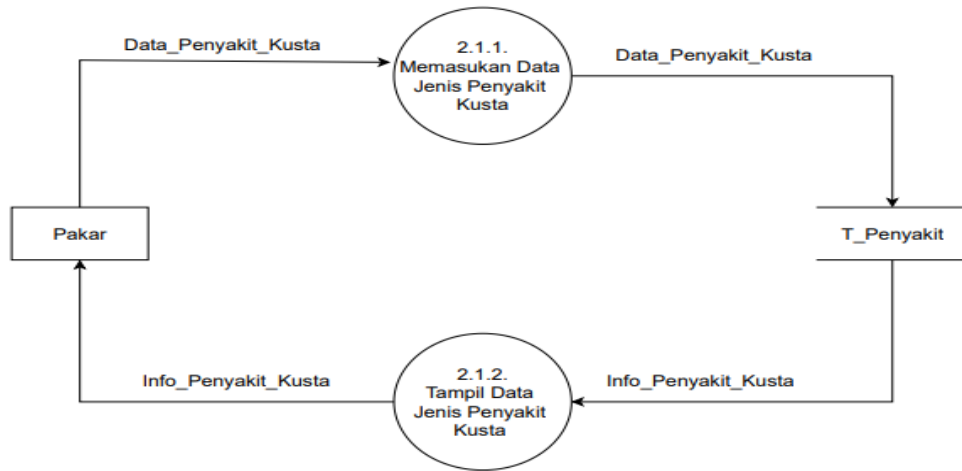
Gambar ini merupakan diagram sub-proses level 2. Pada diagram ini terdapat 4 (empat) macam proses. Proses pertama adalah proses kelola data penyakit kusta untuk pakar, kedua proses kelola data gejala , ketiga proses kelola data kondisi dan keempat basis pengetahuan. Berikut ini merupakan gambar perancangan pada DFD Level 2:



GAMBAR : 3.5. DFD Level 2 Mengolah Data Pakar

3.2.10.4. DFD Level 3 (Proses Memasukan Data Penyakit)

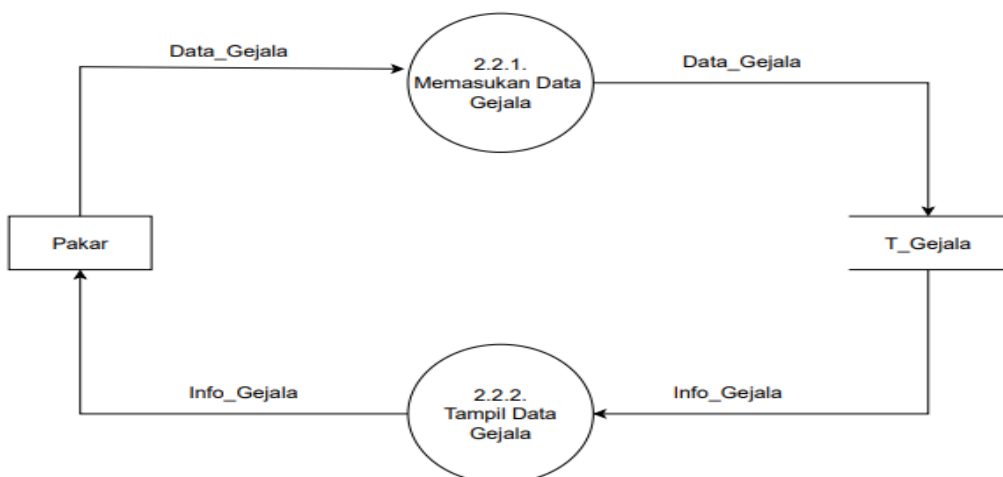
Gambar ini merupakan diagram sub-proses level 3. Pada diagram ini terdapat 2 (dua) macam proses. Proses pertama adalah memasukan data penyakit kusta, dan kedua tampil data penyakit kusta. Berikut ini merupakan gambar perancangan pada DFD Level 3:



GAMBAR : 3.6. DFD Level 3 (Proses Memasukan Data Penyakit Kusta)

3.2.10.5. DFD Level 3 (Proses Memasukan Data Gejala)

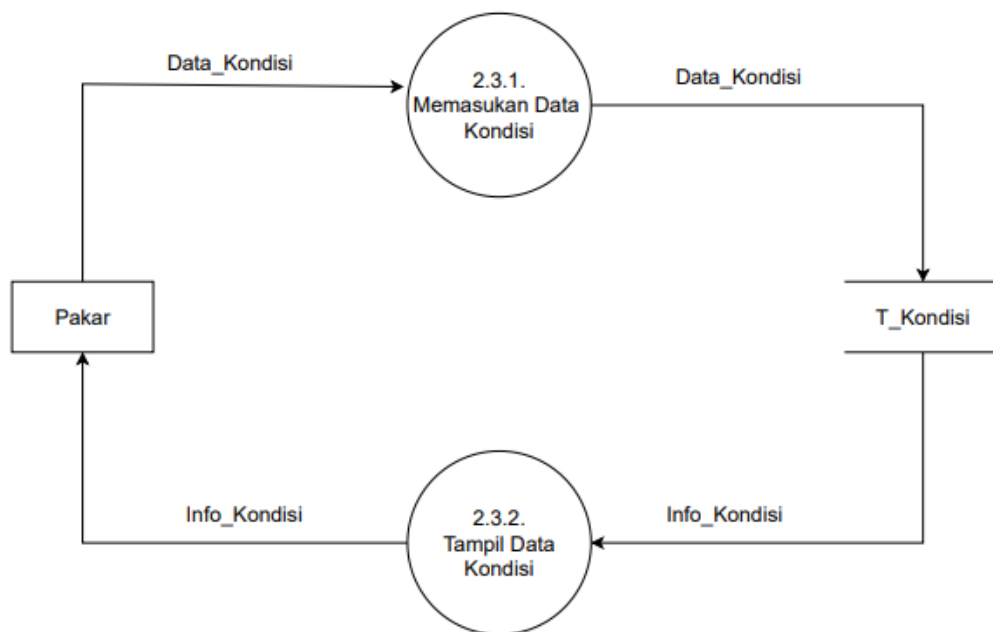
Gambar ini merupakan diagram sub-proses level 3. Pada diagram ini terdapat 2 (dua) macam proses. Proses pertama adalah memasukan data gejala, dan kedua tampil data gejala. Berikut ini merupakan gambar perancangan pada DFD Level 3:



GAMBAR : 3.7. DFD Level 3 (Proses Memasukan Data Gejala)

3.2.10.6. DFD Level 3 (Proses Memasukan Data Kondisi)

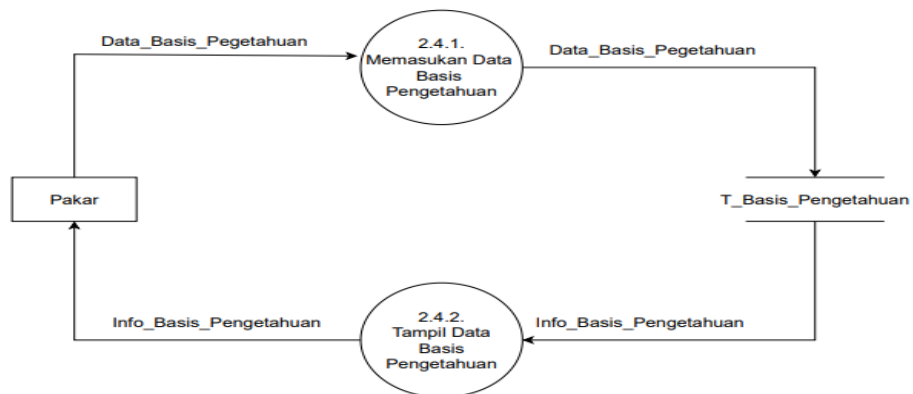
Gambar ini merupakan diagram sub-proses level 3. Pada diagram ini terdapat 2 (dua) macam proses. Proses pertama adalah memasukan data kondisi, dan kedua tampil data kondisi. Berikut ini merupakan gambar perancangan pada DFD Level 3:



GAMBAR : 3.8. DFD Level 3 (Prses Memasukan Data Kondisi)

3.2.10.7. DFD Level 3 (Proses Memasukan Data Basis Pengetahuan)

Gambar ini merupakan diagram sub-proses level 3. Pada diagram ini terdapat 2 (dua) macam proses. Proses pertama adalah memasukan data basis pengetahuan, dan kedua tampil data basis pengetahuan. Berikut ini merupakan gambar perancangan pada DFD Level 3:

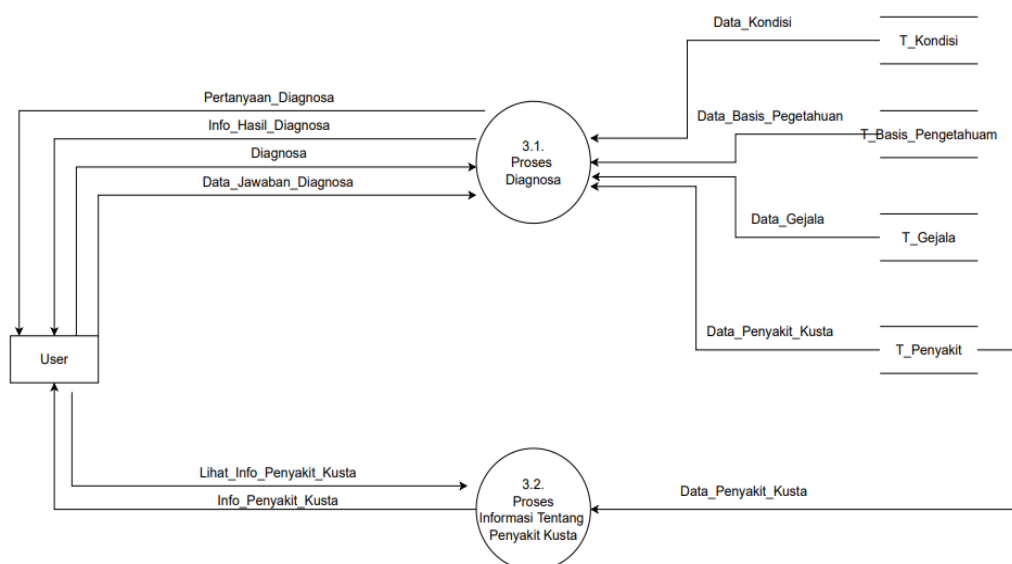


GAMBAR : 3.9. DFD Level 3 (Proses Memasukan Data Basis Pengetahuan)

3.2.10.8. DFD Level 2 (Proses Diagnosa)

Gambar ini merupakan diagram sub-proses level 2. Pada diagram ini terdapat 3 (tiga) macam proses. Proses pertama adalah melihat pertanyaan diagnosa, kedua melakukan diagnosa dan melihat informasi tentang penyakit kusta.

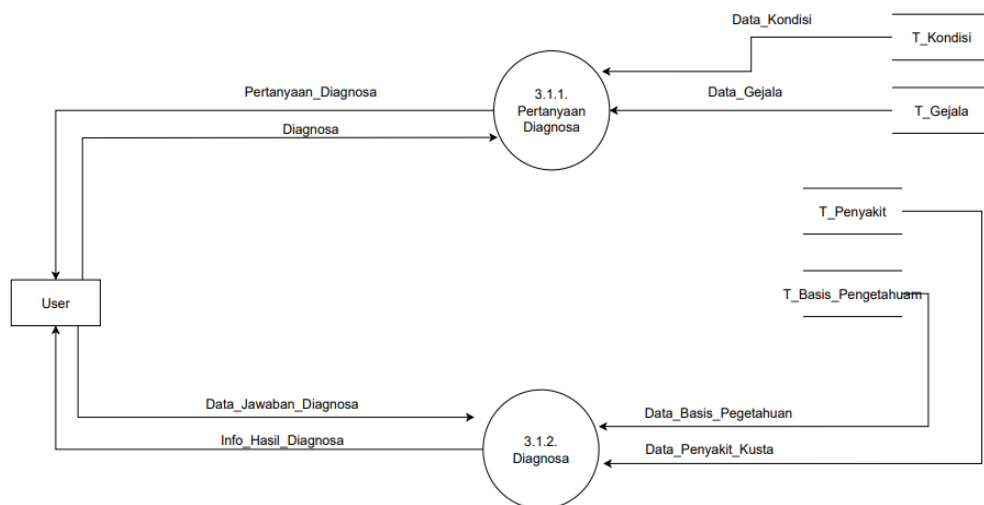
Berikut ini merupakan gambar perancangan pada DFD Level 2 :



GAMBAR : 3.10. DFD Level 2 (Diagnosa)

3.2.10.9. DFD Level 3 (Proses Menampilkan Hasil Diagnosa)

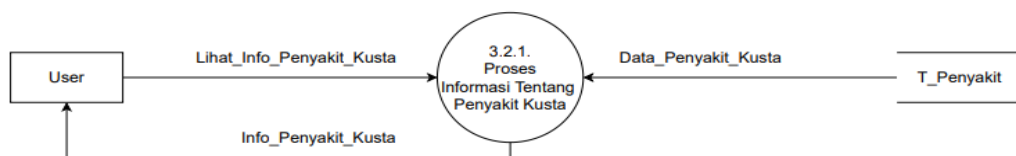
Gambar ini merupakan diagram sub-proses level 3. Pada diagram ini terdapat 2 (dua) macam proses. Proses pertama adalah melihat mengisi pertanyaan diagnosa dan kedua menampilkan hasil diagnosa. Berikut ini merupakan gambar perancangan pada DFD Level 3:



GAMBAR : 3.11. DFD Level 3 (Proses Menampilkan Hasil Diagnosa)

3.2.10.10. DFD Level 3 (Proses Menampilkan Informasi Penyakit Kusta)

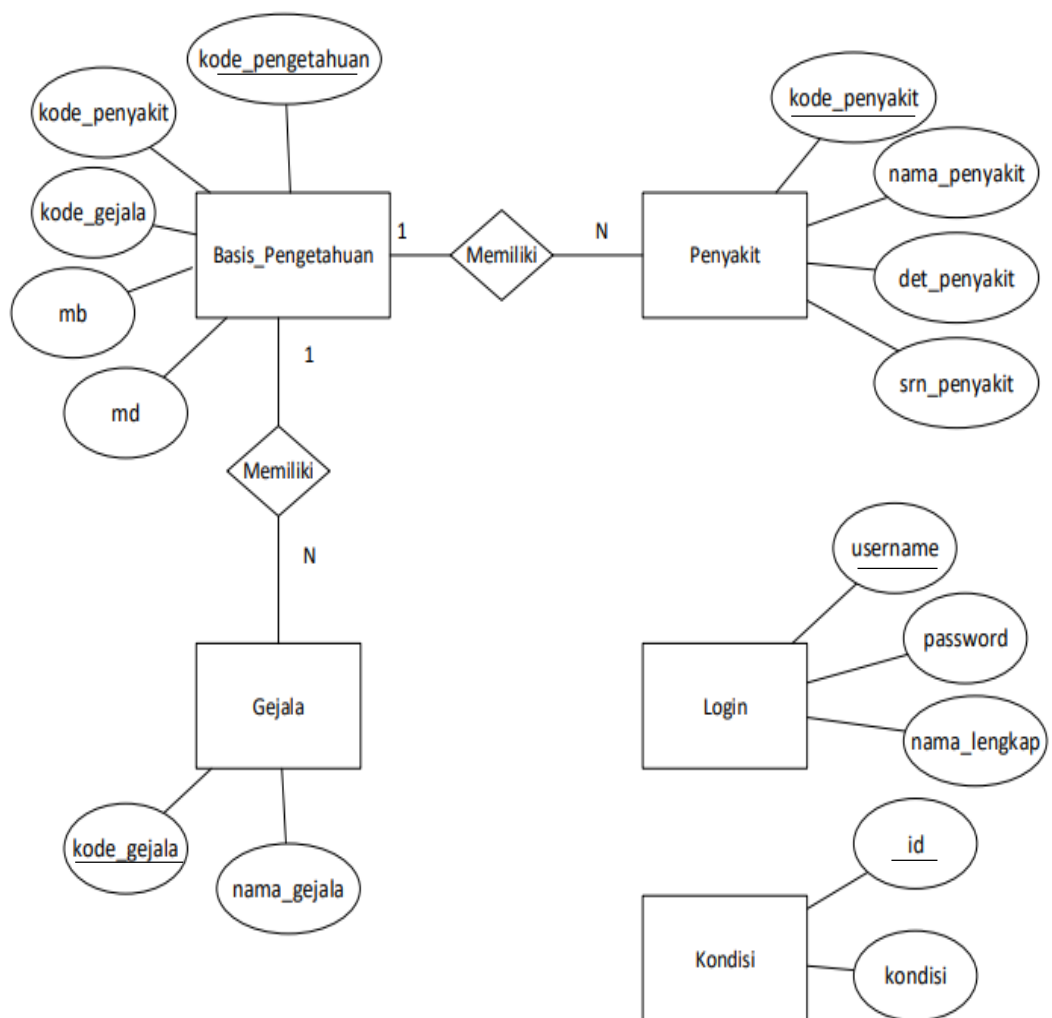
Gambar ini merupakan diagram sub-proses level 3. Pada diagram ini terdapat 1 (satu) macam proses. Proses untuk melihat informasi tentang penyakit kusta. Berikut ini merupakan gambar perancangan pada DFD Level 3:



GAMBAR : 3.12. DFD Level 3 (Proses Menampilkan Informasi Penyakit Kusta)

3.2.10.11. ERD (*Entity Relationship Diagram*)

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah salah satu model yang digunakan untuk merancang database dengan tujuan menggambarkan data yang berelasi pada sebuah database. Pada gambar dibawah ini adalah ERD yang dirancang.



GAMBAR : 3.13. ERD (*Entity Relationship Diagram*)

3.2.11. Design Interface

Design Interface merupakan rancangan antarmuka yang akan digunakan untuk membuat tampilan dalam perangkat lunak yang dikembangkan. Design interface dari Penerapan Metode *Certainty Factor* Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Kusta Berbasis Web ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

1. Perancangan antarmuka pada sistem pakar diagnosa penyakit kusta

Diagnosa Kusta		Login
Diagnosa Informasi Kusta	Selamat Datang	

GAMBAR : 3.14. Rancangan Menu Awal Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kusta

2. Perancangan antarmuka Konsultasi Penyakit Kusta

Diagnosa Kusta		Login									
Diagnosa Informasi Kusta	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Informasi Tata Cara Melakukan Proses Diagnosa</div>										
	Pilihan Gejala Yang Dialami										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Gejala</th> <th>Pilihan Kondisi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>Item1 ▾</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No	Gejala	Pilihan Kondisi			Item1 ▾				
No	Gejala	Pilihan Kondisi									
		Item1 ▾									

GAMBAR : 3.15. Rancangan Menu Diagnosa

3. Perancangan antarmuka Konsultasi Penyakit Kusta

The wireframe shows a window titled "Diagnosa Kusta" with a "Login" button in the top right corner. On the left side, there is a vertical menu with the text "Diagnosa Informasi Kusta". The main content area is a large rectangle with a diagonal cross (X) across it, and the text "Berisi Hasil Akhir Diagnosa" is centered within this area.

GAMBAR : 3.16. Rancangan Menu Hasil Diagnosa

4. Perancangan antarmuka Login Pakar

The wireframe shows a window titled "Diagnosa Kusta" with a "Login" button in the top right corner. On the left side, there is a vertical menu with the text "Diagnosa Informasi Kusta". The main content area contains a login form with three input fields: "Username", "Password", and a "Login" button.

GAMBAR : 3.17. Rancangan Login Pakar

5. Perancangan antarmuka Input Data Penyakit

The wireframe shows a window titled "Diagnosa Kusta" with a "LogOut" button in the top right corner. On the left side, there is a vertical menu with a profile icon and the text "Dashboard Penyakit Gejala Basis Pengetahuan". The main content area contains a form for entering disease data with three input fields labeled "Nama Penyakit", "Detail Penyakit", and "Saran Penyakit". Below these fields are two buttons: "Simpan" and "Batal".

GAMBAR : 3.18. Rancangan Menu Penyakit

6. Perancangan antarmuka Input Data Gejala

The screenshot shows a web application titled "Diagnosa Kusta" with a "LogOut" button in the top right corner. On the left, there is a sidebar with a profile icon and navigation links: "Dashboard", "Penyakit", "Gejala", and "Basis Pengetahuan". The main content area contains a "Nama Gejala" input field, a "Simpan" button, and a "Batal" button.

GAMBAR : 3.19. Rancangan Menu Gejala

7. Perancangan antarmuka Input Data Basis Pengetahuan

The screenshot shows a web application titled "Diagnosa Kusta" with a "LogOut" button in the top right corner. On the left, there is a sidebar with a profile icon and navigation links: "Dashboard", "Penyakit", "Gejala", and "Basis Pengetahuan". The main content area contains a "Petunjuk Pengisian Pakar" box, a "Nama Penyakit" input field, a "Nama Gejala" input field, two dropdown menus labeled "Item 1", and two input fields labeled "MB" and "MD". At the bottom, there are "Simpan" and "Batal" buttons.

GAMBAR : 3.20. Rancangan Menu Basis Pengetahuan

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN UJI COBA

4.1. Construction (Code & Test)

Dalam tahap ini penelitian berfokus pada pengkodean menggunakan Bahasa PHP, setelah itu dilakukan pengujian hasil menggunakan metode *blackbox testing*. *Blackbox testing* ini merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengamati hasil input dan output dari perangkat lunak, apakah berjalan sesuai dengan semestinya dan sesuai yang diharapkan atau tidak.

4.1.1. Implementasi Hardware & Software

Dalam tahap ini peneliti memerlukan spesifikasi hardware dan software untuk mengoperasikan sistem pakar. Untuk lebih jelasnya akan dijelaskan dibawah ini :

4.1.1.1. Hardware

Hardware yang digunakan *user* untuk mengakses sistem pakar adalah sebagai berikut :

1. *Processor* : Dual Core 1.4 Ghz
2. RAM : 1 GB
3. *Harddisk* : 80 GB
4. *Monitor*

5. *Mouse*

6. *Keyboard*

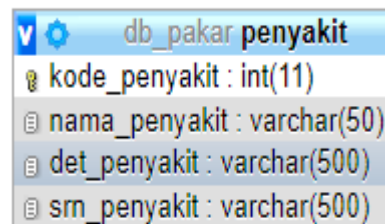
4.1.1.2. *Software*

Software yang digunakan *user* untuk mengakses sistem pakar adalah sebagai berikut :

1. *Google Chrome/ Mozilla Firefox/Microsoft Edge terbaru*

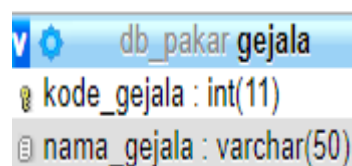
4.1.2. Struktur Tabel

Berikut ini adalah gambar dari struktur tabel :



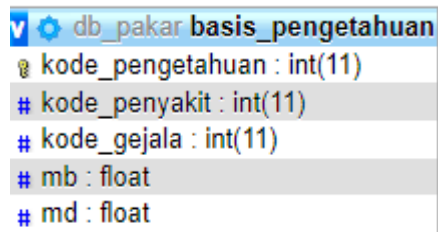
db_pakar penyakit	
kode_penyakit	int(11)
nama_penyakit	varchar(50)
det_penyakit	varchar(500)
srm_penyakit	varchar(500)

GAMBAR : 4.1. Tabel Penyakit Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kusta



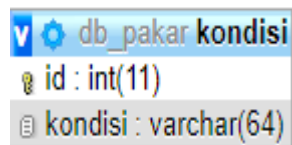
db_pakar gejala	
kode_gejala	int(11)
nama_gejala	varchar(50)

GAMBAR : 4.2. Tabel Gejala Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kusta



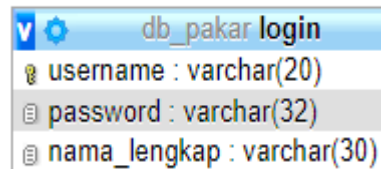
db_pakar basis_pengetahuan	
kode_pengetahuan	int(11)
kode_penakit	int(11)
kode_gejala	int(11)
mb	float
md	float

GAMBAR : 4.3. Tabel Basis Pengetahuan Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kusta



db_pakar kondisi	
id	int(11)
kondisi	varchar(64)

GAMBAR : 4.4. Tabel Kondisi Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kusta

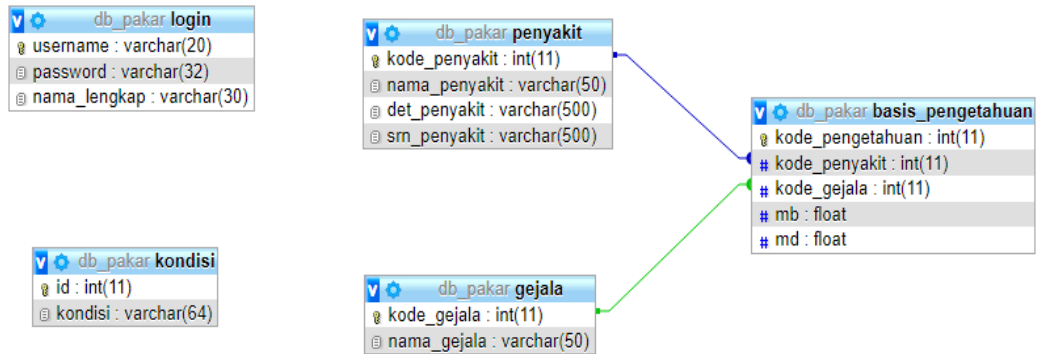


db_pakar login	
username	varchar(20)
password	varchar(32)
nama_lengkap	varchar(30)

GAMBAR : 4.5. Tabel Pakar Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kusta

4.1.3. Relasi Tabel

Berikut ini adalah gambar dari relasi antar tabel :



GAMBAR : 4.6. Relasi Antar Tabel

4.1.4. Implementasi Antarmuka

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

Perangkat antarmuka dari aplikasi sistem pakar Diagnosa Penyakit Kusta ini dapat dilihat pada gambar berikut ini :

1. Menu Diagnosa

Pada gambar dibawah ini menjelaskan tampilan menu diagnosa, disini pengguna memilih gejala yang dialami melalui *combobox*.

Diagnosa Penyakit Kusta

Perhatian !
Silahkan memilih gejala sesuai dengan kondisi yang anda alami, anda dapat memilih kepastian kondisi dari hampir mungkin sampai pasti ya, jika sudah tekan tombol proses (Done) di bawah untuk melihat hasil.

No	Kode	Gejala	Pilih Kondisi
1	G001	Apakah secara tiba-tiba terdapat 1-5 luka pada kulit berwarna kemerahan atau pucut tanpa sebab seperti kecelakaan atau bekas menggaruk ?	Pilih jika sesuai
2	G002	Apakah pada bagian kulit wajah atau telinga terdapat benjolan berwarna pucut berukuran 1 cm sampai 8 cm ?	Pilih jika sesuai
3	G003	Apakah pada beberapa bagian kulit terdapat perubahan warna dengan diameter kurang dari 1 cm serta mempunyai bentuk yang berbeda-beda ?	Pilih jika sesuai
4	G004	Apakah secara tiba-tiba terdapat lebih dari 5 luka berwarna kemerahan atau pucut tanpa sebab seperti kecelakaan atau bekas menggaruk ?	Pilih jika sesuai Done

GAMBAR : 4.7. Hasil Tampilan Menu Diagnosa Memilih Gejala

Pada gambar dibawah ini menjelaskan tampilan hasil dari memilih gejala yang sebelumnya sudah dipilih dan dipatkan hasil akhir setelah melalui proses perhitungan menggunakan metode *certainty factor*. Hasil akhir menampilkan gejala yang dipilih, penyakit dengan nilai cf terbesar, detail penyakit dan kemungkinan penyakit lain.

Diagnosa Penyakit Kusta

Gejala yang dipilih

No	Kode	Gejala yang dialami (keluhan)	Pilihan
1	G001	Apakah secara tiba-tiba terdapat 1-5 luka pada kulit berwarna kemerahan atau pucut tanpa sebab seperti kecelakaan atau bekas menggaruk ?	Pasti ya
2	G002	Apakah pada bagian kulit wajah atau telinga terdapat benjolan berwarna pucut berukuran 1 cm sampai 8 cm ?	Pasti ya
3	G003	Apakah pada beberapa bagian kulit terdapat perubahan warna dengan diameter kurang dari 1 cm serta mempunyai bentuk yang berbeda-beda ?	Mungkin
4	G004	Apakah secara tiba-tiba terdapat lebih dari 5 luka berwarna kemerahan atau pucut tanpa sebab seperti kecelakaan atau bekas menggaruk ?	Pasti ya
5	G006	Apakah pada bagian tertentu kulit mengalami kering mengelupas dan tidak mengeluarkan keringat ?	Mungkin
6	G008	Apakah terdapat beberapa bagian anggota badan dalam rentan waktu lebih dari satu hari terasa sulit digerakan dan mati rasa ?	Pasti ya
7	G010	Apakah mengalami rontok pada bulu alis dan bulu mata secara permanen ?	Mungkin

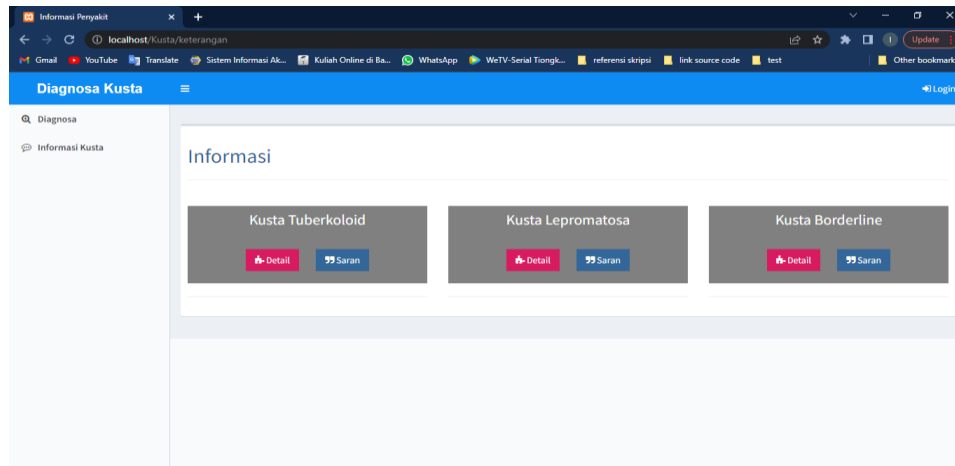
Hasil Diagnosa

Kemungkinan penyakit Kusta Borderline Tuberkoloid

GAMBAR : 4.8. Hasil Tampilan Dari Diagnosa Penyakit Kusta

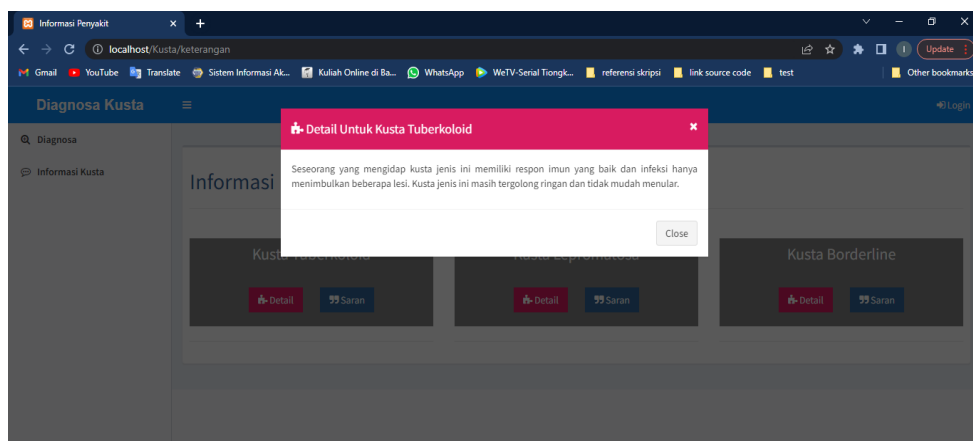
2. Menu Informasi Kusta

Pada gambar dibawah ini menjelaskan tentang isi dari menu informasi kusta.

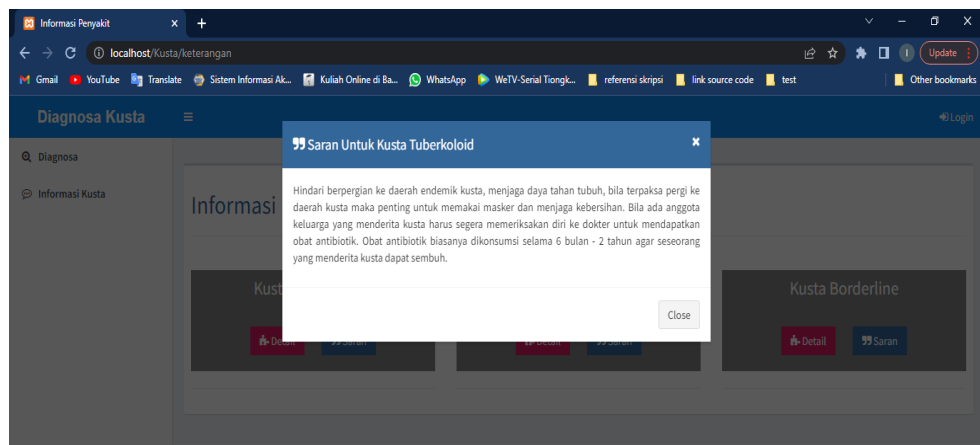


GAMBAR : 4.9. Hasil Tampilan Dari Menu Informasi Kusta

Pada gambar dibawah ini menjelaskan tentang informasi kusta yang dipilih oleh pengguna.



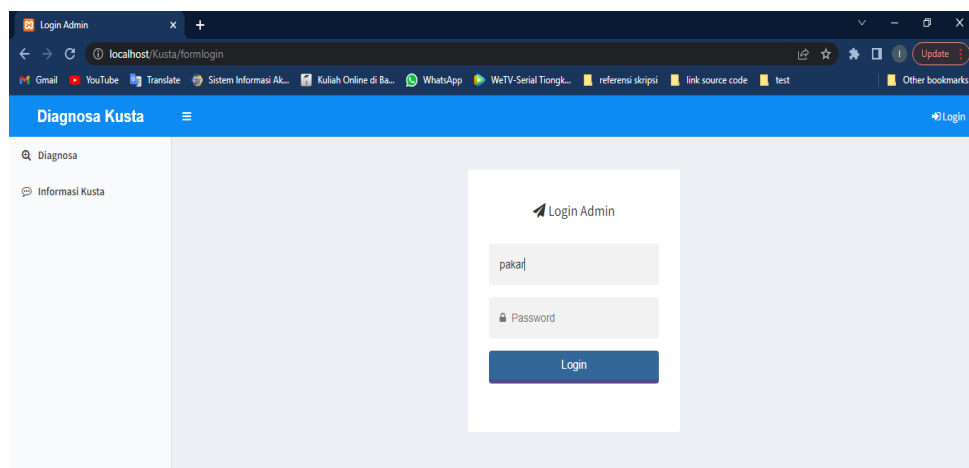
GAMBAR : 4.10. Hasil Melihat Detail Informasi Kusta



GAMBAR : 4.11. Hasil Melihat Saran Informasi Kusta

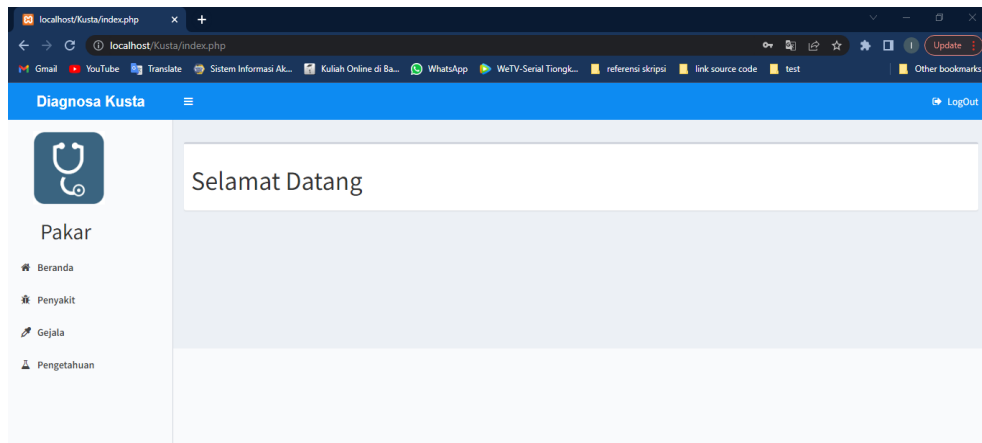
3. Halaman Login Pakar

Pada gambar dibawah ini menjelaskan proses login yang dimana jika pakar ingin mengakses halaman mengolah data pakar, maka harus melalui proses login dengan memasukkan username dan password.



GAMBAR : 4.12. Halaman Login Untuk Pakar

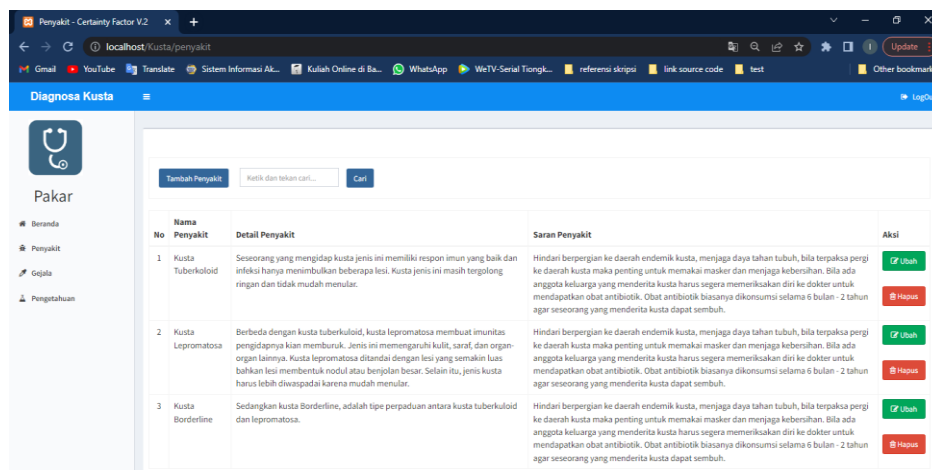
Pada gambar dibawah ini menjelaskan halaman setelah proses login yaitu menampilkan halaman data pakar yang berisikan menu penyakit, menu gejala dan menu basis pengetahuan.



GAMBAR : 4.13. Halaman Data Pakar

4. Menu Penyakit

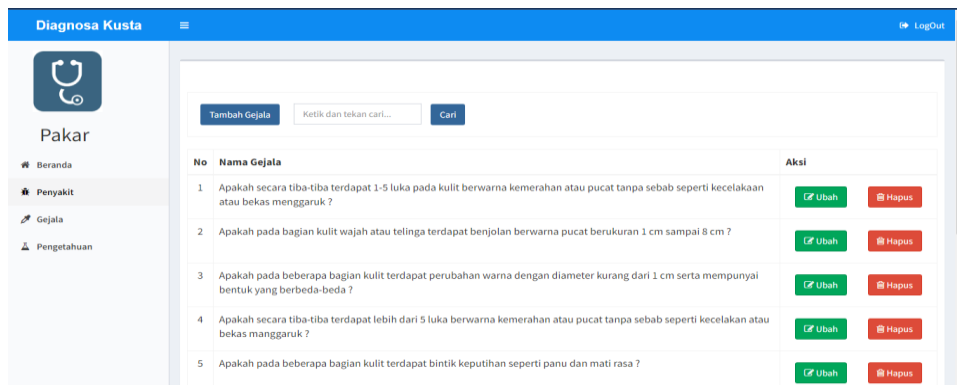
Pada gambar dibawah ini menjelaskan tentang pengolahan data penyakit yang hanya bisa dilakukan oleh pakar.



GAMBAR : 4.14. Hasil Tampilan Dari Pengolahan Data Penyakit

5. Menu Gejala

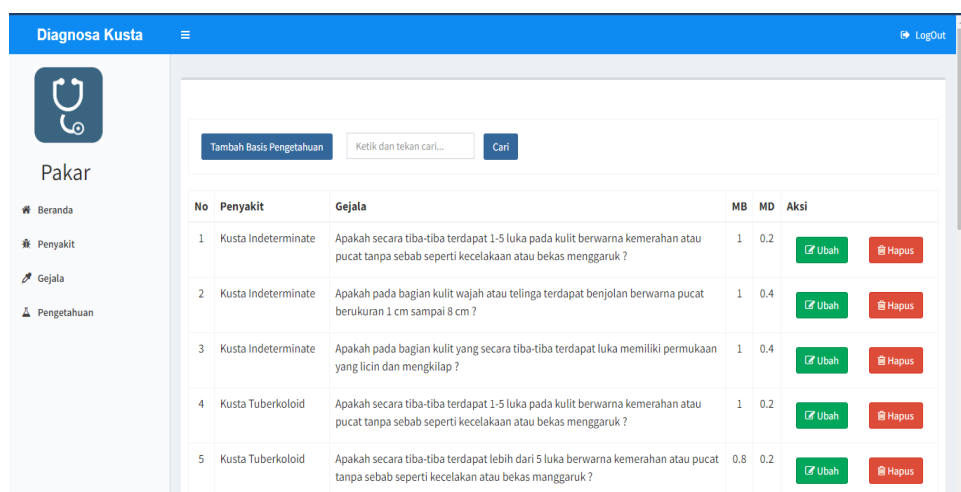
Pada gambar dibawah ini menjelaskan tentang pengolahan data gejala yang hanya bisa dilakukan oleh pakar.



GAMBAR : 4.15. Hasil Tampilan Dari Pengolahan Data Gejala

6. Menu Pengetahuan

Pada gambar dibawah ini menjelaskan tentang pengolahan data pengetahuan yang hanya bisa dilakukan oleh pakar.



GAMBAR : 4.16. Hasil Tampilan Dari Pengolahan Data Pengetahuan

4.1.5. Pengujian (*Testing*)

Pengujian perangkat lunak atau bisa disebut *software testing* adalah proses pengujian program dengan tujuan mencari error atau kecacatan pada sebuah program sebelum dibagikan kepada *user*.

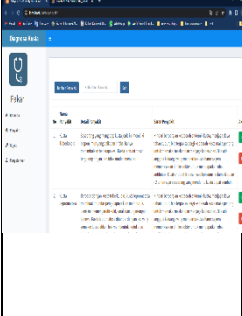
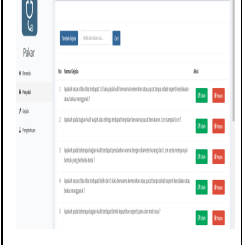
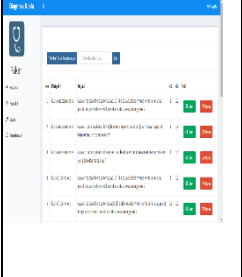
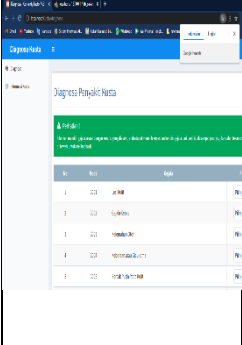
4.1.5.1. *Testing Blackbox*

Pengujian *blackbox* digunakan untuk mengetahui fungsi-fungsi khusus dari aplikasi perangkat lunak yang telah dibuat.

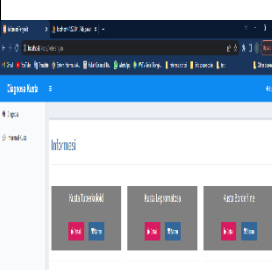
TABEL : 4.1. Tabel Rencana Pengujian

No.	Kelas Uji	Butir Uji	Jenis Pengujian
1.	Pengujian mengelola data penyakit	Validasi Data	<i>Blackbox</i>
2.	Pengujian mengelola data gejala	Validasi Data	<i>Blackbox</i>
3.	Pengujian mengelola data basis pengetahuan	Validasi Data	<i>Blackbox</i>
4	Pengujian Diagnosa	Validasi Data	<i>Blackbox</i>
5	Pengujian Melihat Hasil Diagnosa	Validasi Data	<i>Blackbox</i>
6	Pengujian Melihat Informasi Kusta	Validasi Data	<i>Blackbox</i>

TABEL : 4.2. Tabel Hasil Pengujian *Blackbox*

No .	Kelas Uji	Data <i>Inputan</i>	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Yang Ditampilkan Sistem	Kesimpulan
1.	Penyakit	Menu Penyakit	Data yang sudah dimasukan pakar		Diterima
2.	Gejala	Menu Gejala	Data yang sudah dimasukan pakar		Diterima
3.	Basis Pengetahuan	Menu Pengetahuan	Data yang sudah dimasukan pakar		Diterima
4.	Diagnosa	Menu Diagnosa	Data yang sudah dimasukan pakar		Diterima

Lanjutan TABEL : 4.2. Tabel Hasil Pengujian *Blackbox*

No.	Kelas Uji	Data Inputan	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Yang Ditampilkan Sistem	Kesimpulan
5.	Hasil Akhir Diagnosa	Memilih Kondisi Gejala	Menampilkan Hasil Akhir Berupa Data Gejala, Penyakit yang memiliki CF terbesar, Saran, Detail, Kemungkinan lain penyakit		Diterima
6.	Informasi Kusta	Menu Informasi Kusta	Data yang sudah dimasukan pakar		Diterima

Berdasarkan tahapan pengujian yang dibuat pada tabel 4.2, maka telah dilakukan 6 (enam) pengujian, dimana pada kelas uji pengujian *login* pakar sebanyak 4 kali pengujian, pengujian mengelola data penyakit kusta dengan butir pengujian; tambah data penyakit kusta sebanyak 3 (tiga) kali pengujian, *edit* data penyakit kusta sebanyak 3 (tiga) kali pengujian, *edit* data penyakit kusta sebanyak 3 (tiga) kali pengujian, hapus data penyakit kusta sebanyak 1 (satu) kali pengujian; mengelola data gejala penyakit kusta dengan butir ; tambah data gejala sebanyak 3

(tiga) kali pengujian, *edit* data gejala sebanyak 3 (tiga) kali pengujian, hapus data gejala sebanyak 1 (satu) kali pengujian; mengelola data basis pengetahuan dengan butir; tambah data basis pengetahuan sebanyak 3 (tiga) kali pengujian, *edit* data basis pengetahuan sebanyak 3 (tiga) kali pengujian, hapus data basis pengetahuan sebanyak 1 (satu) kali pengujian; mengelola menu diagnosa pasien/*user* dengan butir; menampilkan data yang sudah dimasukan pakar; mengelola proses diagnosa pasien/*user* dengan butir; menampilkan hasil akhir berupa data gejala, penyakit yang terpilih, saran, detail, kemungkinan lain peyakit sebanyak 3 (tiga) kali pengujian; mengelola menu informasi kusta dengan butir; menampilkan data penyakit berupa detail dan saran.

Hasil dari tahapan pengujian sistem tersebut sesuai dengan yang diharapkan oleh peneliti, karena semua fungsi sistem berjalan dengan baik.

4.1.5.2. *Testing* Klasifikasi Penyakit Kusta

4.1.5.2.1. Data Gejala Yang Diuji

TABEL : 4.3. Pilihan Gejala Yang Diuji

Kode Gejala	Gejala	MB	MD	CF Pakar
G01	Apakah secara tiba-tiba terdapat 1-5 luka berwarna kemerahan atau pucat tanpa sebab seperti kecelakaan atau bekas manggaruk ?	1	0.2	$1 - 0 = 0.8$
G02	Apakah pada bagian kulit wajah atau telinga terdapat benjolan berwarna pucat berukuran 1 cm sampai 8 cm ?	1	0.4	$1 - 0.2 = 0.6$

Lanjutan TABEL : 4.3. Pilihan Gejala Yang Diuji

Kode Gejala	Gejala	MB	MD	CF Pakar
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 keringat ?	0.8	0.2	$0.8 - 0.2$ $= 0.6$
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	Apaka muncul bercak baru mirip seperti panu di area kulit lainnya ?	1	0.2	$1 - 0.2$ $= 0.8$

Lanjutan TABEL : 4.3. Pilihan Gejala Yang Diuji

Kode Gejala	Gejala	MB	MD	CF Pakar
G10	Apakah mengalami rontok pada bulu alis dan bulu mata secara permanen ?	1	0	$1 - 0 = 1$

Pada tabel 4.3 berisi pilihan gejala yang akan melalui tahap pengujian, sebelum melakukan pengujian yang pertama kali dilakukan adalah mencari nilai CF pakar terlebih dahulu. Cara untuk mendapatkan nilai CF pakar yaitu dengan melakukan proses pengurangan antara nilai MB (kepercayaan) dengan nilai MD (ketidakpastian).

TABEL : 4.4. Pilihan Kondisi User/Pasien

No	Kondisi	CF User
1	Pasti Ya	0.6
2	Mungkin	0.4
3	Tidak	0

Pada tabel 4.4 berisikan pilihan kondisi ketika memilih gejala yang akan diuji, pilihan kondisi memiliki bobot nilai yang berbeda – beda, bobot nilai kondisi akan masuk ke dalam perhitungan dalam menentukan hasil akhir diagnosa.

TABEL : 4.5. 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	$0.6 * 0.6 = 0.36$

Lanjutan TABEL : 4.5. Perhitungan CF[H,E]

No	Kode Gejala	CF <i>User</i>	CF Pakar	CF <i>User</i> * CF Pakar = CF[H,E]
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	$0.6 * 0.6 = 0.36$

Pada tabel 4.5 menjelaskan tentang perhitungan untuk menentukan nilai dari satu gejala yang dipilih . Nilai tersebut didapat dari proses perhitungan antara CF *user* dan CF pakar. Nilai dari CF *user* didapat ketika kita memilih suatu kondisi seperti yang ada pada tabel 4.4. Sedangkan untuk nilai CF pakar didapat dari proses perhitungan antara nilai MB dan MD seperti yang ada pada tabel 4.3. Nilai CF[H,E] merupakan nilai dari satu gejala yang dipilih dan jika memilih lebih dari satu gejala nilai CF[H,E] akan masuk kedalam proses *CFcombine*. *CFcombine* merupakan proses perhitungan jika kita memilih dua gejala atau lebih. Jika kita hanya memilih satu gejala maka hasil akhir hanya akan menampilkan nilai dari CF[H,E] saja.

TABEL : 4.6 Perhitungan *Cfcombine*

Kemungkinan 1 = Kusta Indeterminate	
Iterasi	<i>Cfcombine</i>
1	$0.48 + 0.36 * (1 - 0.48) = \mathbf{0.6672}$
Kemungkinan 2 = Kusta Tuberkoloid	
1	$0.48 + 0.36 * (1 - 0.48) = 0.6672$

Lanjutan TABEL : 4.6 Perhitungan *Cfcombine*

Kemungkinan 2 = Kusta Tuberkoloid	
Iterasi	<i>Cfcombine</i>
2	$0.6672 + 0.24 * (1 - 0.6672) = \mathbf{0.747072}$
Kemungkinan 3 = Kusta Lepromatosa	
1	$0.48 + 0.4 * (1 - 0.48) = \mathbf{0.688}$
Kemungkinan 4 = Kusta Borderline Tuberkoloid	
1	$0.48 + 0.36 * (1 - 0.48) = 0.6672$
2	$0.6672 + 0.36 * (1 - 0.6672) = \mathbf{0.787008}$
Kemungkinan 5 = Kusta Mid Borderline	
1	$0.48 + 0.36 * (1 - 0.48) = \mathbf{0.6672}$

Pada tabel 3.6 merupakan proses perhitungan *Cfcombine*. Dalam menentukan *CFcombine*, minimal ada dua gejala yang dipilih. Jika kita memilih dua gejala maka nilai dari $CF[H,E]$ dari gejala pertama yang dipilih akan dihitung dengan $CF[H,E]$ dari gejala kedua. Hasil dari perhitungan tersebut menghasilkan hasil akhir atau *Cfcombine*.

Berikut ini merupakan proses perhitungan dari beberapa gejala yang telah dipilih seperti pada tabel 3.6. Dari proses perhitungan tersebut menghasilkan hasil akhir sebagai berikut :

Berdasarkan hasil perhitungan diagnosa 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**

BAB V

PENUTUP

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 klink. 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

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, A.H., Furqon, M.T. and Widodo, A.W. (2018) 'Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor (CF)', *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(5), pp. 2127–2134. Available at: <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/1556>.
- Dahria, M. (2011) 'Pengembangan Sistem Pakar Dalam Membangun Suatu Aplikasi', *Jurnal SAINTIKOM*, 10(3), pp. 199–205. Available at: <https://prpm.trigunadharma.ac.id/public/fileJurnal/hp633-Jurnal-DAR-SistemPakar.pdf>.
- Fadli, A. (2010) 'Sistem Pakar Dasar', pp. 1–8.
- Ii, B.A.B. and Teori, L. (2011) 'Dalam beberapa kasus, informasi yang tidak akurat dihasilkan karena data yang digunakan pada pemrosesan tidak akurat. 6', pp. 6–18.
- J, G.& F. (2013) 'Sistem Pakar BAB II Tinjauan Pustaka 2.1 sistem.5-16, S.Widianto(2017)', *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), pp. 1689–1699.
- Kemenkes RI (2018) 'Hapuskan Stigma dan Diskriminasi terhadap Kusta', *InfoDatin Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI*, pp. 1–11.
- Lise Pujiastuti, Fatmasari Fatmasari, Devi Monika, S.S. (2021) 'Sistem Informasi Desa: Aplikasi Pengolahan Data Nokta Agama', in Simarmata, J. (ed.). Yayasan Kita Menulis, pp. 1–39. Available at: https://www.google.co.id/books/edition/Sistem_Informasi_Desa_Aplikasi_Pengolahan/00wlEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=diagram+dfd&pg=PA22&printsec=frontcover.
- Muhammad, D., Rosindah, S. and Dkk (2013) 'Pengertian Sistem Pakar', *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), pp. 1689–1699.
- Munarto, R. (2018) 'Sistem Pakar Diagnosis', 14(1), pp. 75–86.
- Murdock, D.H. (2018) 'Flowcharts', *Auditor Essentials*, pp. 235–239. doi:10.1201/9781315178141-51.

- Oktaviani.J (2018) ‘Dasar-Dasar Pemrograman Berbasis Web’, *Sereal Untuk*, 51(1), p. 51.
- Paramita, A. (2020) ‘Alat Bantu Analisis (Flowmap)’, pp. 3–16. Available at: <https://repository.unikom.ac.id/61577/1/5>. Alat Bantu Analisis %28Flowmap%29_.pdf.
- Rosnelly (2012) ‘BAB II LANDASAN TEORI 2.1 Tinjauan Pustaka 2.1.1 Teori Pengembangan Pakar’, pp. 9–55.
- 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>.
- Infodatin (no date) ‘Infodatin_Kusta (1).Pdf’.
- Sucipto, A. *et al.* (2019) ‘Penerapan Metode Certainty Factor Pada Diagnosa Penyakit Saraf Tulang Belakang’, *Jurnal Ilmiah FIFO*, 10(2), p. 18. doi:10.22441/fifo.2018.v10i2.002.
- 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.
- Okfalisa, O. *et al.* (2018) ‘Analisa Perbandingan Metode Dempster-Shafer (DS) Dan Certainty Factor (CF) Dalam Mendiagnosa Hama Dan Penyakit Kacang Tanah’, *Seminar Nasional ...*, (1991), pp. 1–12. Available at: <http://ejournal.uinsuska.ac.id/index.php/SNTIKI/article/view/5989%0Ahttp://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SNTIKI/article/viewFile/5989/3519>.
- Tri Snadhika Jaya (2018) ‘Testing IT An Off The Shelf Software Testing Process’, *Jurnal Informatika Pengembangan IT (JPIT)*, 3(2), pp. 45–46. Available at: <http://www.ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/informatika/article/view/647/640>.
- Triawan, M.T. (2019) ‘Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Kopi Berbasis Web’, in *Jusikom : Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, pp. 25–32. doi:10.32767/jusikom.v4i1.423.
- Yuliano, T. (2017) ‘Pengenalan PHP’, *Ilmiu Komputer*, pp. 1–9.

- Yusuf, dr. Z.K. *et al.* (2018) *Kupas Tuntas Penyakit Kusta, Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Zuhriyah, S., & Wahyuningsih, P. (2019). Pengaplikasian Certainty Factor Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Campak Rubella. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 11(2), 159-166..

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran Wawancara Secara Online

← dr. Ariefah, Sp. KK ...

jd penyakit kusta adalah penyakit infeksi kronis namun dpt disembuhkan,kerusakan terutama mnyerang saraf dan menyebabkan lesi pada kulit 18:15

kusta disebabkan oleh mycobacterium leprae 18:16

dokter bagaimana solusi agar mencegah terjangkit kusta ? 18:16 ✓

mencegah terjangkitnya ya 18:17

lyah betul dokter 18:17 ✓

yg psti pertama hindari berpergian ke daerah endemik kusta,menjaga daya tahan tubuh,bila terpaksa pergi ke daerah kusta maka penting utk memakai masker dan jaga kebersihan 18:18

bila ada anggota keluarga yg mnderita 18:19

penting utk mengkonsumsi obat hingga sembuh 18:19

kemudian ventilasi udara pun ptg utk diperhatikan 18:19

← dr. Ariefah, Sp. KK ...

dokter bila kita terkena penyakit kusta pengobatan seperti apa yg bisa kita lakukan ? 18:19 ✓

biasanya akan diberikan kombinasi antibiotik yg akan dikonsumsi antara 6 bln sampai 2 tahun 18:21

pemberian antibioyiknya juga tergantung jenis kustanya 18:21

dokter gejala apa saja yang muncul jika terkena penyakit kusta ? 18:21 ✓

gejala utama kusta yaitu bercak perubahan warna menjadi lbh putih dan lesi di kulit berbentuk benjolan 18:23

nah kmudian 18:23

lesi ini biasanya diikuti dgn gejala kebas pd bgn tersebut dan kelemahan otot 18:23

← dr. Ariefah, Sp. KK ...

gejalanya seperti yg dokter sebutkan tadi dan di tambahkan jika ada komplikasi gejala 18:38 ✓

bercak perubahan warna putih 18:38

lesi kulit 18:39

gejala kebas 18:39

kelemahan otot 18:39

kebutaan atau glaukoma 18:40

cacat progresif 18:41

2. Lampiran Koding Proses Diagnosa

diagnosa.php

```

<title>Diagnosa Penyakit Kusta</title>
<?php

    if ($_POST['submit']) {
//-----membuat variabel untuk menyimpan bobot kondisi----//
        $arbobot = array('0', '1', '0.8', '0.6', '0.4', '0.2');
        $argejala = array();
        for ($i = 0; $i < count($_POST['kondisi']); $i++) {
            $arkondisi = explode("-", $_POST['kondisi'][$i]);
            if (strlen($_POST['kondisi'][$i]) > 1) {
                $argejala += array($arkondisi[0] => $arkondisi[1]);
            }
        }
//---pemanggilan tabel kondisi dari database db_pakar----//
        $sqlkondisi = mysql_query("SELECT * FROM kondisi order by id");
        while ($rkondisi = mysql_fetch_array($sqlkondisi)) {
            $arkondisitext[$rkondisi['id']] = $rkondisi['kondisi'];
        }
//---pemanggilan tabel penyakit dari database db_pakar----//
        $sqlpkt = mysql_query("SELECT * FROM penyakit order by
kode_penyakit");
        while ($rpkt = mysql_fetch_array($sqlpkt)) {
            $arpkt[$rpkt['kode_penyakit']] = $rpkt['nama_penyakit'];
            $ardpkt[$rpkt['kode_penyakit']] = $rpkt['det_penyakit'];
            $arspkt[$rpkt['kode_penyakit']] = $rpkt['srn_penyakit'];
        }

// ----- START -----
// ----- pemanggilan data dan variabel untuk proses perhitungan certainty factor
(CF) -----

        $sqlpenyakit = mysql_query("SELECT * FROM penyakit order by
kode_penyakit");
        $arpenyakit = array();
        while ($rpenyakit = mysql_fetch_array($sqlpenyakit)) {
            $scttotal_temp = 0;
            $scf = 0;
            $sqlgejala = mysql_query("SELECT * FROM basis_pengetahuan where
kode_penyakit=$rpenyakit[kode_penyakit]");
            $sclama = 0;
            while ($rgejala = mysql_fetch_array($sqlgejala)) {

```



```

$arkondisi = explode("_", $_POST['kondisi'][0]);
$gejala = $arkondisi[0];

//-----perhitungan mencari nilai Cfcombine-----//
for ($i = 0; $i < count($_POST['kondisi']); $i++) {
    $arkondisi = explode("_", $_POST['kondisi'][$i]);
    $gejala = $arkondisi[0];
    if ($rgejala['kode_gejala'] == $gejala) {
        $scf = ($rgejala['mb'] - $rgejala['md']) * $arbot[$arkondisi[1]];
        if (($scf >= 0) && ($scf * $cflama >= 0)) {
            $cflama = $cflama + ($scf * (1 - $cflama));
        }
    }
}

//-----mengubah format nilai---/
if ($cflama > 0) {
    $arpenyakit += array($arpenyakit[kode_penyakit] =>
number_format($cflama, 7));
}

//-----sortir penyakit---/
arsort($arpenyakit);

// ----- END -----

//-----Menampilkan data gejala yang dipilih-----//
echo "<div class='content'>
<h2 class='text text-primary'>Gejala yang dipilih </h2>
<hr><table class='table table-bordered table-striped diagnosa'>
<th width=8%>No</th>
<th width=10%>Kode</th>
<th>Gejala yang dialami (keluhan)</th>
<th width=20%>Pilihan</th>
</tr>";

//-----untuk menampilkan data pilihan gejala pada hasil akhir diagnosa---//
$ig = 0;
foreach ($argejala as $key => $value) {
    $skondisi = $value;
    $pilihan = $arkondisitext[$skondisi];
    $ig++;
    $gejala = $key;
    $sql4 = mysql_query("SELECT * FROM gejala where kode_gejala =
'$key'");

```

```

    $r4 = mysql_fetch_array($sql4);
    echo '<tr><td>' . $ig . '</td>';
    echo '<td>G' . str_pad($r4[kode_gejala], 3, '0', STR_PAD_LEFT) . '</td>';
    echo '<td><span>' . $r4[nama_gejala] . "</span></td>";
    echo '<td><span style="color:black;">' . $arkondisitext[$kondisi] .
"</span></td></tr>";
}
//-----Menampilkan hasil diagnosa, detail, saran dan kemungkinan lain--//
$np = 0;
foreach ($arpenyakit as $key => $value) {
    $np++;
    $idpkt[$np] = $key;
    $nmpkt[$np] = $arpkt[$key];
    $vlpkt[$np] = $value;
}
if ($pilihan) {
echo "</table><div class='well well-small'><h3>Hasil Diagnosa</h3>";
} else {
echo "</table><div class='well well-small'><h3 style='color:red;'>Harap isi
Kondisi</h3>";
    alert("");
}
    echo "<div class='callout callout-default'>Jenis penyakit yang diderita adalah
<b><h3 class='text text-success'>" . $nmpkt[1] . "</b> / " . round($vlpkt[1]*100,
4) . " % (" . $vlpkt[1] . ")<br></h3>";
    echo "</div></div><div class='box box-info box-solid'><div class='box-
header with-border'><h3 class='box-title'>Detail</h3></div><div class='box-
body'><h4>";
    echo $ardpkt[$idpkt[1]];
    echo "</h4></div></div>
    <div class='box box-warning box-solid'><div class='box-header with-
border'><h3 class='box-title'>Saran</h3></div><div class='box-body'><h4>";
    echo $arspkt[$idpkt[1]];
    echo "</h4></div></div>
    <div class='box box-danger box-solid'><div class='box-header with-
border'><h3 class='box-title'>Kemungkinan lain:</h3></div><div class='box-
body'><h4>";
    for ($sipl = 2; $sipl <= count($idpkt); $sipl++) {
        echo " <h4><i class='fa fa-caret-square-o-right'></i> " . $nmpkt[$sipl] . "</b>
/ " . round($vlpkt[$sipl]*100, 4) . " % (" . $vlpkt[$sipl] . ")<br></h4>";
    }
    echo "</div></div>
</div>";
}

//-----Halaman pilih gejala--//

```

```

else {
    echo "
    <h2 class='text text-primary'>Diagnosa Penyakit Kusta</h2> <hr>
    <div class='alert alert-success alert-dismissible'>
    <button type='button' class='close' data-dismiss='alert' aria-
    hidden='true'>×</button>
    <h4><i class='icon fa fa-exclamation-triangle'></i>Perhatian !</h4>
    Silahkan memilih gejala sesuai dengan kondisi yang anda alami, anda dapat
    memilih kepastian kondisi dari pasti tidak sampai pasti ya, jika sudah tekan
    tombol proses (<i class='fa fa-search-plus'></i>) di bawah untuk melihat hasil.
    </div>
    <form name=text_form method=POST action='diagnosa' >
        <table class='table table-bordered table-striped konsultasi'><tbody
    class='pilihkondisi'>
            <tr><th>No</th>
            <th>Kode</th>
            <th>Gejala</th>
            <th width='20%'>Pilih Kondisi</th></tr>";

//----pemanggilan data gejala untuk ditampilkan pada pilihan gejala dalam
diagnosa-//
    $sql3 = mysql_query("SELECT * FROM gejala order by kode_gejala");
    $i = 0;
    while ($r3 = mysql_fetch_array($sql3)) {
        $i++;
        echo "<tr><td class=opsi>$i</td>";
        echo "<td class=opsi>G" . str_pad($r3[kode_gejala], 3, '0',
    STR_PAD_LEFT) . "</td>";
        echo "<td class=gejala>$r3[nama_gejala]</td>";
        echo '<td class="opsi"><select name="kondisi[]" ' . $i . "' /><option
    value="0">Pilih jika sesuai</option>';

        //-----menampilkan data kondisi--//
        $s = "select * from kondisi order by id";
        $q = mysql_query($s) or die($s);
        while ($rw = mysql_fetch_array($q)) {
            ?>
            <option value="<?php echo $r3['kode_gejala'] . '_' . $rw['id']; ?>"><?php
    echo $rw['kondisi']; ?></option>
            <?php
            }
            echo '</select></td>';
            ?>
            <?php
            echo "</tr>";
        }
    }

```

```
    echo "  
//-----button proses--//  
    <input class='float' type=submit data-toggle='tooltip' data-placement='top'  
title='Klik disini untuk melihat hasil diagnosa' name='submit' value='Done'  
style='font-family:Arial, FontAwesome'>  
        </tbody></table></form>";  
    }  
?>
```