



**SISTEM PAKAR PENDIAGNOSA PENYAKIT THT MENGGUNAKAN
METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB**

Disusun dan Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Akhir Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Pembangunan Panca Budi
Medan

SKRIPSI

OLEH

NAMA : FATHAN ILMA
N.P.M : 1414370097
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI**

MEDAN

2019

ABSTRAK

FATHAN ILMA

SISTEM PAKAR PENDIAGNOSA PENYAKIT THT MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR* BERBASIS WEB

2019

THT merupakan singkatan dari telinga, hidung dan tenggorokan. Penyakit THT telah menjadi suatu penyakit yang cukup banyak diderita oleh masyarakat dunia. Peningkatan penyakit THT yang semakin tinggi, tidak diiringi dengan jumlah tenaga ahli. Dalam hal ini perlu dilakukan sebuah analisa untuk mempercepat proses diagnosa. Penulisan skripsi ini membahas tentang aplikasi sistem pakar pendiagnosa penyakit THT. Data yang digunakan untuk penelitian ini terdiri dari 9 penyakit THT dan 35 gejala. Sistem Pakar ini dibangun menggunakan metode *Certainty factor* (CF). Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP dan menggunakan basis data *Codeigniter*. Terdapat tiga tahapan kerja dari aplikasi ini. Pertama, sistem akan meminta pasien untuk menginputkan data diri dan memilih jenis pemeriksaan telinga, hidung atau tenggorokan. Kedua, sistem akan meminta pasien untuk memilih gejala-gejala yang dialami. Ketiga, sistem akan secara otomatis menampilkan hasil diagnosa dari penyakit THT yang diderita oleh pasien melalui perhitungan *Certainty Factor* (CF). Pada hasil diagnosa akan ditampilkan 3 penyakit dengan nilai Cf terbesar yang diurutkan secara descending atau pengurutan dari yang terbesar ke yang terkecil.

Kata Kunci : Penyakit THT, Sistem Pakar, Metode *Certainty Factor* (CF)

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRAK	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Perancangan	4
1.5. Manfaat Perancangan	4
1.6. Metode Penelitian	5
1.7. Sistematika Penulisan	9
BAB II LANDASAN TEORI.....	10
2.1. Sistem	10
2.1.1. Elemen Sistem	10
2.2. Pakar (<i>Expert</i>)	12
2.3. Sistem Pakar	12
2.3.1. Model Sistem Pakar	13
2.3.2. Komponen-Komponen Sistem Pakar	13
2.4. Diagnosa	14
2.5. Metode Certainty Factor	15
2.6. Penyakit THT (Telinga, Hidung dan Tenggorokan)	16
2.7. UML (<i>Unified Modelling Language</i>)	20
2.7.1. <i>Use Case Diagram</i>	22
2.7.2. <i>Class Diagram</i>	24
2.7.3. <i>Squence Diagram</i>	25
2.7.4. <i>Activity Diagram</i>	26
2.7.5. <i>Statechart Diagram</i>	27
2.8. <i>Flowchart</i>	28
2.9. <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD)	39
2.10. <i>Contex Diagram</i>	30
2.11. <i>Data Flow Diagram</i>	30
2.12. <i>Website</i>	31
2.13. PHP (<i>Hypertext Preprocessor</i>)	32
2.14. <i>Codeigniter</i>	32
2.15. My SQL	34
2.16. Xampp	35

BAB III ANALISA PERANCANGAN SISTEM	36
3.1. Deskripsi Aplikasi	36
3.2. Fungsional Aplikasi	36
3.3. Analisa Kebutuhan	37
3.3.1. Analisa Kebutuhan <i>Fungsional</i>	37
3.3.2. Analisa Kebutuhan <i>Non Fungsional</i> (Untuk Pengguna)	38
3.4. Metode <i>Certainty Factor</i> (CF)	38
3.4.1. <i>Rule</i> Aplikasi Pendiagnosa Penyakit THT	38
3.4.2. Perhitungan <i>Certainty Factor</i> dengan Nilai dari Pakar	45
3.5. Perancangan <i>Database</i>	48
3.6. Perancangan Sistem	51
3.6.1. <i>Use Case Diagram</i>	52
3.6.2. <i>Activity Diagram</i>	52
1. <i>Activity Diagram Login User</i>	53
2. <i>Activity Diagram Controller</i> Tambah Data Gejala	54
3. <i>Activity Diagram Controller</i> Edit Data Gejala	54
4. <i>Activity Diagram Controller</i> Hapus Data Gejala	55
5. <i>Activity Diagram Controller</i> Tambah Data Penyakit	56
6. <i>Activity Diagram Controller</i> Edit Data Penyakit	56
7. <i>Activity Diagram Controller</i> Hapus Data Penyakit	58
8. <i>Activity Diagram Controller</i> Tambah Data Pasien	58
9. <i>Activity Diagram Controller</i> Edit Data Pasien	58
10. <i>Activity Diagram Controller</i> Hapus Data Pasien	59
3.6.3. <i>Squence Diagram</i>	59
1. <i>Squence Diagram Login User</i>	60
2. <i>Squence Diagram</i> Menambah Data Gejala	61
3. <i>Squence Diagram</i> Mengedit Data Gejala	62
4. <i>Squence Diagram</i> Menghapus Data Gejala	63
5. <i>Squence Diagram</i> Menambah Data Penyakit	64
6. <i>Squence Diagram</i> Mengedit Data Penyakit	65
7. <i>Squence Diagram</i> Menghapus Data Penyakit	66
8. <i>Squence Diagram</i> Menambah Data Pasien	67
9. <i>Squence Diagram</i> Mengedit Data Pasien	68
10. <i>Squence Diagram</i> Menghapus Data Pasien	69
3.7. Perancangan Aplikasi	69
3.7.1. Perancangan Antarmuka (<i>Interface</i>)	69
1. Tampilan Halaman Utama	70
2. Tampilan Menu <i>Login</i>	71
3. Tampilan Menu <i>Home</i>	72
4. Tampilan Menu Gejala	73
5. Tampilan Tambah Data Gejala	74
6. Tampilan Menu Penyakit	75
7. Tampilan Tambah Data Penyakit	76
8. Tampilan Menu Pakar	77
9. Tampilan Menu Pasien	78
10. Tampilan Menu Tambah Data Pasien	79

11. Tampilan <i>Detail</i> Pasien	80
12. Tampilan Menu Ganti <i>Password</i>	81
BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN	82
4.1. Pembahasan	82
4.2. Kebutuhan Sistem	82
4.2.1. Spesifikasi Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	83
4.2.2. Spesifikasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	83
4.3. Implementasi Antarmuka (<i>Interface</i>)	83
1. Tampilan Halaman Utama	84
2. Tampilan Menu <i>Login</i>	85
3. Tampilan Menu <i>Home</i>	86
4. Tampilan Menu Gejala	87
5. Tampilan Tambah Data Gejala	88
6. Tampilan Menu Penyakit	89
7. Tampilan Tambah Data Penyakit	90
8. Tampilan Menu Pakar	91
9. Tampilan Menu Pasien	92
10. Tampilan Tambah Data Pasien	93
11. Tampilan Detail Pasien	94
12. Tampilan Menu Ganti <i>Password</i>	95
4.4. Hasil Penelitian	95
BAB V PENUTUP	102
5.1. Kesimpulan	102
5.2. Saran	103
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul Gambar	Halaman
1.1.	Model <i>Waterfall</i>	6
2.1.	Konsep Aliran M-V-C.....	34
3.1.	<i>Use Case Diagram</i>	52
3.2.	<i>Activity Diagram Login</i>	53
3.3.	<i>Activity Diagram Controller</i> Tambah Data Gejala	54
3.4.	<i>Activity Diagram Controller</i> Edit Data Gejala	54
3.5.	<i>Activity Diagram Controller</i> Hapus Data Gejala	55
3.6.	<i>Activity Diagram Controller</i> Tambah Data Penyakit	56
3.7.	<i>Activity Diagram Controller</i> Edit Data Penyakit	56
3.8.	<i>Activity Diagram Controller</i> Hapus Data Penyakit	57
3.9.	<i>Activity Diagram Controller</i> Tambah Data Pasien	58
3.10.	<i>Activity Diagram Controller</i> Edit Data Pasien	58
3.11.	<i>Activity Diagram Controller</i> Hapus Data Pasien	59
3.12.	<i>Squence Diagram Login</i>	60
3.13.	<i>Squence Diagram</i> Menambah data Gejala	61
3.14.	<i>Squence Diagram</i> Mengedit data Gejala	62
3.15.	<i>Squence Diagram</i> Menghapus data Gejala	63
3.16.	<i>Squence Diagram</i> Menambah data Penyakit	64
3.17.	<i>Squence Diagram</i> Mengedit data Penyakit	65
3.18.	<i>Squence Diagram</i> Menghapus data Penyakit	66
3.19.	<i>Squence Diagram</i> Menambah data Pasien	67
3.20.	<i>Squence Diagram</i> Mengedit data Pasien	68
3.21.	<i>Squence Diagram</i> Menghapus data Pasien	69
3.22.	Tampilan Halaman Utama	70
3.23.	Tampilan Menu <i>Login</i>	71
3.24.	Tampilan Menu <i>Home</i>	72
3.25.	Tampilan Menu Gejala	73
3.26.	Tampilan Tambah Data Gejala	74
3.27.	Tampilan Menu Penyakit	76
3.28.	Tampilan Tambah Data Penyakit	77
3.29.	Tampilan Menu Pakar	78
3.30.	Tampilan Menu Pasien	79
3.31.	Tampilan Tambah Data Pasien	80
3.32.	Tampilan Detail Pasien	81
3.33.	Tampilan Menu Ganti <i>Password</i>	84
4.1.	Tampilan Halaman Utama	87
4.2.	Tampilan Menu <i>Login</i>	88
4.3.	Tampilan Menu <i>Home</i>	89
4.4.	Tampilan Menu Gejala	90
4.5.	Tampilan Tambah Data Gejala	91

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul Gambar	Halaman
4.6.	Tampilan Menu Penyakit	92
4.7.	Tampilan Tambah Data Penyakit	93
4.8.	Tampilan Menu Pakar	94
4.9.	Tampilan Menu Pasien	95
4.10.	Tampilan Tambah Data Pasien	96
4.11.	Tampilan Detail Pasien	97
4.12.	Tampilan Menu Ganti <i>Password</i>	98
4.13.	Tampilan Menu Konsultasi	100
4.14.	Tampilan Data Gejala yang dipilih pada Menu Konsultasi	101
4.15.	Tampilan Hasil Konsultasi	102

DAFTAR TABEL

No.	Judul Tabel	Halaman
2.1.	Gejala-Gejala Penyakit THT	18
2.2.	Jenis-Jenis Penyakit THT	20
2.3.	Simbol-Simbol <i>Use Case Diagram</i>	23
2.4.	Simbol-Simbol <i>Class Diagram</i>	25
2.5.	Simbol-Simbol <i>Squence Diagram</i>	26
2.6.	Simbol-Simbol <i>Activity Diagram</i>	27
2.7.	Simbol-Simbol <i>Flowchart</i>	28
2.8.	Simbol-Simbol ERD	29
2.9.	Simbol-Simbol DFD	31
3.1.	Data Gejala	39
3.2.	Data Penyakit	41
3.3.	Nilai Kepastian	42
3.4.	Level Keyakinan Gejala disetiap Penyakit	42
3.5.	Level Keyakian Gejala Pasien	45
3.6.	Perkalian CF Pakar dengan CF <i>User</i>	46
3.7.	Perhitungan CF (%)	47
3.8.	Hasil Perangkingan dari Setiap Penyakit	48
3.9.	Tabel <i>User</i>	48
3.10.	Tabel Penyakit	49
3.11.	Tabel Gejala	49
3.12.	Tabel Gejala Pasien	49
3.13.	Tabel Bobot	50
3.14.	Tabel Basis Pengetahuan	50
3.15.	Tabel Pasien	51
4.1.	Gejala Pilihan	103
4.2.	Hasil Perkalian dengan CF Pakar	103
4.3.	Hasil Akhir	105
4.4.	Hasil Rangking	105

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penyakit THT (Telinga Hidung Tenggorokan) merupakan masalah kesehatan pada masyarakat, karena sering terjadi sepanjang tahun tanpa mengenal musim. Penyakit ini bisa menyerang berbagai usia. Penyakit THT adalah penyakit yang menyerang sekitar kepala yaitu telinga, hidung dan tenggorokan. Penyakit telinga terdiri dari 11 jenis penyakit, hidung terdiri dari 8 penyakit dan penyakit tenggorokan terdiri dari 17 jenis penyakit. Karena letak penyakit saling berdekatan maka gejala yang timbul hampir sama tetapi yang membedakannya hanya gejala spesifik saja. Oleh sebab itu untuk mendiagnosa penyakit ini harus dilakukan secara cermat dan teliti karena memakai pedoman gejala sebagai aturan.

Saat ini penyakit THT telah menjadi salah satu penyakit yang cukup banyak diderita oleh masyarakat dunia. Peningkatan penyakit THT yang semakin tinggi tidak sebanding oleh jumlah tenaga ahli yang bertugas melakukan diagnosa atas seorang pasien yang diperkirakan menderita THT. Banyaknya keluhan dari gejala yang ada dari berbagai macam jenis penyakit THT menyebabkan identifikasi penyakit ini menjadi sulit.

Hal tersebut menambah beban kerja tenaga ahli yang bertugas melakukan diagnosa terhadap seorang pasien yang diperkirakan menderita THT, sehingga dengan permasalahan seperti ini sangat dibutuhkan sebuah

sistem pakar yang dapat membantu dalam pemecahan masalah. Seiring dengan perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat segala bidang kehidupan manusia diwarnai dengan penerapan teknologi. Salah satunya pada bidang kedokteran yang saat ini telah memanfaatkan teknologi untuk membantu peningkatan pelayanan yang lebih baik kepada masyarakat luas. Pekerjaan yang sangat sibuk dari seorang dokter mengakibatkan sebuah sistem pakar mulai dimanfaatkan untuk membantu seorang pakar atau ahli dalam mendiagnosa berbagai macam penyakit, salah satunya penyakit THT.

Sistem pakar (*expert system*) adalah salah satu cabang dari kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), yang merupakan suatu aplikasi komputerisasi yang berusaha menirukan proses penalaran dari seorang ahli dalam memecahkan masalah spesifik dan membuat suatu keputusan atau kesimpulan karena pengetahuannya disimpan di dalam basis pengetahuan untuk diproses pemecahan masalah. Dasar dari sistem pakar adalah bagaimana memindahkan pengetahuan yang dimiliki oleh seorang pakar kekomputer, dan bagaimana membuat keputusan serta mengambil kesimpulan berdasarkan pengetahuan itu.

Dari latar belakang di atas, maka penulis bertujuan untuk menerapkan metode certainty factor pada aplikasi sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit THT. Dari data pasien, gejala-gejala penyakit THT yang diinputkan, sistem kemudian akan menampilkan hasil dari diagnosa penyakit. Maka penulis tertarik untuk memilih judul **“Sistem Pakar**

Pendiagnosa Penyakit THT Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis Web”.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah yang dapat diambil dari latar belakang yang telah dipaparkan di atas adalah :

1. Bagaimana merancang sistem pakar pendiagnosa penyakit THT menggunakan metode *Certainty Factor* ?
2. Bagaimana metode yang diterapkan pada sistem pakar ini dapat memberikan kesimpulan hasil diagnosa penyakit THT ?

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan permasalahan pada sistem pakar ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem pakar ini dirancang dengan menggunakan metode *Certainty Factor*.
2. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP dan menggunakan basis data *Codeigniter*.
3. Sistem pakar ini hanya mendiagnosa penyakit THT. Setiap bagian terdiri dari 3 penyakit dan 35 gejala.
4. Sistem pakar ini akan menghasilkan informasi diagnosa penyakit THT sesuai dengan gejala-gejala yang telah diinputkan oleh *user* kedalam sistem pakar.

5. Hasil diagnosa dari sistem ini tidak kemudian menggantikan peranan seorang dokter spesialis, namun sistem ini memberikan rujukan tentang perlu atau tidaknya penanganan lebih lanjut yang memerlukan peran seorang dokter spesialis THT.

1.4. Tujuan Perancangan

Merancang suatu sistem pakar untuk dapat mendiagnosa penyakit THT pada manusia menggunakan metode *Certainty Factor*. Agar setiap penderita penyakit THT dapat dengan mudah dan cepat mengetahui jenis penyakit THT tanpa harus kedokter terlebih dahulu.

1.5. Manfaat Perancangan

Pembuatan perangkat lunak diagnosa penyakit THT pada manusia menggunakan sistem pakar ini memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Dengan adanya sistem yang dibangun ini, diharapkan dapat memudahkan para pihak yang terkait untuk melakukan deteksi dini terhadap penderita yang merasa adanya gangguan pada telinga, hidung atau tenggorokannya.
2. Memberikan informasi kepada *user* dalam mengetahui penyakit THT yang kemungkinan diderita tanpa harus datang langsung ke dokter sehingga diharapkan dapat menekan biaya konsultasi ke dokter.

3. Penulis mendapatkan kesempatan dan pengalaman untuk mengimplementasikan berbagai ilmu dan keterampilan dari bangku kuliah.

1.6. Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan suatu cara untuk memperoleh pemecahan masalah terhadap segala permasalahan. Agar pemecahan masalah dapat dilakukan dengan tepat maka penulis mengumpulkan data-data dengan metode penelitian dengan cara sebagai berikut :

1. Metode Pengumpulan Data

a. Strudi Kepustakaan.

Dengan melakukan studi kepustakaan melalui membaca buku-buku maupun artikel-artikel yang dapat mendukung penulisan tugas akhir ini.

b. Wawancara (*interview*)

Wawancara adalah komunikasi dua arah untuk mendapatkan data dari responden. Wawancara dapat juga berupa wawancara personal dan intersep. Wawancara dilakukan dengan pihak-pihak terkait.

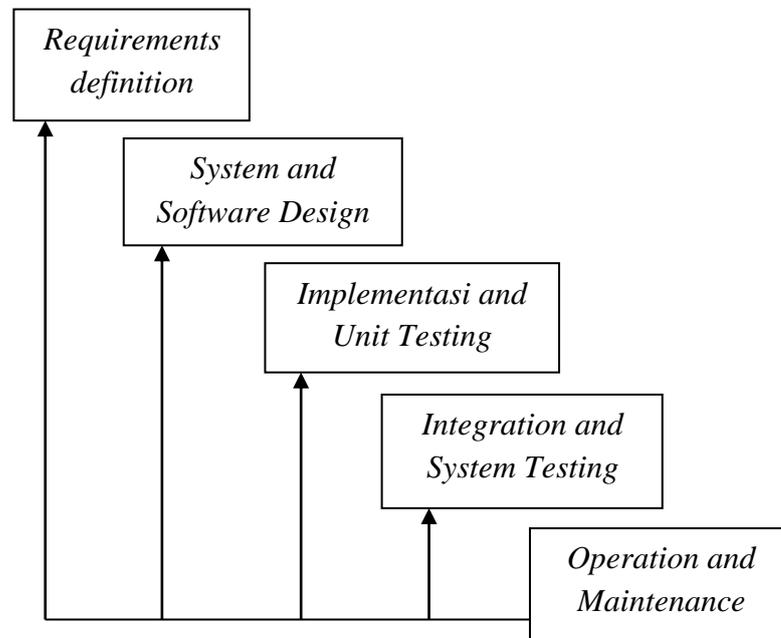
c. *Collecting Data*

Melakukan pengumpulan data yang dibutuhkan untuk penelitian.

2. Metode Perancangan Sistem

a. Model *Waterfall*

Model *waterfall* merupakan model pertama yang diterbitkan untuk proses pengembangan perangkat lunak diambil dari proses rekayasa lain. Pada model ini tiap tahapnya digambarkan seperti layaknya air terjun yang jatuh di tiap undakan. Model *waterfall* digambarkan seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 1.1. Model *Waterfall*

Sumber : (Pascapraharastyan, dkk. 2014)

Tahapan-tahapan utama dari model proses *waterfall* ini menjelaskan alur dari kegiatan pengembangan dasar yaitu :

- 1) *Requirements Definition*, yaitu pada tahap ini proses pencarian kebutuhan diintensifkan dan difokuskan pada *software*. Untuk

mengetahui sifat dari program yang akan dibuat, maka para *software engineer* harus mengerti tentang domain informasi dari *software*, misalnya fungsi yang dibutuhkan, *user interface*, dan karakter pengguna. Tahap ini dilaksanakan oleh analis *software*.

- 2) *System and Software Design*, yaitu proses yang digunakan untuk mengubah kebutuhan-kebutuhan diatas menjadi representasi ke dalam bentuk "*blueprint*" *software* sebelum *coding* desain harus dapat mengimplementasikan kebutuhan yang telah disebutkan pada tahap sebelumnya. Tahap ini dikerjakan oleh desainer multimedia.
- 3) *Implementation and System Testing*, dalam hal ini adalah komputer, maka desain tadi harus diubah bentuknya menjadi bentuk yang nyata dan dapat dimengerti oleh mesin, yaitu diubah ke dalam bentuk bahasa pemrograman melalui proses *coding*. Tahap ini merupakan implementasi dari tahap desain yang secara teknis dikerjakan oleh *programmer*.
- 4) *Integration and System Testing*, yaitu sesuatu yang dibuat haruslah diuji coba terlebih dahulu. Demikian juga dengan *software*. Semua fungsi-fungsi *software* harus diuji coba terlebih dahulu, agar *software* bebas dari *error*, dan hasilnya harus benar-benar sesuai dengan kebutuhan yang sudah didefinisikan sebelumnya.

- 5) *Operation and Maintenance*, yaitu pemeliharaan suatu *software* diperlukan, termasuk di dalamnya adalah pengembangan, karena *software* yang dibuat tidak selamanya hanya seperti itu. Ketika dijalankan mungkin masih ada *error* kecil yang tidak ditemukan sebelumnya, atau ada penambahan fitur-fitur yang belum ada pada *software suportingnya* dengan *software* lain membutuhkan *upgrading* perangkat lunak.

c. Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan tahapan dimana seorang analisis melakukan evaluasi terhadap permasalahan serta sistem yang diusulkan sebagai perbaikan. Tahap-tahap dalam analisis sistem terdiri dari :

- a. Analisis terhadap kelayakan sistem yang diusulkan.
- b. Analisis terhadap kebutuhan informasi.
- c. Analisis sistem secara terperinci.

d. Implementasi Sistem

Sistem yang sudah melewati rancangan serta desain sistem maka dapat diimplementasikan pada objek penelitian. Dalam implementasi sistem diperlukan sumber daya manusia (SDM) yang mampu menjadi user aplikasi yang diusulkan agar diperoleh manfaat yang

aksimal. Dengan demikian, dalam implementasi sistem juga dilakukan pelatihan terhadap SDM yang menjadi admin.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada skripsi ini terdiri dari lima bab yang masing-masing babnya berisikan sub bab yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini meguraikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan perancangan, manfaat perancangan, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan tentang teori dan sumber-sumber lain yang dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah yang dapat dipergunakan sebagai pembanding atau acuan dalam evaluasi sistem.

BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisikan mengenai tahap perencanaan kebutuhan, tahap analisis dan tahap desain beserta aksi yang diperlukan dalam setiap tahap.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN HASIL

Bab ini berisikan mengenai pembahasan dan hasil penelitian pada program yang telah selesai.

BAB V PENUTUP

Bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Sistem

Kata sistem berasal dari bahasa latin (*systema*) dan bahasa yunani (*sustema*) yang berarti suatu kesatuan yang terdiri dari komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energi. Berikut beberapa pengertian sistem menurut para ahli, diantaranya :

1. Sistem adalah serangkaian subsistem yang saling terkait satu dengan yang lainnya, bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan dan sasaran yang sudah ditetapkan sebelumnya. Semua sistem memiliki *input*, proses, *output* dan umpan balik. (Ongko, 2016)
2. Sistem merupakan suatu himpunan “benda” nyata atau abstrak (*a set of thing*) yang terdiri dari bagian-bagian atau komponen-komponen yang saling berkaitan, berhubungan, ketergantungan, saling mendukung, yang secara keseluruhan bersatu dalam satu kesatuan (*unity*) untuk mencapai tujuan tertentu secara efisien dan efektif. (T. Henny Febriana Harumy, Julham Sitorus, 2018)

2.1.1. Elemen Sistem

Ada beberapa elemen sistem yang membentuk sebuah sistem, diantaranya sebagai berikut :

1. Tujuan (*Goal*)

Setiap sistem memiliki tujuan (*goal*). Tujuan ini yang menjadi pemotivasi yang akan mengarahkan sistem itu sendiri. Tanpa tujuan, sistem menjadi tidak terarah dan tidak terkendali.

2. Masukan (*Input*)

Masukan (*input*) sistem adalah segala sesuatu yang masuk ke dalam sistem dan selanjutnya sistem itu menjadi bahan yang diproses. Contoh masukan yang berwujud adalah bahan mentah, sedangkan yang tidak berwujud adalah informasi.

3. Proses

Proses merupakan bagian yang melakukan perubahan atau transformasi dari masukan menjadi keluaran yang berguna dan lebih bernilai.

4. Keluaran (*Output*)

Keluaran (*output*) merupakan hasil dari pemrosesan pada data yang telah diproses.

5. Batasan (*Boundary*)

Penggambaran dari suatu elemen atau unsur mana yang termasuk di dalam sistem dan mana yang di luar sistem.

6. Lingkungan (*Environment*)

Segala sesuatu di luar sistem, lingkungan yang menyediakan asumsi, kendala dan input terhadap suatu sistem.

2.2. Pakar (*Expert*)

Pakar adalah seorang yang mempunyai pengetahuan, pengalaman dan metode khusus serta mampu menerapkannya untuk memecahkan masalah atau memberi nasehat. Seorang pakar harus mampu menjelaskan dan mempelajari hal-hal baru yang berkaitan dengan topik permasalahan, jika perlu harus mampu menyusun kembali pengetahuan-pengetahuan yang didapatkan dan dapat memecahkan aturan-aturan serta menentukan relevansi kepakarannya. (Ongko, 2016)

2.3. Sistem Pakar (*Expert System*)

Sistem pakar atau *expert system* adalah suatu program komputer yang dirancang untuk mengambil keputusan seperti keputusan yang diambil oleh seorang atau beberapa orang pakar. Dalam penyusunannya, sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (*interface rules*) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu.

Berikut ini ada beberapa definisi tentang sistem pakar menurut para ahli, antara lain :

1. Sistem pakar adalah suatu program komputer cerdas yang menggunakan *knowledge* (pengetahuan) dan prosedur inferensi untuk menyelesaikan masalah yang cukup sulit sehingga membutuhkan seorang ahli untuk menyelesaikannya. (Verina, 2015)

2. Sistem pakar adalah program komputer yang didesain untuk meniru kemampuan memecahkan masalah dari seorang pakar. Pakar adalah orang yang memiliki kemampuan atau mengerti dalam menghadapi suatu masalah. (Latumakulita, 2014)

2.3.1. Model Sistem Pakar

Sistem pakar terdiri dari 2 bagian pokok, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*).

Lingkungan pengembangan digunakan untuk membangun komponen dan memasukkan pengetahuan ke basis pengetahuan. Lingkungan konsultasi digunakan oleh seseorang yang bukan ahli (*non-pakar*) untuk memperoleh pengetahuan dan berkonsultasi. Struktur sistem pakar dapat dilihat pada gambar dibawah ini. (Ongko, 2016)

2.3.2. Komponen-Kompenen Sistem Pakar

Komponen-komponen yang ada pada sistem pakar adalah sebagai berikut :

1. Akuisisi pengetahuan, yang digunakan untuk memasukkan pengetahuan dari seorang pakar dengan cara rekayasa agar bisa diproses oleh komputer dan menaruhnya ke dalam basis pengetahuan dengan format tertentu.

2. Basis pengetahuan, yang berisikan pengetahuan-pengetahuan yang dibutuhkan untuk memahami, memformulasikan dan menyelesaikan masalah.
3. Mesin inferensi (*inference Engine*), terdiri dari 3 elemen utama yaitu :
 - a. *Interpreter*, mengeksekusi item-item agenda yang terpilih dengan menggunakan aturan-aturan dalam basis pengetahuan yang sesuai.
 - b. *Scheduler*, akan mengontrol agenda.
 - c. *Consistency Enforcer*, akan berusaha memelihara kekonsistenan dalam mempresentasikan solusi yang bersifat darurat.
4. *Blackboard* (Daerah Kerja), merupakan area dalam memori yang digunakan untuk merekam kejadian yang sedang berlangsung termasuk keputusan sementara.

2.4. Diagnosa

Diagnosa sebagaimana halnya dengan penelitian-penelitian ilmiah, didasarkan atas metode hipotesis. Dengan metode hipotesis ini menjadikan penyakit-penyakit begitu mudah dikenali hanya dengan suatu kesimpulan diagnostik. Diagnosa dimulai sejak permulaan wawancara medis dan berlangsung selama melakukan pemeriksaan fisik. Dari diagnosa tersebut akan diperoleh pertanyaan-pertanyaan yang terarah, perincian pemeriksaan fisik yang dilakukan untuk menentukan pilihan tes tes serta pemeriksaan khusus yang akan dikerjakan. Data yang berhasil dihimpun akan dipertimbangkan dan diklasifikasikan berdasarkan keluhan-keluhan dari

pasien serta hubungannya terhadap penyakit tertentu. Berdasarkan gejala-gejala serta tanda-tanda yang dialami oleh penderita, maka penegakkan diagnosa akan lebih terpusat pada bagian-bagian tubuh tertentu. Dengan demikian penyebab dari gejala-gejala dan tanda-tanda tersebut dapat diketahui dengan mudah dan akhirnya diperoleh kesimpulan awal mengenai penyakit tertentu. (Sihotang, 2014)

2.5. Metode *Certainty Factor* (CF)

Certainty Factor (CF) merupakan nilai yang mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data CF memperkenalkan konsep *measure of believe* (MB) yaitu nilai keyakinan dan *measure of disbelieve* (MD) yaitu nilai ketidakpercayaan. Konsep ini diformulasikan dengan rumusan dasar sebagai berikut :

$$CF [H, E] = MB[H, E] - MD[H, E] \quad \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

CF [H, E] = Faktor Kepastian

MB [H, E] = Ukuran Kepercayaan terhadap hipotesis h, jika diberikan evidence e (antara 0 dan 1)

MD [H, E] = Ukuran ketidakpercayaan terhadap evidence h, jika diberikan evidence e (antara 0 dan 1)

E = *Evidence* (peristiwa atau fakta)

H = Hipotesis (Dugaan)

Suatu sistem pakar seringkali memiliki kaidah lebih dari satu dan terdiri dari beberapa premis yang dihubungkan dengan *AND* atau *OR*. Pengetahuan mengenai premis dapat juga tidak pasti, hal ini dikarenakan besarnya nilai (*value*) CF yang diberikan oleh pasien saat menjawab pertanyaan sistem atas premis (gejala) yang dialami pasien atau dapat juga dari nilai CF hipotesa. (Latumakulita, 2014)

Formula CF untuk beberapa kaidah yang mengarah pada hipotesa yang sama dapat dituliskan sebagai berikut :

(Rumus 2)

$$CF(H) = \begin{cases} CF(R1)+CF(R2)-[CF(R1) * CF(R2)]; & \text{nilai } CF(R1) \text{ dan } CF(R2) > 0 \\ CF(R1)+CF(R2)+[CF(R1)*CF(R2)]; & \text{nilai } CF(R1) \text{ dan } CF(R2) < 0 \\ \frac{CF(R1)+CF(R2)}{1-\min|CF(R1)|,|CF(R2)|}; & \text{nilai } CF(R1) \text{ dan } CF(R2) \text{ berlawanan tanda} \end{cases}$$

2.6. Penyakit THT (Telinga, Hidung dan Tenggorokan)

Lokasi dan fungsi telinga, hidung dan tenggorokan (THT) berhubungan erat yang dihubungkan oleh saluran yang dinamakan saluran “*Eustachian Tube*”. Oleh karena itu infeksi pada hidung dapat menyebar ketenggorokan dan sebaliknya. Kelainan pada organ-organ tersebut didiagnosis dan diobati oleh dokter spesialis THT.

Telinga merupakan organ untuk pendengaran, dan keseimbangan, yang terdiri dari telinga luar, telinga tengah, dan telinga dalam. Telinga luar menangkap gelombang suara yang diubah menjadi energi mekanis oleh

telinga tengah. Telinga luar mengubah energi mekanis menjadi gelombang saraf, yang kemudian dihantarkan ke otak. Telinga dalam juga membantu menjaga keseimbangan tubuh.

Hidung merupakan organ penciuman dan jalan utama keluar masuknya udara dari dan ke paru-paru. Hidung juga memberikan tambahan resonansi pada suara dan merupakan tempat bermuaranya sinus paranasalis dan saluran air mata. Hidung bagian atas terdiri dari tulang dan hidung bagian bawah terdiri dari tulang rawan (*kartilago*). Rongga gigi dilapisi oleh selaput lendir dan pembuluh darah. Sel-sel pada selaput lendir menghasilkan lendir dan memiliki tonjolan-tonjolan kecil seperti rambut (*silia*). Hampir seluruh permukaan hidung memiliki silia dan berlendir. Sinus paranasalis tulang di sekitar hidung terdiri dari sinus paranasalis, yang merupakan ruang berongga dengan lubang yang mengarah ke rongga hidung.

Tenggorokan (*faring*) terletak di belakang mulut, di bawah rongga hidung dan di atas kerongkongan dan tabung udara (*trakea*). Tenggorokan terbagi tiga bagian, atas, tengah, dan bawah. Tenggorokan merupakan saluran berotot tempat jalannya makanan ke kerongkongan dan tempat jalannya udara ke paru-paru. Tenggorokan dilapisi oleh selaput lendir yang terdiri dari sel-sel penghasil lendir dan silia. *Tonsil* (amandel) terletak dimulut bagian belakang, sedangkan adenoid terletak di rongga hidung bagian belakang. Tonsil dan adenoid terdiri dari jaringan getah bening dan membantu melawan infeksi. Pada puncak *trakea* terdapat kotak suara (*laring*), yang mengandung pita suara dan berfungsi menghasilkan suara.

Epiglottis merupakan lembaran yang terutama terdiri dari *kartilago* dan terletak di atas serta di depan *laring*. Selama menelan, *epiglottis* menutup untuk mencegah masuknya makanan dan cairan ke dalam *trakea*. (Verina, 2015)

Penyakit THT merupakan salah satu jenis penyakit yang cukup sering ditemukan pada masyarakat. Cabang ilmu kedokteran yang khusus meneliti diagnosa dan pengobatan penyakit telinga, hidung dan tenggorokan serta kepala leher disebut dengan *Otolaringologi*.

Pemeriksa telinga, hidung dan tenggorokan (THT) harus menjadi kesatuan karena ketiganya saling berhubungan. Bila ada satu bagian dari organ tersebut terganggu, maka kedua organ lainnya akan terimbas. Berikut ini gejala dari jenis penyakit yang sering dikeluhkan oleh pasien THT, diantaranya :

Tabel 2.1. Gejala-Gejala Penyakit THT

No	Gejala Penyakit
1	Batuk
2	Bersin
3	Dahak mengalir ditenggorokan
4	Demam
5	Hidung mampet
6	Hidung mampet pada hidung bagian sebelah
7	Hidung mampet pada bagian sebelah secara bergantian
8	Ingus bau

9	Memiliki riwayat mengorek telinga
10	Penciuman berkurang
11	Pendengaran berkurang
12	Pilek encer di kedua hidung
13	Pilek
14	Sakit kepala
15	Telinga berair selama > 2 bulan
16	Telinga berair selama < 2 bulan
17	Telinga berair bau selama > 2 bulan
18	Telinga mampet
19	Telinga gatal
20	Telinga nyeri
21	Tenggorokan nyeri
22	Telinga nyeri saat mengunyah
23	Telinga berdengung
24	Tidur mendengkur
25	Nyeri Otot
26	Tenggorokan bengkak
27	Susah menelan
28	Radang tenggorokan
29	Amandel tampak berwarna merah dan bengkak
30	Amandel memiliki bercak putih atau kuning

31	Kesulitan membuka mulut
32	Suara parau
33	Tenggorokan kering atau gatal
34	Pembesaran kelenjar di leher
35	Sesak

Tabel 2.2. Jenis-Jenis Penyakit THT

No	Jenis Penyakit		
	Telinga	Hidung	Tenggorokan
1	Otitis Media Akut (OMA)	Sinusitis	Faringitis
2	Serumen	Rhinitis Kronis	Tonsilitis
3	Otitis Eksterna (OE)	ISPA (Infeksi Saluran Pernafasan Atas)	Laringitis

2.7. UML (*Unified Modeling Language*)

UML (*Unified Modeling Language*) adalah sebuah bahasa untuk menentukan, visualisasi, konstruksi dan mendokumentasikan *artifact* atau bagian dari informasi yang digunakan atau dihasilkan dalam suatu proses pembuatan perangkat lunak. *Artifact* dapat berupa model, deskripsi atau perangkat lunak dari sistem perangkat lunak, seperti pada pemodelan bisnis dan sistem non perangkat lunak lainnya. (Koespradono, Suraya, & Rachmawati, 2013)

Bagian-bagian utama dari UML adalah *view*, *diagram*, *model* elemen dan general mechanism, berikut penjelasannya :

1. *View*

View adalah untuk melihat sistem yang dimodelkan dari beberapa aspek yang berbeda. View bukan melihat grafik, tetapi merupakan suatu abstraksi yang berisi sejumlah diagram.

2. *Use Case View*

Mendeskripsikan fungsionalitas sistem yang seharusnya dilakukan sesuai yang diinginkan *external actors*. *Actors* yang berinteraksi dengan sistem dapat berupa *user* atau sistem lainnya.

3. *Logical View*

Mendeskripsikan bagaimana fungsionalitas dan sistem, struktur statis atau *class*, *object*, *relationship* dan kolaborasi dinamis yang terjadi ketika *object* mengirim pesan ke *object* lain dalam suatu fungsi tertentu.

4. *Comonent View*

Mendeskripsikan implementasi dan ketergantungan modul. Komponen yang merupakan tipe lainnya dari *code module* diperlihatkan dengan struktur dan ketergantungannya juga alokasi sumber daya komponen dan informasi administrasi lainnya. *View* ini digambarkan dalam *component view* dan digunakan untuk pengembangan (*developeer*).

5. *Concurrency View*

Membagi sistem kedalam proses dan processor. View digambarkan dalam diagram dinamis (*state*, *squence*, *collaboration* dan *activity diagram*) dan

diagram implementasi (*component* dan *deployment diagrams*) serta digunakan pengembangan (*developer*), pengintegrasian (*integrator*) dan pengujian (*tester*).

6. *Deployment View*

Mendeskripsikan fisik dari sistem seperti komputer dan perangkat (*nodes*) dan bagaimana hubungannya dengan lainnya. *View* ini digambarkan dalam *deployment diagrams* dan digunakan untuk pengembangan, pengintegrasian dan *tester*.

7. *Diagrams*

Diagrams berbentuk grafik yang menunjukkan simbol elemen model yang disusun untuk mengilustrasikan bagian atau aspek tertentu dari sistem. Sebuah diagram merupakan bagian dari suatu *view* tertentu dan ketika digambarkan biasanya dialokasikan untuk *view* tertentu.

UML dideskripsikan oleh beberapa diagram diantaranya :

2.7.1. *Use Case Diagram*

Use case diagram digunakan untuk menggambarkan sistem dari sudut pandang pengguna sistem tersebut (*user*), sehingga pembuatan *use case diagram* lebih dititik beratkan pada fungsionalitas yang ada pada sistem, bukan berdasarkan alur atau urutan kejadian. Sebuah *use case diagram* mempersentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. (Indra Griha Tofik Isa, 2017)

Berikut simbol-simbol dari *use case diagram* :

Tabel 2.3. Simbol-Simbol *Use Case Diagram*

No.	Gambar	Nama	Keterangan
1		<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i>
2		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri (<i>independent</i>)
3		<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara <i>eksplisit</i>
4		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>)
5		<i>Extend</i>	Menspesifikasikan <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan
7		<i>Association</i>	Yang menghubungkan antara objek satu dengan yang lainnya

7		<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara tertentu
8		<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor
9		<i>collaboration</i>	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (sinergi)
10		<i>Note</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi

2.7.2. Class Diagram

Class diagram adalah spesifikasi yang akan menghasilkan objek dan desain dari pengembangan dan desain berorientasi objek. *Class diagram* menggambarkan keadaan (atribut atau properti) suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut. Kelas memiliki tiga area pokok, yaitu : nama (*class name*), atribut dan metode (*operation*). (Indra Griha Tofik Isa, 2017)

Berikut ini simbol-simbol dari *class diagram*:

Tabel 2.4. Simbol-Simbol *Class Diagram*

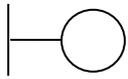
No	Gambar	Nama	Keterangan
1		<i>Association</i>	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>
2		<i>Directed Association</i>	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>
3		<i>Generalisasi</i>	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum-khusus)
4		<i>Dependency</i>	Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas
5		<i>Aggregation</i>	Relasi antar kelas dengan makna semua bagian (<i>whole-part</i>)

2.7.3. *Sequence Diagram*

Menggambarkan interaksi antara sejumlah objek dalam urutan waktu. Kegunaannya untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antara objek juga interaksi antar objek yang terjadi pada titik tertentu dalam eksekusi sistem. (Indra Griha Tofik Isa, 2017)

Berikut ini simbol-simbol dari *sequence diagram* :

Tabel 2.5. Simbol-Simbol *Sequence Diagram*

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		<i>Actor</i>	Menggambarkan orang yang sedang berinteraksi
2		<i>Entity Class</i>	Menggambarkan hubungan yang akan dilakukan
3		<i>Boundary Class</i>	Menggambarkan sebuah gambaran dari <i>form</i>
4		<i>Control Class</i>	Menggambarkan penghubung antara <i>boundary</i> dengan <i>tabel</i>
5		<i>A focus of Control and A Life Line</i>	Menggambarkan tempat mulai dan berakhirnya pesan
6		<i>A message</i>	Menggambarkan pengiriman pesan

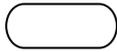
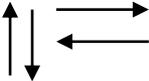
2.7.4. Activity Diagram

Menggambarkan rangkaian aliran dari aktivitas, digunakan untuk mendeskripsikan aktifitas yang dibentuk dalam suatu operasi sehingga dapat juga digunakan untuk aktifitas lainnya. Diagram ini sangat mirip dengan *flowchart* karena memodelkan *workflow* dari suatu aktifitas ke aktifitas yang lainnya, atau dari aktifitas ke status. Pembuatan *activity diagram* pada awal pemodelan proses dapat membantu memahami

keseluruh proses. *Activity diagram* juga digunakan untuk menggambarkan interaksi antara beberapa *use case*. (Indra Griha Tofik Isa, 2017)

Berikut ini merupakan simbol-simbol dari *activity diagram* :

Tabel 2.6. Simbol-Simbol *Activity Diagram*

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		<i>Activity</i>	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain
		<i>Action</i>	<i>State</i> dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi
3		<i>Initial Node</i>	Bagaimana objek dibentuk atau diawali
4		<i>Activity</i> <i>Final Node</i>	Bagaimana objek dibentuk dan diakhiri
5		<i>Decision</i>	Digunakan untuk menggambarkan suatu keputusan atau tindakan yang harus diambil pada kondisi tertentu
6		<i>Line</i> <i>Connector</i>	Digunakan untuk menghubungkan satu simbol dengan simbol lainnya

2.7.5. Statechart Diagram

Menggabungkan semua *state* (kondisi) yang dimiliki dari suatu objek dari suatu *class* dan keadaan yang menyebabkan *state* berubah. *Statechart diagram* tidak digambarkan untuk semua *class*, hanya yang mempunyai

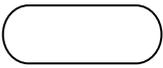
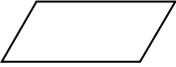
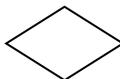
sejumlah *state* yang terdefinisi dengan baik dan kondisi *class* berubah oleh *state* yang berbeda. (Indra Griha Tofik Isa, 2017)

2.8. Flowchart

Flowchart merupakan urutan langkah-langkah kerja suatu proses yang digambarkan dengan menggunakan simbol-simbol yang disusun secara sistematis. (Iswandy, 2014)

Simbol-simbol *flowchart* dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 2.7. Simbol-Simbol *Flowchart*

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		<i>Terminator</i>	Permulaan atau akhir program
2		Garis Alir (<i>Flow Line</i>)	Arah aliran program
3		<i>Preparation</i>	Proses perhitungan atau pemberian harga awal
4		<i>Process</i>	Proses perhitungan atau proses pengolahan data
5		<i>Input Output Data</i>	Proses input atau output data, parameter, informasi
6		<i>Predefined process</i> (sub program)	Permulaan sub program atau proses menjalankan sub program
7		<i>Decision</i>	Perbandingan pernyataan, penyelesaian data yang memberikan pilihan untuk

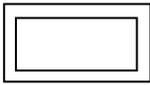
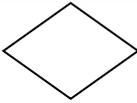
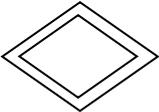
			langkah selanjutnya
8		<i>On Page Connector</i>	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada satu halaman
9		<i>Off Page Connector</i>	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada halaman berbeda

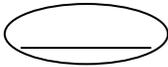
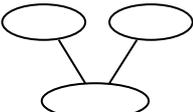
(Jaya, 2016)

2.9. Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity relationship diagram (ERD) merupakan penggambaran hubungan antara beberapa *entity* yang digunakan untuk merancang *database* yang akan diperlukan. Simbol-simbol ERD dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 2.8. Simbol-Simbol ERD

No	Gambar	Keterangan
1		<i>Entity</i>
2		<i>Weak Entity</i>
3		<i>Relationship</i>
4		<i>Identifying Relationship</i>

5		Atribut
6		Atribut <i>Primary Key</i>
7		Atribut <i>Multivalue</i>
8		Atribut <i>Composite</i>

(Jaya, 2016)

2.10. *Contex Diagram (CD)*

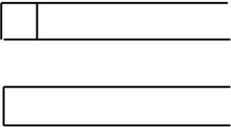
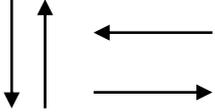
Context diagram (CD) merupakan *data flow diagram* yang menggambarkan garis besar operasional sistem. *Conteks diagram* menggambarkan hubungan sistem dengan entitas-entitas di luar sistem. CD memperlihatkan sistem sebuah proses. Tujuannya adalah memberikan pandangan umum sistem. CD memperlihatkan sebuah proses yang berinteraksi dengan lingkungan luarnya. Ada pihak luar yang memberikan masukan dan pihak yang menerima keluaran sistem. (Iswandy, 2014)

2.11. *Data Flow Diagram (DFD)*

Data flow diagram (DFD) digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data yang mengalir. DFD merupakan alat yang digunakan pada metodologi

pengembangan sistem yang terstruktur dan jelas. Simbol-simbol DFD dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 2.9. Simbol-Simbol DFD

No	Gambar	Keterangan
1		<i>External Entity</i> merupakan kesatuan di lingkungan luar sistem yang bisa berupa orang, organisasi atau sistem lain.
2		<i>Process</i> merupakan proses seperti perhitungan aritmatika penulisan suatu formula atau pembuatan laporan.
3		<i>Data store</i> (simpan data) dapat berupa suatu file atau database pada sistem komputer atau catatan manual.
4		<i>Data flow</i> (arus data), arus data ini mengalir diantara proses, simpan data dan kesatuan luar.

(Jaya, 2016)

2.12. *Website*

Website adalah “*web* dapat diartikan sebagai kumpulan halaman yang menampilkan informasi data teks, data gambar, data animasi, suara, video dan gabungan dari semuanya, baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait, dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman (*hyperlink*)”. (Destiningrum & Adrian, 2017)

2.13. *PHP (Hypertext Preprocessor)*

PHP (*Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa program yang berbentuk *skrip* yang diletakkan di dalam *serverweb*. PHP banyak dipakai untuk memrogram situs *web* dinamis, walaupun tidak tertutup kemungkinan digunakan untuk pemakaian lain. HTML digunakan sebagai pembangunan atau pondasi dari kerangka *layout web*, sedangkan PHP difungsikan sebagai prosesnya sehingga dengan adanya PHP tersebut, *web* akan sangat mudah *dimaintenance*.

2.14. *Codeigniter*

Dalam situs resmi *codeigniter*, menyebutkan bahwa *codeigniter* merupakan *framework* PHP yang kuat dan memiliki sedikit *bug*. *Codeigniter* ini dibangun untuk pengembangan dengan bahasa pemrograman PHP yang membutuhkan alat untuk membuat *web* dengan fitur lengkap. (Destiningrum & Adrian, 2017)

Codeigniter adalah “ sebuah *framework* PHP yang bersifat *opensource* dan menggunakan metode MVC (*Model, View, Controller*) untuk memudahkan *developer* atau *programmer* dalam membangun sebuah aplikasi berbasis web tanpa harus membuatnya dari awal.

Framework codeigniter dikembangkan oleh *Rick Ellis*, CEO *Ellislab, Inc.* Kelebihan dari *framework codeigniter* jika dibandingkan dengan *framework* lain adalah sebagai berikut :

1. Gratis (*Open-Source*)

Kerangka kerja *codeigniter* memiliki lisensi di bawah *Apache* atau *BSD open-source* sehingga bersifat bebas atau gratis.

2. Berukuran Kecil

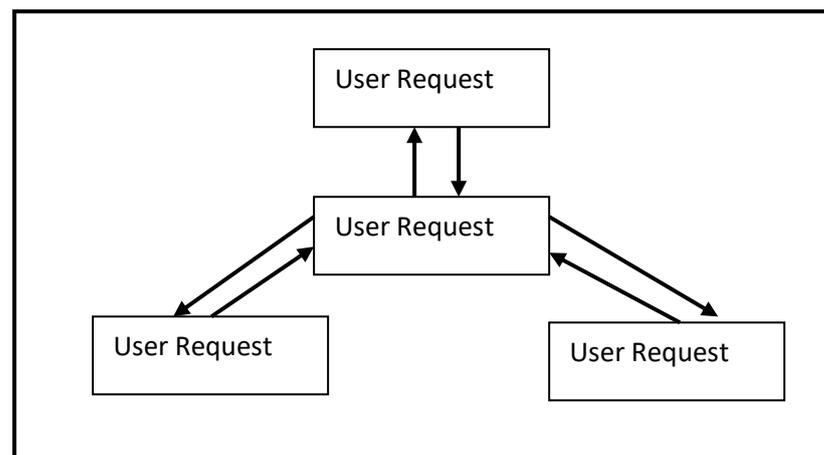
Ukuran yang kecil merupakan keunggulan tersendiri jika dibandingkan *framework* lain yang berukuran besar dan membutuhkan *resource* yang besar dan juga dalam eksekusi maupun penyimpanannya.

3. Menggunakan Konsep M-V-C

Codeigniter merupakan konsep M-V-C (*Model, View, Controller*) yang memungkinkan pemisahan antara *layer application-logic* dan *presentation*. Dengan konsep ini kode PHP, *query MySQL*, *Java script* dan CCS dapat saling dipisah-pisahkan sehingga ukuran file menjadi lebih kecil dan lebih mudah dalam perbaikan kedepannya atau *maintance*.

- a. *Model* kode merupakan program atau berupa OOP *class* yang digunakan untuk berhubungan dengan database MySQL sekaligus untuk memanipulasinya (*input-edit-delete*).
- b. View merupakan kode program berupa template atau PHP untuk menampilkan data pada browser.
- c. Controller merupakan kode program atau berupa OOP *class* yang digunakan untuk mengontrol aliran atau dengan kata lain sebagai pengontrol *model* dan *view*.

Adapun alur dari program aplikasi berbasis codeigniter yang menggunakan konsep M-V-C ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 2.1. Konsep Aliran M-V-C

(Destiningrum & Adrian, 2017)

2.15. My SQL

MySQL adalah DBMS yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi dari *General Public License (GPI)*, dimana setiap orang bebas untuk

menggunakan tetapi tidak boleh untuk dijadikan program induk turunan bersifat *close source* (komersial).

MySQL sebenarnya merupakan turunan dari salah satu konsep utama dalam baris sejak lama, yaitu SQL (*Structure Query Language*). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian basis data terutama untuk proses seleksi, pemasukan, pengubahan dan penghapusan data yang dimungkinkan dapat dikerjakan dengan mudah dan otomatis. (T. Henny Febriana Harumy, Julham Sitorus, 2018)

2.16. XAMPP

XAMPP merupakan aplikasi *web server* instan yang dibutuhkan untuk membangun aplikasi *web*. Fungsi XAMPP adalah sebagai server yang berdiri sendiri (*localhost*) yang terdiri atas program Apache HTTP Server, MySQL, *Database* dan penterjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP. (Arip Aryanto, 2013)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Deskripsi Aplikasi

Aplikasi pendiagnosa penyakit THT ini dibuat untuk seluruh kalangan masyarakat luas. Aplikasi ini diharapkan mampu membantu masyarakat dalam pemahaman tentang gejala-gejala penyakit THT. Sehingga nantinya pengguna aplikasi ini dapat mengetahui bahwa pengguna tersebut terkena penyakit THT yang berkelanjutan atau tidak. Aplikasi pendiagnosa penyakit THT ini dirancang semudah mungkin agar pengguna yang masih awam dapat menggunakan aplikasi ini secara mudah.

3.2. Fungsional Aplikasi

Aplikasi pendiagnosa penyakit THT ini memiliki fungsi sebagai berikut :

1. Memberikan hasil dengan faktor kepastian dalam diagnosa terkena penyakit THT.
2. Memberikan kemudahan kepada pengguna dalam melakukan deteksi sedini mungkin.
3. Aplikasi ini diharapkan tidak hanya memberikan manfaat bagi pengetahuan diri sendiri namun juga pengguna yang lain dapat merasakan manfaat dari aplikasi pendiagnosa penyakit THT.

3.3. Analisa Kebutuhan

3.3.1. Analisa Kebutuhan Fungsional

Penulis menggunakan 2 (dua) alat penelitian dalam menyelesaikan aplikasi pendiagnosa penyakit THT, diantaranya :

1. *Hardware*

Hardware yang digunakan memiliki spesifikasi sebagai berikut :

- a) *Processor* : *Intel (R) Celeron (R) CPU B830 @1.80GHz*
- b) *Memory* : 2,00 GB
- c) *Harddisk* : 500 GB
- d) *Display* : *14 Inches 1366x768 pixel*
- e) *Operating System* : *Windows 7*
- f) *Sound Controller* : *Intel (R) Display Audio*
- g) *Video Type* : *Realtek HD Audio*
- h) *Keyboard, Mouse, Speaker.*

2. *Software*

Software yang digunakan dalam pembuatan aplikasi pendiagnosa penyakit THT adalah :

- a) *PHP Codeigniter*
- b) *Database MySQL*
- c) *Xampp*

3.3.2. Analisa Kebutuhan Non Fungsional (Untuk Pengguna)

Spesifikasi minimum *hardware* yang dapat menjalankan aplikasi pendiagnosa penyakit THT adalah :

1. *Hardware*

- a) *CPU* : *Intel Pentium 4*
- b) *RAM* : *512 MB RAM*
- c) *Harddisk* : *16 GB*
- d) *Operating System* : *Windows 7*
- e) *Ukuran Layar* : *1024x640 pixel*

3.4. Metode *Certainty Factor* (CF)

Certainty Factor (CF) merupakan nilai yang mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data CF memperkenalkan konsep *measure of believe* (MB) yaitu nilai keyakinan dan *measure of disbelieve* (MD) yaitu nilai ketidakyakinan.

3.4.1. Rule Aplikasi Pendiagnosa Penyakit THT

Berikut adalah deskripsi aturan pada aplikasi pendiagnosa penyakit THT yaitu :

1. Gejala

Tabel 3.1. Data Gejala

No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G1	Batuk
2	G2	Bersin
3	G3	Dahak mengalir ditenggorokan
4	G4	Demam
5	G5	Hidung mampet
6	G6	Hidung mampet pada hidung bagian sebelah
7	G7	Hidung mampet pada bagian sebelah secara bergantian
8	G8	Ingus bau
9	G9	Memiliki riwayat mengorek telinga
10	G10	Penciuman berkurang
11	G11	Pendengaran berkurang
12	G12	Pilek encer dikedua hidung
13	G13	Pilek
14	G14	Sakit kepala
15	G15	Telinga berair selama > 2 bulan
16	G16	Telinga berair selama < 2 bulan
17	G17	Telinga berair bau selama > 2 bulan
18	G18	Telinga mampet
19	G19	Telinga gatal

20	G20	Teinga nyeri
21	G21	Tenggorokan nyeri
22	G22	Telinga nyeri saat mengunyah
23	G23	Telinga berdengung
24	G24	Tidur mendengkur
25	G25	Nyeri otot
26	G26	Tenggorokan bengkak
27	G27	Susah menelan
28	G28	Radang tenggorokan
29	G29	Amandel tampak berwarna merah dan bengkak
30	G30	Amandel memiliki bercak putih atau kuning
31	G31	Kesulitan membuka mulut
32	G32	Suara parau
33	G33	Tenggorokan kering atau gatal
34	G34	Pembesaran kelenjar dileher
35	G35	Sesak

2. Penyakit

Tabel 3.2. Data Penyakit

No	Nama Penyakit
1	Otitis Media Akut (OMA)
2	Serumen
3	Otitis Eksterna (OE)
4	Sinusitis
5	Rhinitis Kronis
6	ISPA (Infeksi Saluran Pernapasan Atas)
7	Faringitis
8	Tonsilitis
9	Laringitis

3. Nilai Kepastian (MB)

Setelah dilakukan wawancara, maka diperoleh informasi mengenai kebutuhan cara mendiagnosis dan informasi mengenai nilai *CF rule* dari jenis penyakit THT. Pada tabel di bawah ini merupakan tabel yang berisi nilai kepastian atau keyakinan.

Tabel 3.3. Nilai Kepastian

No	Kepastian	Nilai
1	Pasti	1
2	Hampir Pasti	0,8
3	Sangat Mungkin	0,6
4	Mungkin	0,4
5	Ragu-Ragu	0,2

4. Nilai Gejala

Tabel 3.4. Level Keyakinan Gejala disetiap Penyakit

No	Nama Gejala	Otitis Media Akut (OMA)	Serumen	Otitis Externa (OE)	Sinusitis	Rhinitis Kronis	ISPA	Faringitis	Tonsilitis	Laringitis
1	Batuk	0,8			0,4		0,4	0,4	0,4	0,6
2	Bersin					0,8	0,8			
3	Dahak mengalir di tenggorokan				0,8					
4	Demam	0,8			0,4		0,4	0,4	0,6	
5	Hidung mampet				0,4	0,8	0,6			
6	Hidung mampet pada hidung bagian sebelah				0,6					
7	Hidung mampet pada bagian sebelah secara bergantian					0,8				
8	Ingus bau									
9	Memiliki		0,4	0,8						

	bengkak									
27	Susah menelan							0,6		
28	Radang tenggorokan								0,8	
29	Amandel tampak berwarna merah dan bengkak								0,4	
30	Amandel memiliki bercak putih atau kuning								0,4	
31	Kesulitan membuka mulut								0,4	
32	Suara parau								0,4	
33	Tenggorokan kering atau gatal									0,6
34	Pembesaran kelenjar dileher									0,2
35	Sesak					0,6	0,6			0,4

3.4.2. Perhitungan *Certainty Factor* dengan Nilai dari Pakar

Perhitungan nilai certainty factor dengan nilai yang diberikan oleh pakar akan menghasilkan suatu informasi yang lebih tepat dari pada melakukan spekulasi dengan penentuan nilai certainty factor menggunakan rumus. Sebagai contoh perhitungan certainty factor dari nilai yang diberikan oleh seorang pakar akan sedikit dijelaskan dengan menggunakan contoh permasalahan berikut :

1. Data Pasien

Nama : Zulfikar
 Alamat : Jl. Pembangunan no.12
 Jenis Kelamin : Laki-Laki
 Jenis Pemeriksaan : Telinga
 Usia : 28
 Tgl. Konsultasi : 2019-01-16

2. Data Gejala Pasien

- Demam (G4) = 0,8
- Memiliki riwayat mengorek telinga (G9) = 0,8
- Pendengaran berkurang (G11) = 0,8
- Telinga gatal (G19) = 0,6

Tabel 3.5. Level Keyakinan Gejala Pasien

No	Kode Gejala	Nama Gejala	Level Keyakinan
1	G4	Demam	0,8
2	G9	Memiliki riwayat mengorek telinga	0,8
3	G11	Pendengaran berkurang	0,8
4	G19	Telinga gatal	0,6

Keterangan :

Pada tabel di atas menjelaskan level keyakinan dari seorang pasien dari gejala yang dirasakan. Gejala demam bernilai 0,8 (hampir pasti), memiliki riwayat mengorek telinga bernilai 0,8 (hampir pasti),

pendengaran berkurang bernilai 0,8 (hampir pasti), dan telinga gatal 0,6 (sangat mungkin).

Tabel 3.6. Perkalian CF Pakar dengan CF User

No	Keterangan	CF Pakar	CF User	CF Pakar * CF User
1	Otitis Media Akut (OMA)			
	Demam (G4)	0,8	0,8	0,64
	Memiliki riwayat mengorek telinga (G9)	0	0,8	0
	Pendengaran berkurang (G11)	0,6	0,8	0,48
	Telinga gatal (G19)	0	0,6	0
2	Serumen			
	Demam (G4)	0	0,8	0
	Memiliki riwayat mengorek telinga (G9)	0,4	0,8	0,32
	Pendengaran berkurang (G11)	0,8	0,8	0,64
	Telinga gatal (G19)	0,2	0,6	0,12
3	Otitis Eksterna (OE)			
	Demam (G4)	0	0,8	0
	Memiliki riwayat mengorek telinga (G9)	0,8	0,8	0,64
	Pendengaran berkurang (G11)	0,8	0,8	0,64
	Telinga gatal (G19)	0,8	0,6	0,48

Keterangan :

Tabel di atas menjelaskan perhitungan nilai CF pakar dikali dengan CF user yang telah *diinputkan*. Nilai CF pakar merupakan ketentuan dari seorang pakar atau ahli, dan nilai CF user ditentukan saat mengisi level keyakinan setiap gejala yang *diinputkan* seorang pasien. Nilai 0,64 ditentukan dari $0,8 * 0,8 = 0,64$.

Tabel 3.7. Perhitungan CF (%)

No	Nama Penyakit	Perhitungan CF	CF	CF (%)
1	Otitis Media Akut (OMA)	$= 0,64+0*(1-0,64)= 0,64$ $= 0,64+0,48*(1-0,64)= 0,8128$ $= 0,8128+0*(1-0,8128)= 0,8128$	0,8128	$0,8128*100=$ 81,28%
2	Serumen	$= 0+0,24*(1-0)= 0,24$ $= 0,24+0,64*(1-0,24)= 0,7264$ $=0,7264+0,16*(1-0,7264)=$ 0,770176	0,784576	$0,770176*100=$ 77,0176%
3	Otitis Eksterna (OE)	$= 0+0,64*(1-0)= 0,64$ $= 0,64+0,64*(1-0,64)= 0,8704$ $=0,8704+0,48*(1-0,8704)=$ 0,932608	0,932608	$0,932608*100=$ 93,2608%

Tabel 3.8. Hasil Perangkingan dari Setiap Penyakit

No	Nama Penyakit	CF (%)
1	Otitis Eksterna (OE)	93,2608
2	Otitis Media Akut (OMA)	81,28
3	Serumen	77,0176

3.5. Perancangan *Database*

Basis data (*database*) adalah kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan disimpanan luar komputer dan digunakan perangkat lunak tertentu untuk memanipulasinya.

Basis data merupakan komponen dalam pembangunan sistem informasi, karena menjadi tempat untuk menampung dan mengorganisasikan seluruh data yang ada dalam sistem, sehingga dapat dieksplorasi untuk menyusun informasi-informasi dalam berbagai bentuk.

1. Tabel *User*

Tabel 3.9. Tabel *User*

Field	Type	Keterangan
IdUser	Int (11)	<i>Primary Key</i>
NamaUser	Varchar (50)	
Password	Varchar (50)	

2. Tabel Penyakit

Tabel 3.10. Tabel Penyakit

Field	Type	Keterangan
IdPenyakit	Int (11)	<i>Primary Key</i>
NamaPenyakit	Varchar (50)	
Penyebab	Text	
Solusi	Text	
Keterangan	Text	

3. Tabel Gejala

Tabel 3.11. Tabel Gejala

Field	Type	Keterangan
IdGejala	Int (11)	<i>Primary Key</i>
Kode	Varchar (10)	
NamaGejala	Varchar (200)	

4. Tabel Gejala Pasien

Tabel 3.12. Tabel Gejala Pasien

Field	Type	Keterangan
IdGejalaPasien	Int (11)	<i>Primary Key</i>
IdPasien	Int (11)	
CF	float	

5. Tabel Bobot

Tabel 3.13. Tabel Bobot

Field	Type	Keterangan
IdBobot	Int (11)	<i>Primary Key</i>
NamaBobot	Varchar (20)	
Nilai	Float	

6. Tabel Basis Pengeluhan

Tabel 3.14. Tabel Basis Pengeluhan

Field	Type	Keterangan
IdBasisPengeluhan	Int (11)	<i>Primary Key</i>
IdPenyakit	Int (11)	
IdGejala	Int (11)	
MB	Float	

7. Tabel Pasien

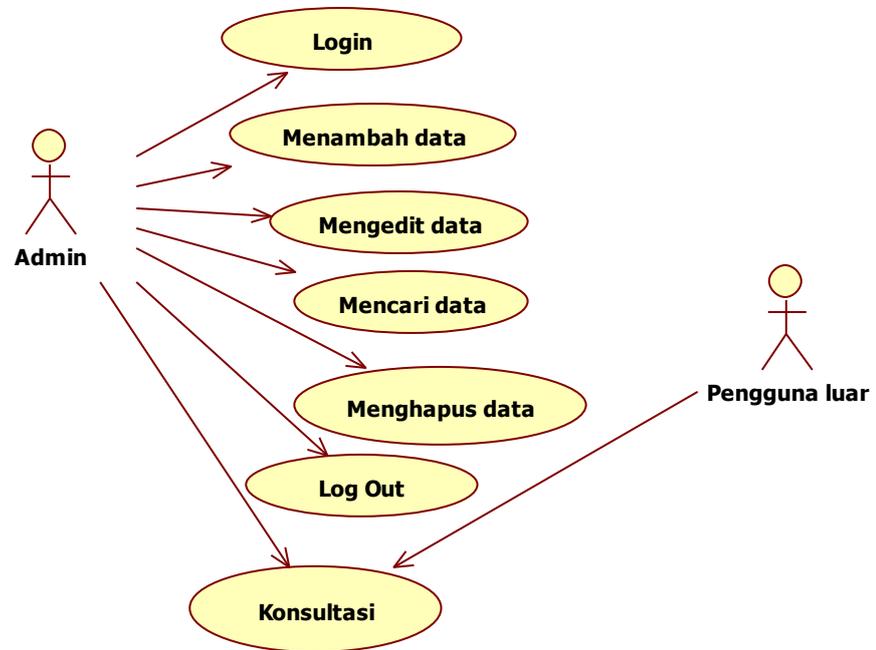
Tabel 3.15. Tabel Pasien

Field	Type	Keterangan
IdPasien	Int (11)	<i>Primary Key</i>
TglKonsultasi	Datetime	
NamaPasien	Vrchar (100)	
JenisKelamin	Varchar (20)	
Usia	Int (11)	
Alamat	Text	
JenisPemeriksaan	Text	
HasilDiagnosa	Text	

3.6. Perancangan Sistem

Adapun konsep pemodelan sistem yang digunakan dalam merancang sistem pakar pendiagnosa penyakit THT menggunakan metode *certainty factor* adalah sebagai berikut :

3.6.1. Use Case Diagram



Gambar 3.1. Use Case Diagram

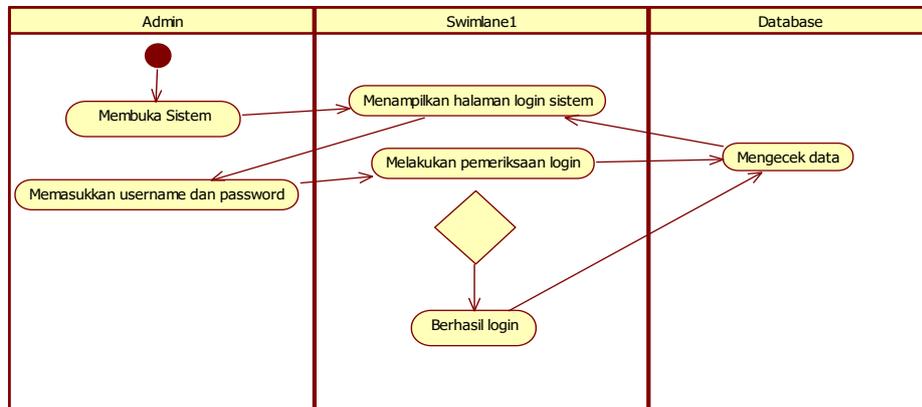
Keterangan :

Pada *use case diagram* di atas menerangkan cara admin menggunakan sistem pakar. Di dalam sistem terdapat tiga class aktor yang memiliki aksesnya masing-masing. Aktor admin memiliki semua fungsi akses yang ada di dalam sistem. Sedangkan pengguna luar hanya memiliki akses untuk konsultasi tanpa *login* ke dalam sistem.

3.6.2. Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan aliran suatu aktifitas di dalam sistem yang sedang dibangun ataupun dirancang.

1. Activity Diagram Login User

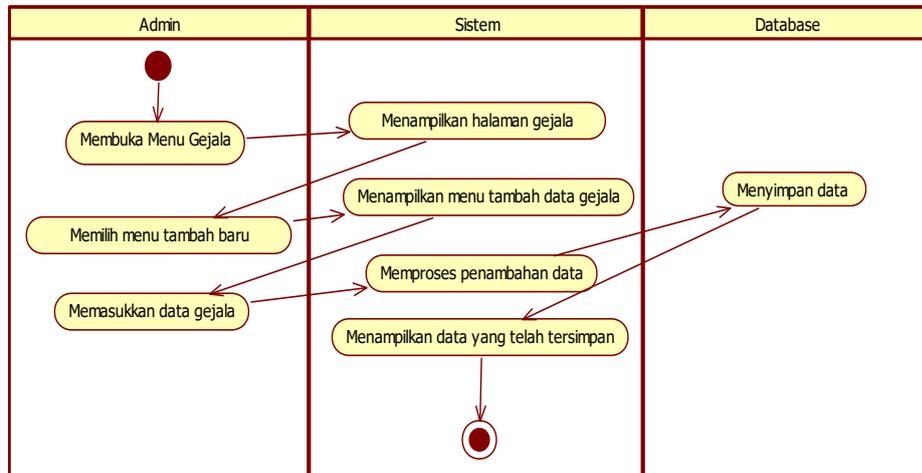


Gambar 3.2. Activity Diagram Login

Keterangan :

Pada diagram diatas menjelaskan bagaimana untuk masuk kedalam sistem. Dengan menggunakan username dan password maka dapat meminimalisir orang lain untuk tidak dapat mengakses sistem tersebut. Diagram tersebut menerangkan bahwa setiap pengguna yang ingin masuk ke dalam sistem harus memasukkan data (username & password) yang sesuai dengan data yang ada di dalam sistem. Jika tidak sesuai maka akan muncul tampilan awal sistem, dan user dapat memasukkan data yang benar.

2. Activity Diagram Controller Tambah Data Gejala

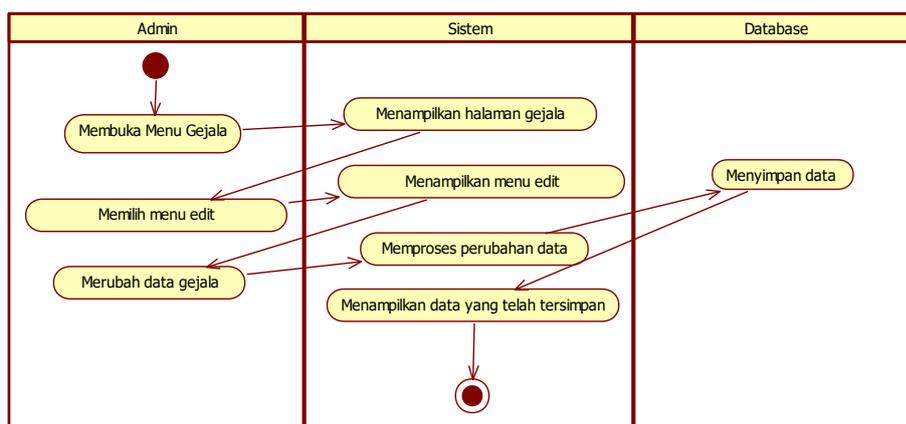


Gambar 3.3. Activity Diagram Controller Tambah Data Gejala

Keterangan :

Pada diagram diatas menjelaskan bahwa admin dapat menambah data gejala yang terdapat dalam sistem.

3. Activity Diagram Controller Edit Data Gejala

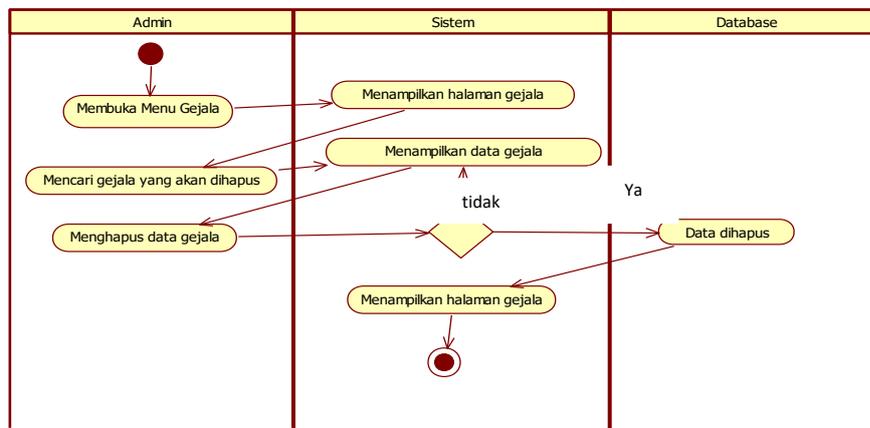


Gambar 3.4. Activity Diagram Controller Edit Data Gejala

Keterangan :

Pada diagram di atas menjelaskan bagaimana admin melakukan perubahan data gejala pada sistem.

4. Activity Diagram Controller Hapus Data Gejala

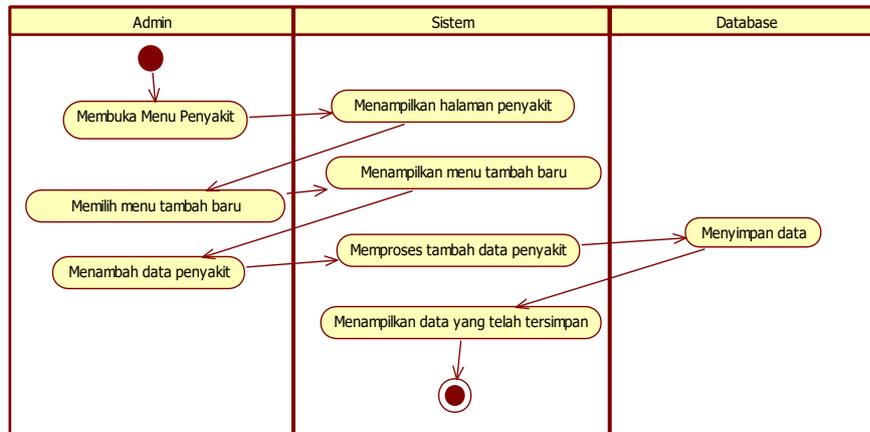


Gambar 3.5. Activity Diagram Controller Hapus Data Gejala

Keterangan :

Pada diagram di atas menjelaskan bagaimana admin melakukan penghapusan kriteria penilaian yang ada pada sistem.

5. Activity Diagram Controller Tambah Data Penyakit

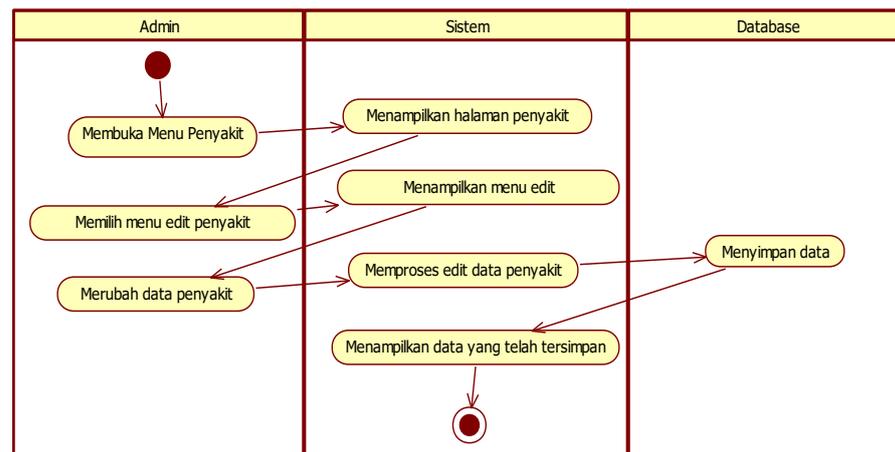


Gambar 3.6. Activity Diagram Controller Tambah Data Penyakit

Keterangan :

Pada diagram diatas menjelaskan bahwa admin dapat menambah data gejala yang terdapat dalam sistem.

6. Activity Diagram Controller Edit Data Penyakit

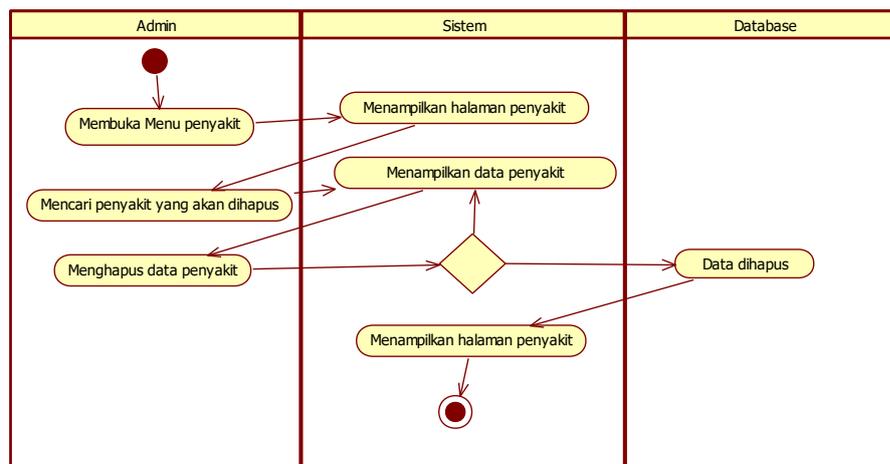


Gambar 3.7. Activity Diagram Controller Edit Data Penyakit

Keterangan :

Pada diagram di atas menjelaskan bagaimana admin melakukan perubahan kriteria penilaian pada sistem.

7. Activity Diagram Controller Hapus Data Penyakit

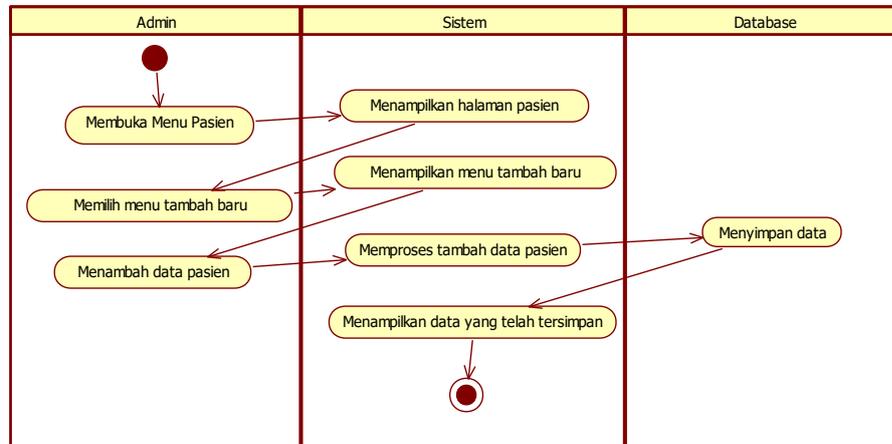


Gambar 3.8. Activity Diagram Controller Hapus Data Penyakit

Keterangan :

Pada diagram di atas menjelaskan bagaimana admin melakukan penghapusan data gejala yang ada pada sistem.

8. Activity Diagram Controller Tambah Data Pasien

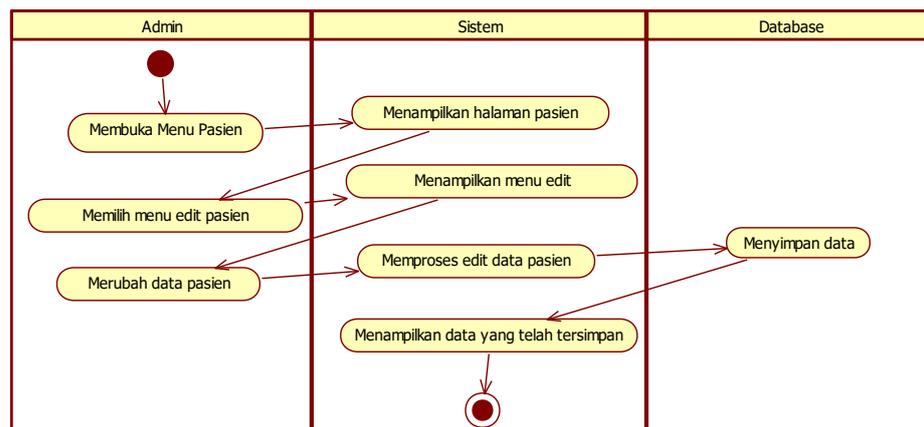


Gambar 3.9. Activity Diagram Controller Tambah Data Pasien

Keterangan :

Pada diagram diatas menjelaskan bahwa admin dapat menambah data pasien yang terdapat dalam sistem.

9. Activity Diagram Controller Edit Data Pasien

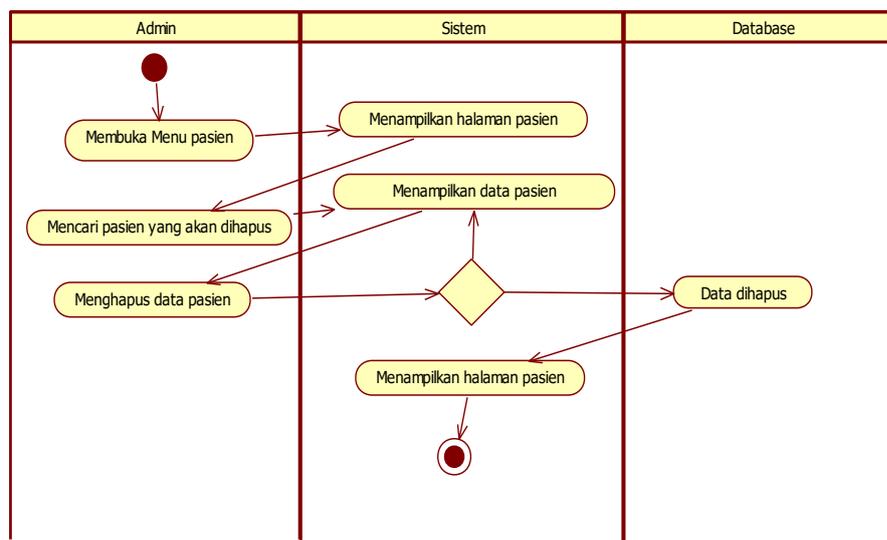


Gambar 3.10. Activity Diagram Controller Edit Data Pasien

Keterangan :

Pada diagram di atas menjelaskan bagaimana admin melakukan perubahan data pasien pada sistem.

10. Activity Diagram Controller Hapus Data Pasien



Gambar 3.11. Activity Diagram Controller Hapus Data Pasien

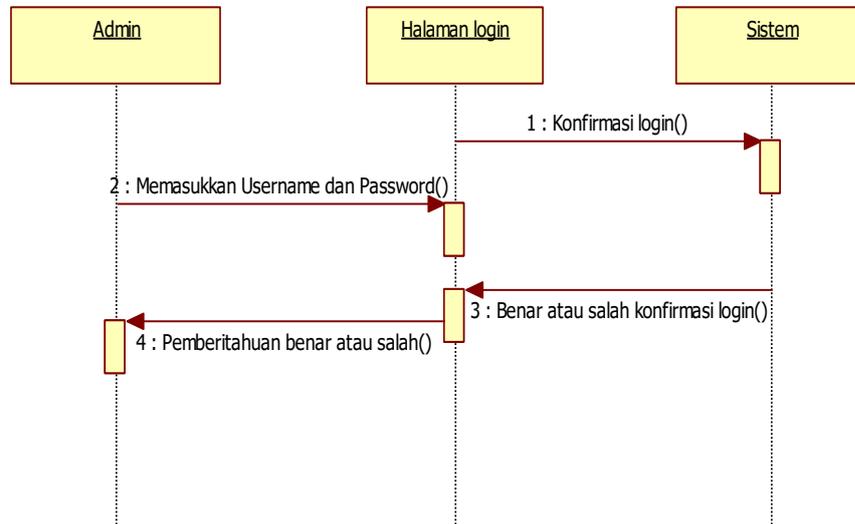
Keterangan :

Pada diagram di atas menjelaskan bagaimana admin melakukan penghapusan data pasien yang ada pada sistem.

3.6.3. Sequence Diagram

Berikut adalah rancangan sistem dengan menggunakan *sequence diagram*, dalam rancangan ini diagram akan menggambarkan kelakuan dari setiap objek yang berupa pesan yang dikirimkan ataupun diterima oleh objek tersebut.

1. *Sequence Diagram Login User*

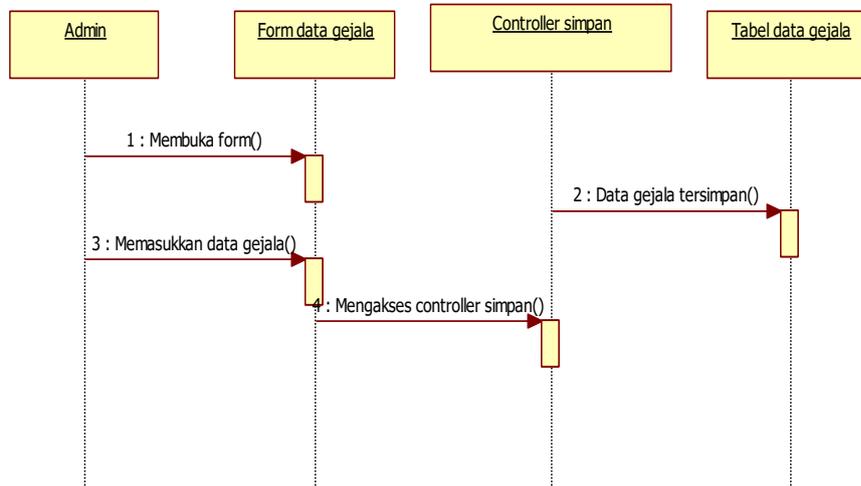


Gambar 3.12. *Sequence Diagram Login User*

Keterangan :

Pada gambar diatas, menjelaskan bahwa pengguna harus memasukkan *username* dan *password* yang benar untuk masuk ke dalam sistem, jika salah satu dari *username* atau *password* salah, maka *user* tidak dapat login ke sistem.

2. *Sequence Diagram Menambah Data Gejala*

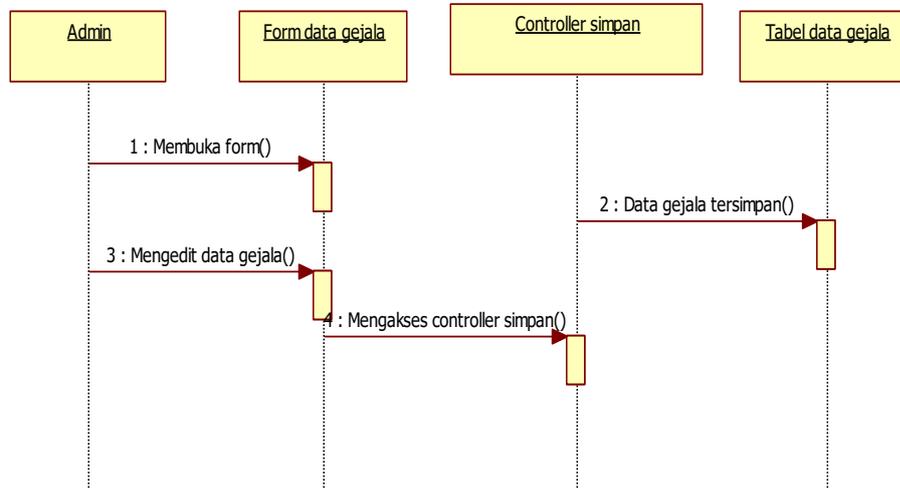


Gambar 3.13. *Sequence Diagram Menambah Data Gejala*

Keterangan :

Pada gambar di atas, menjelaskan seorang admin telah masuk ke dalam sistem dengan memasukkan *username* dan *password* yang benar, seorang admin mempunyai beberapa hak akses diantaranya adalah menambah data gejala. Setelah membuka halaman gejala, admin dapat menambah data gejala dengan cara memasukkan data yang ada di dalam *form*, selanjutnya sistem akan menyimpan data tersebut di dalam *database*.

3. *Sequence Diagram* Mengedit Data Gejala

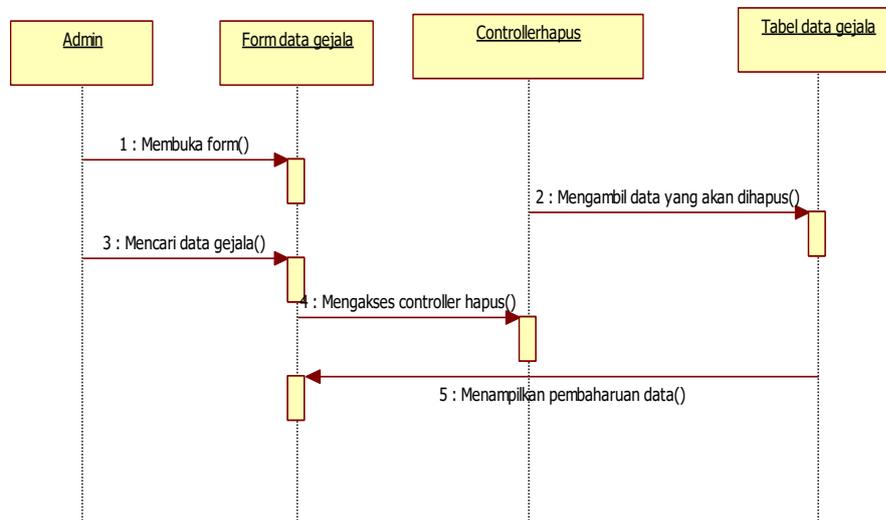


Gambar 3.14. *Sequence Diagram* Mengedit Data Gejala

Keterangan :

Pada gambar di atas menunjukkan langkah-langkah dalam mengubah kriteria penilaian yang dilakukan oleh admin. Setelah admin membuka *form* edit kriteria, selanjutnya admin mengisikan data yang akan diedit setelah itu data akan disimpan di dalam *database* sistem.

4. *Sequence Diagram Menghapus Data Gejala*

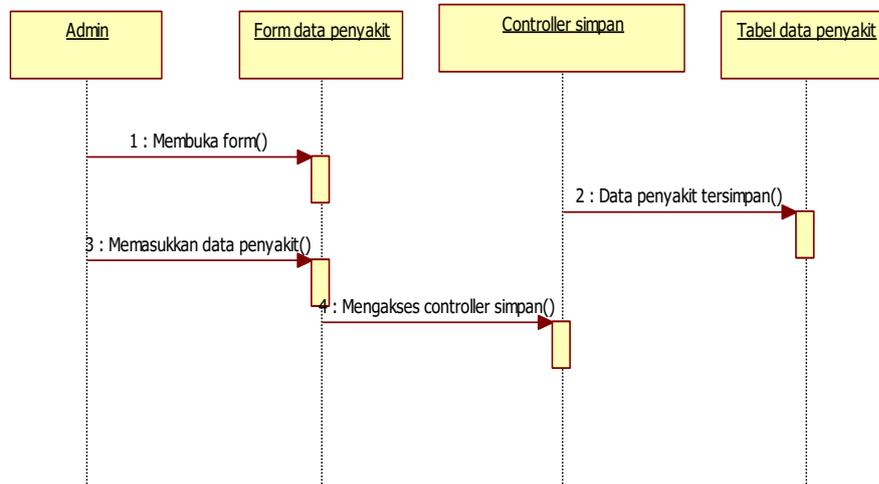


Gambar 3.15. *Sequence Diagram Menghapus Data Gejala*

Keterangan :

Pada diagram di atas, menerangkan cara untuk menghapus data gejala yang ada di dalam sistem yaitu dengan membuka *form* gejala, mencari dan menghapus data gejala. Penghapusan kriteria penilaian hanya dapat dilakukan oleh admin.

5. *Sequence Diagram Menambah Data Penyakit*

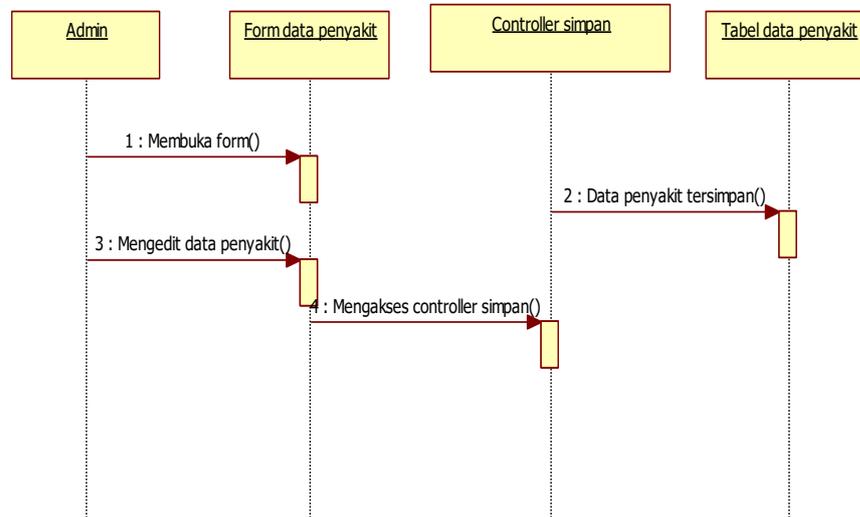


Gambar 3.16. *Sequence Diagram Menambah Data Penyakit*

Keterangan :

Pada gambar di atas, menjelaskan seorang admin telah masuk ke dalam sistem dengan memasukkan *username* dan *password* yang benar, seorang admin mempunyai beberapa hak akses diantaranya adalah menambah data penyakit. Setelah membuka halaman penyakit, admin dapat menambah data penyakit dengan cara memasukkan data yang ada di dalam *form*, selanjutnya sistem akan menyimpan data tersebut di dalam *database*.

6. *Sequence Diagram Mengedit Data Penyakit*

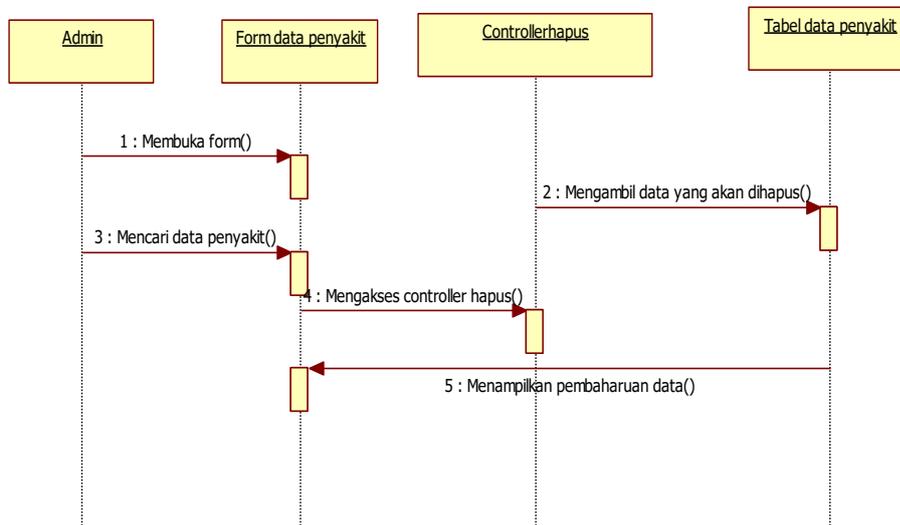


Gambar 3.17. *Sequence Diagram Mengedit Data Penyakit*

Keterangan :

Pada gambar di atas menunjukkan langkah-langkah dalam mengubah kriteria penilaian yang dilakukan oleh admin. Setelah admin membuka *form* edit penyakit, selanjutnya admin mengisikan data yang akan diedit setelah itu data akan disimpan di dalam *database* sistem.

7. *Sequence Diagram Menghapus Penyakit*

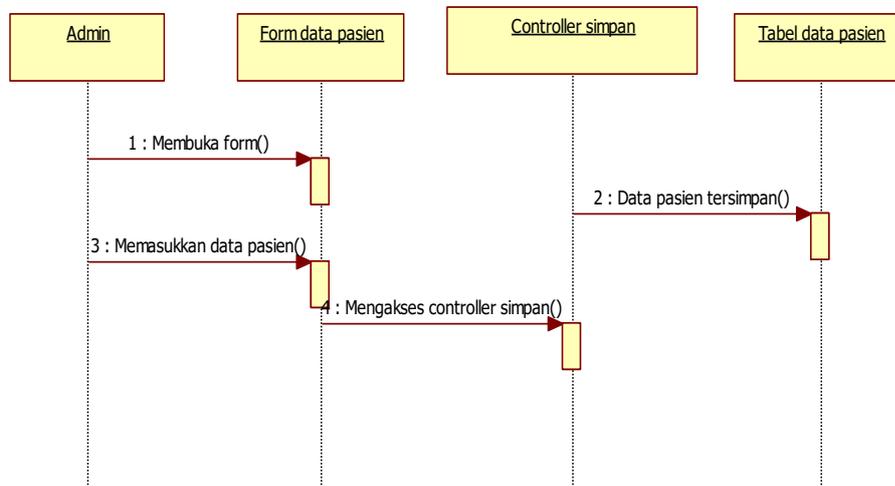


Gambar 3.18. *Sequence Diagram Menghapus Penyakit*

Keterangan :

Pada diagram di atas, menerangkan cara untuk menghapus data penyakit yang ada di dalam sistem yaitu dengan membuka *form* penyakit, mencari dan menghapus data penyakit. Penghapusan data penyakit hanya dapat dilakukan oleh admin.

8. *Sequence Diagram Menambah Data Pasien*

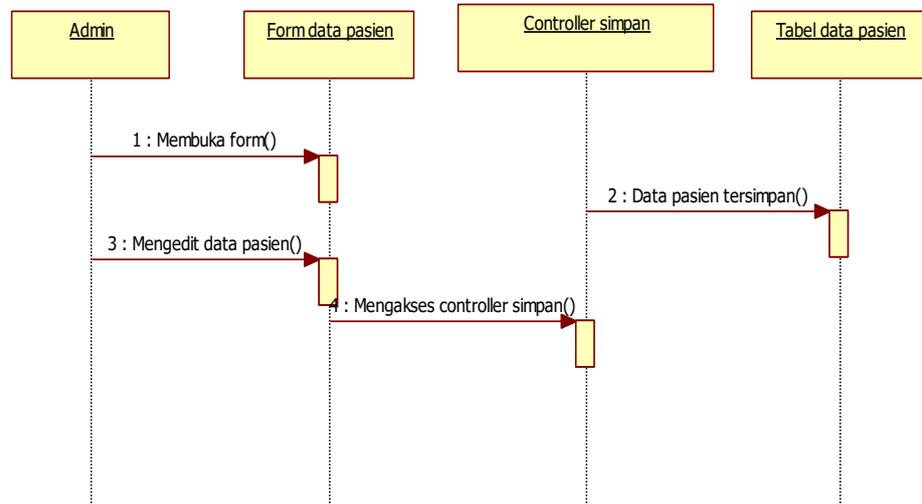


Gambar 3.19. *Sequence Diagram Menambah Data Pasien*

Keterangan :

Pada gambar di atas, menjelaskan seorang admin telah masuk ke dalam sistem dengan memasukkan *username* dan *password* yang benar, seorang admin mempunyai beberapa hak akses diantaranya adalah menambah data pasien. Setelah membuka halaman pasien, admin dapat menambah data pasien dengan cara memasukkan data yang ada di dalam *form*, selanjutnya sistem akan menyimpan data tersebut di dalam *database*.

9. *Sequence Diagram Mengedit Data Pasien*

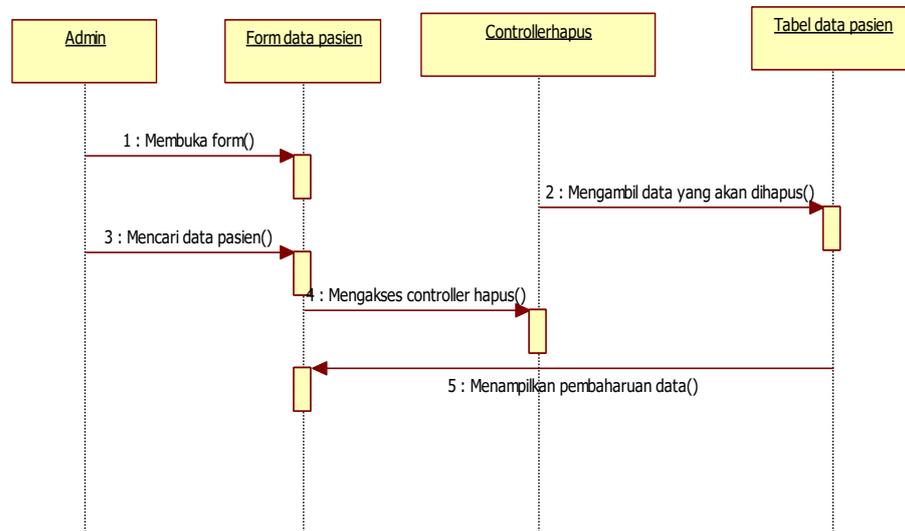


Gambar 3.20. *Sequence Diagram Mengedit Data Pasien*

Keterangan :

Pada gambar di atas menunjukkan langkah-langkah dalam mengubah data pasien yang dilakukan oleh admin. Setelah admin membuka *form* edit pasien, selanjutnya admin mengisikan data yang akan diedit setelah itu data akan disimpan di dalam *database* sistem.

10. Sequence Diagram Menghapus Data Pasien



Gambar 3.21. Sequence Diagram Menghapus Data Penyakit

Keterangan :

Pada diagram di atas, menerangkan cara untuk menghapus data pasien yang ada di dalam sistem yaitu dengan membuka *form* pasien, mencari dan menghapus data pasien. Penghapusan data penyakit hanya dapat dilakukan oleh admin.

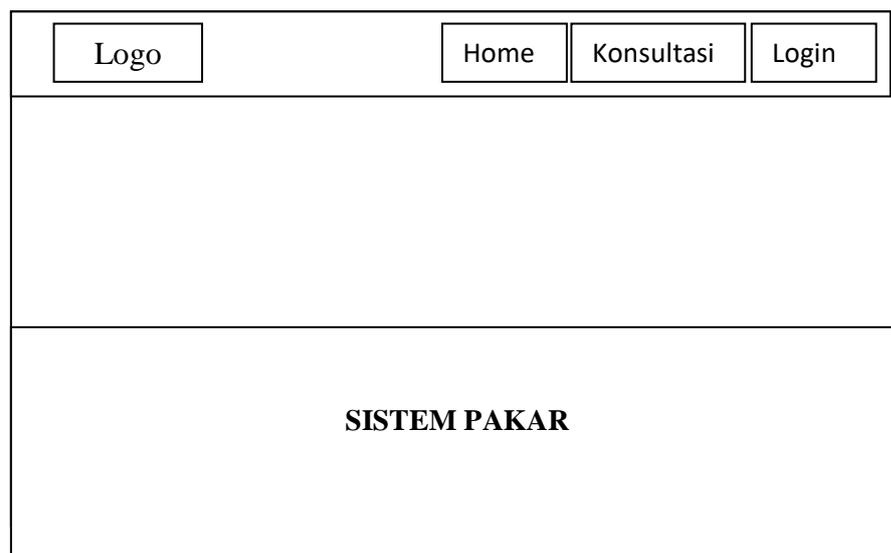
3.7. Perancangan Aplikasi

3.7.1. Perancangan Antarmuka (*User Interface*)

Perancangan antarmuka merupakan bagian yang paling penting dari merancang sistem. Perancangan antarmuka adalah rancangan yang dilakukan untuk memberikan gambaran aplikasi yang akan ditampilkan secara sederhana kepada pengguna, dengan begitu pengguna yang menggunakan aplikasi ini dapat dengan mudah memahami fungsi dari yang ada pada aplikasi.

Aplikasi sistem pakar pendiagnosa penyakit THT ini terdapat beberapa tampilan yang memiliki fungsi berbeda pada setiap tombolnya. Berikut penjelesana dari masing-masing *controller* yang ada pada setiap tampilan.

1. Tampilan Halaman Utama



Gambar 3.22. Tampilan Halaman Utama

Keterangan :

Pada gambar di atas menjelaskan tampilan aplikasi sebelum *login* dilakukan. Pada tampilan halaman utama terdapat 2 menu yaitu, *home* dan *login*.

2. Tampilan Menu *Login*

The image shows a login menu interface for 'SISTEM PAKAR'. At the top, there is a navigation bar with four items: 'Logo' (a rectangle), 'd' (a circle), 'Home' (a rectangle), and 'Login' (a rectangle). Below this is a main content area containing a login form. The form has two input fields: 'Username' and 'Password'. The 'Username' field is a rectangle with a circle 'a' to its right. The 'Password' field is a rectangle with a circle 'b' to its right. Below the input fields are two buttons: 'Login' and 'Batal'. A circle 'c' is positioned to the left of the 'Login' button. At the bottom of the main content area, the text 'SISTEM PAKAR' is centered.

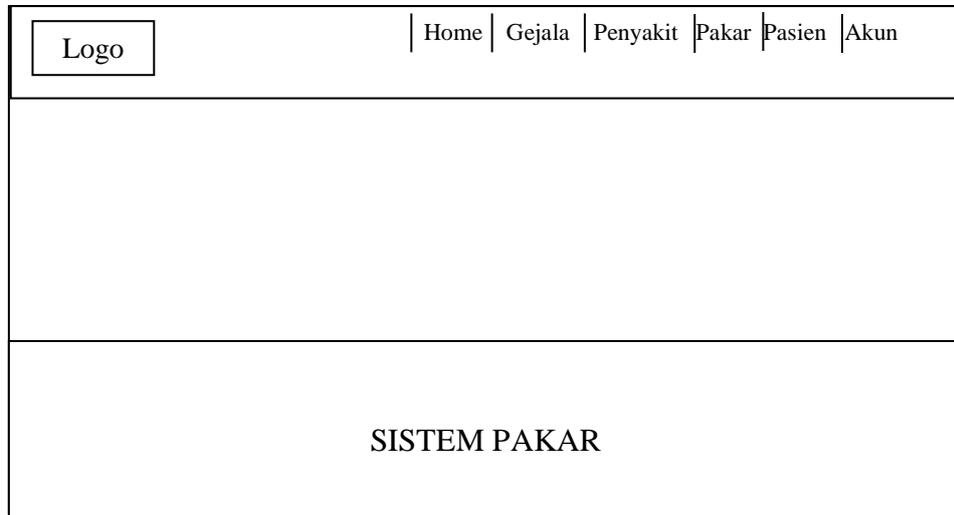
Gambar 3.23. Tampilan Menu *Login*

Keterangan :

Gambar di atas menjelaskan tampilan menu *login*, yaitu :

- a. Untuk menginputkan *username*
- b. Untuk menginputkan *password*
- c. Tombol untuk *login*
- d. Merupakan *logo* identitas dari *website*

3. Tampilan Menu *Home*



Gambar 3.24. Tampilan Menu *Home*

Keterangan :

Setelah *login* maka akan muncul tampilan menu *home* dari aplikasi sistem pakar pendiagnosa penyakit THT menggunakan metode *certainty factor*. Pada tampilan di atas terdapat beberapa menu diantaranya, home, gejala, penyakit, pakar, pasien dan akun. User dapat memilih menu sesuai kebutuhan yang akan digunakan.

4. Tampilan Menu Gejala

Logo	Home Gejala Penyakit Pakar Pasien Akun																
<p>Gejala + Tambah Baru</p> <p>Show <input type="text"/> Search : <input type="text"/></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Kode Gejala</th> <th style="width: 45%;">Nama Gejala</th> <th colspan="2"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">Edit</td> <td style="text-align: center;">Hapus</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">Edit</td> <td style="text-align: center;">Hapus</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">Edit</td> <td style="text-align: center;">Hapus</td> </tr> </tbody> </table>		Kode Gejala	Nama Gejala					Edit	Hapus			Edit	Hapus			Edit	Hapus
Kode Gejala	Nama Gejala																
		Edit	Hapus														
		Edit	Hapus														
		Edit	Hapus														
SISTEM PAKAR																	

Gambar 3.25. Tampilan Menu Gejala

Keterangan :

Pada menu gejala terdapat kode gejala, dan nama gejala yang telah diinputkan oleh user. Pada menu gejala juga terdapat *controller* tambah baru, show, search, edit, dan hapus.

5. Tampilan Tambah Data Gejala

Gejala
Kode Gejala <input type="text"/>
Nama Gejala <input type="text"/>
<input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Cancel"/>

Gambar 3.26. Tampilan Tambah Data Gejala

Keterangan :

Gambar di atas menjelaskan tampilan submenu tambah data gejala. Untuk menambahkan data gejala admin perlu *minginputkan* kode gejala, dan nama gejala. Pada menu ini juga terdapat *controller* simpan dan *cancel*.

6. Tampilan Menu Penyakit

Logo		Home		Gejala		Penyakit		Pakar Pasien		Akun				
Gejala										+ Tambah Baru				
Show		<input type="text"/>												
Nama Penyakit		Penyebab		Solusi		Keterangan								
								Edit		Hapus				
								Edit		Hapus				
								Edit		Hapus				
								Edit		Hapus				
								Edit		Hapus				
										Previous		1	Next	
SISTEM PAKAR														

Gambar 3.27. Tampilan Menu Penyakit

Keterangan :

Pada menu penyakit terdapat nama penyakit, penyebab dan solusi. Sama halnya dengan menu gejala, pada menu penyakit juga terdapat *controller* yaitu tambah baru, show, edit, hapus dan previous/next.

7. Tampilan Tambah Data Penyakit

Penyakit
Nama Penyakit <input type="text"/>
Jenis Pemeriksaan <input type="text"/>
Penyebab <input type="text"/>
Keterangan <input type="text"/>
<input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Cancel"/>

Gambar 3.28. Tampilan Tambah Data Penyakit

Keterangan :

Gambar di atas menjelaskan tampilan tambah data penyakit. Untuk menambahkan data penyakit admin perlu *minginputkan* nama penyakit, penyebab, dan solusi. Pada menu ini juga terdapat *controller* *simpan* dan *cancel*.

8. Tampilan Menu Pakar

Logo		Home Gejala Penyakit Pakar Pasien Akun							
No	Nama Gejala	Otitis Media Akut (OMA)	Serumen	Otitis Eksterna (OE)	Sinusitis	Rhinitis Kronis	Faringitis	Tonsilitis	Laringitis
SISTEM PAKAR									

Gambar 3.29. Tampilan Menu Pakar

Keterangan :

Gambar di atas menjelaskan tampilan menu pakar. Pada menu ini terdapat data nama gejala, otitis media akut (OMA), serumen (kotoran telinga), otitis eksterna (OE), sinusitis dan rhinitis kronis.

9. Tampilan Menu Pasien

Logo		Home Gejala Penyakit Pakar Pasien Akun					
Gejala							+ Tambah Baru
Show		<input type="text"/>					
Tgl. Konsultasi	Nama Pasien	Jenis Kelamin	Usia	Alamat	Jenis Pemeriksaan	Hasil Diagnostika	
							Detail
							Delete
							Edit
							Hapus
							Edit
							Hapus
							Edit
							Hapus
							Previous
							1
							Next
SISTEM PAKAR							

Gambar 3.30. Tampilan Menu Pasien

Keterangan :

Gambar di atas menjelaskan tampilan menu pasien. Pada menu ini terdapat data tanggal konsultasi, nama pasien, jenis kelamin, usia, alamat dan hasil diagnosa. Pada menu ini juga terdapat *controller* tambah baru, show, detail, delete, dan precious/next.

10. Tampilan Tambah Data Pasien

Logo	Home Gejala Penyakit Pakar Pasien Akun								
<p>Gejala</p> <p>Nama Pasien <input type="text"/></p> <p>Alamat <input type="text"/></p> <p>Jenis Kelamin <input type="text"/></p> <p>Usia <input type="text"/></p> <p>Jenis Pemeriksaan <input type="text"/></p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Simpan"/></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">No</th> <th style="width: 10%;">Kode</th> <th style="width: 20%;">Gejala</th> <th style="width: 60%;">Level Keyakinan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;"><input type="button" value="Kembali"/></p>		No	Kode	Gejala	Level Keyakinan				
No	Kode	Gejala	Level Keyakinan						
SISTEM PAKAR									

Gambar 3.31. Tampilan Tambah Data Pasien

Keterangan :

Gambar di atas menjelaskan tampilan tambah data pasien. Untuk menambahkan data pasien admin perlu *minginputkan* nama pasien, alamat, jenis kelamin, usia, kode gejala, dan level keyakinan. Pada menu ini juga terdapat *controller* simpan dan kembali.

11. Tampilan Detail Pasien

Logo	Home Gejala Penyakit Pakar Pasien Akun																																																												
<p>Gejala</p> <p>Nama Pasien <input style="width: 90%;" type="text"/></p> <p>Alamat <input style="width: 90%;" type="text"/></p> <p>Jenis Kelamin <input style="width: 90%;" type="text"/></p> <p>Usia <input style="width: 90%;" type="text"/></p> <p>Tgl. Konsultasi <input style="width: 90%;" type="text"/></p> <p>Jenis Pemeriksaan <input style="width: 90%;" type="text"/></p> <p>Hasil Diagnosa <input style="width: 90%;" type="text"/></p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Simpan"/></p>																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="5" style="text-align: left; padding: 2px;">Gejala</td> </tr> <tr> <th style="width: 10%;">No</th> <th style="width: 10%;">Kode</th> <th style="width: 30%;">Gejala</th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 40%;">Level Keyakinan</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="5" style="text-align: left; padding: 2px;">Dikalikan dengan Pakar</td> </tr> <tr> <th style="width: 10%;">No</th> <th style="width: 30%;">Keterangan</th> <th style="width: 15%;">CF Pakar</th> <th style="width: 15%;">CF User</th> <th style="width: 30%;">CF Pakar * CF User</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="5" style="text-align: left; padding: 2px;">Persentase</td> </tr> <tr> <th style="width: 10%;">No</th> <th style="width: 30%;">Keterangan</th> <th style="width: 15%;">CF Pakar</th> <th style="width: 15%;">CF User</th> <th style="width: 30%;">CF Pakar * CF User</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="5" style="text-align: left; padding: 2px;">Rangking</td> </tr> <tr> <th style="width: 10%;">No</th> <th style="width: 30%;">Keterangan</th> <th style="width: 15%;">CF Pakar</th> <th style="width: 15%;">CF User</th> <th style="width: 30%;">CF Pakar * CF User</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <p style="text-align: right; margin-top: 10px;"><input type="button" value="Kembali"/></p>		Gejala					No	Kode	Gejala		Level Keyakinan						Dikalikan dengan Pakar					No	Keterangan	CF Pakar	CF User	CF Pakar * CF User						Persentase					No	Keterangan	CF Pakar	CF User	CF Pakar * CF User						Rangking					No	Keterangan	CF Pakar	CF User	CF Pakar * CF User					
Gejala																																																													
No	Kode	Gejala		Level Keyakinan																																																									
Dikalikan dengan Pakar																																																													
No	Keterangan	CF Pakar	CF User	CF Pakar * CF User																																																									
Persentase																																																													
No	Keterangan	CF Pakar	CF User	CF Pakar * CF User																																																									
Rangking																																																													
No	Keterangan	CF Pakar	CF User	CF Pakar * CF User																																																									
SISTEM PAKAR																																																													

Gambar 3.32. Tampilan Detail Pasien

Keterangan :

Pada gambar di atas menjelaskan tampilan detail pasien. Pada controller detail pasien terdapat data pasien, dan data perhitungan mulai dari level keyakinan, dikalikan dengan pakar, hasil persentase, dan hasil rangking.

12. Tampilan Menu Ganti *Password*

Ganti Password	
Password	<input type="text"/>
Konfirmasi Password	<input type="text"/>
	<input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Batal"/>

Gambar 3.33. Tampilan Menu Ganti *Password*

Keterangan :

Pada menu ganti *password* terdapat 2 *controller*, yaitu simpan dan batal. Kita dapat mengubah *password* lama dengan memasukkan *password* yang baru jika sudah sesuai maka kita pilih *controller* simpan.

BAB IV

PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN

4.1. Pembahasan

Penerapan cara kerja sistem berdasarkan analisa dan juga perancangan yang telah dibuat sebelumnya ke dalam suatu bahasa pemrograman tertentu. Sistem yang dirancang ini adalah sistem pakar pendiagnosa penyakit THT menggunakan metode certainty factor. Pada sistem pakar ini terdapat 3 bagian penyakit yaitu telinga, hidung, dan tenggorokan. Pada bagian telinga terdapat 3 jenis penyakit yaitu : Otitis Media Akut (OMA), Serumen, Otitis Eksterna. Pada bagian hidung terdapat 3 jenis penyakit yaitu : Sinusitis, Rhinitis Kronis, ISPA (Infeksi Saluran Pernapasan Atas). Pada bagian tenggorokan terdapat jenis penyakit yaitu : Faringitis, Tonsilitis, dan Laringitis. Dari 9 jenis penyakit tersebut terdapat 35 jenis gejala.

4.2. Kebutuhan Sistem

Lingkup implementasi yang direkomendasikan meliputi lingkup perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*).

4.2.1. Spesifikasi Perangkat Lunak (*Software*)

Berikut ini spesifikasi perangkat lunak (*software*) yang digunakan diantaranya :

1. Sistem operasi *Microsoft Windows 7*
2. Basis data *Codeigniter*
3. Bahasa pemrograman PHP
4. *Sublime_text*
5. *Browser* seperti *mozilla* dan *Google Chrome*

4.2.2. Spesifikasi Perangkat Keras (*Hardware*)

Berikut ini spesifikasi perangkat keras (*hardware*) yang digunakan diantaranya :

1. Satu unit CPU (*Central Processing Unit*) atau Laptop
2. RAM minimal 500 GB atau RAM dengan kapasitas yang lebih besar
3. *Harddisk*
4. *Keyboard* dan *mouse*
5. *Printer*

4.3. Implementasi Antarmuka (*Interface*)

Implementasi antar muka (*interface*) dilakukan dengan setiap tampilan program yang dibangun. Berikut ini merupakan tampilan *interface* dari aplikasi yang dibuat.

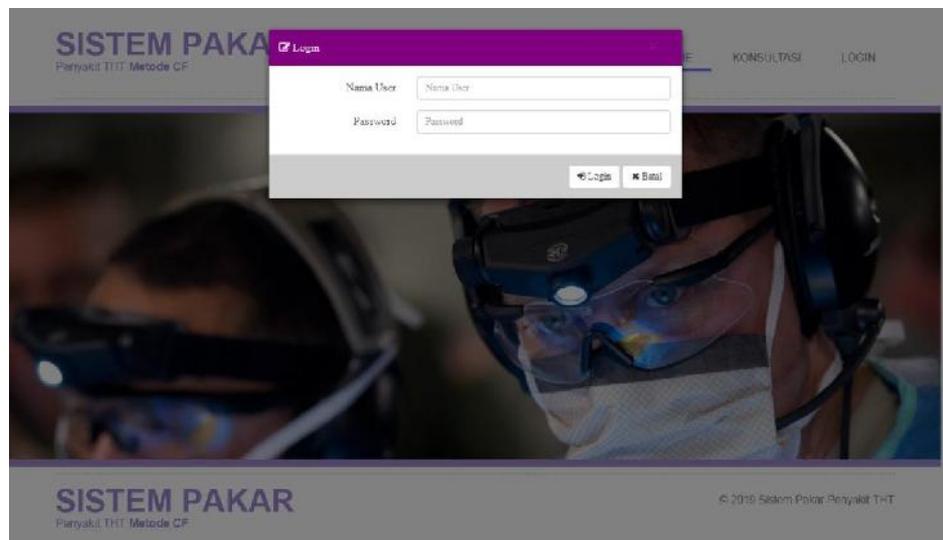
1. Tampilan Halaman Utama



Gambar 4.1. Tampilan Halaman Utama

Pada gambar di atas menjelaskan tampilan aplikasi sebelum melakukan *login*. Tampilan di atas merupakan halaman utama, pada tampilan ini terdapat tiga menu yaitu : *home*, konsultasi dan *login*. Untuk menampilkan halaman utama dari sistem pakar ini admin perlu memasukkan URL dari sistem pakar tersebut yaitu `localhost/CFTHT/` pada *Browser Google Chrome*.

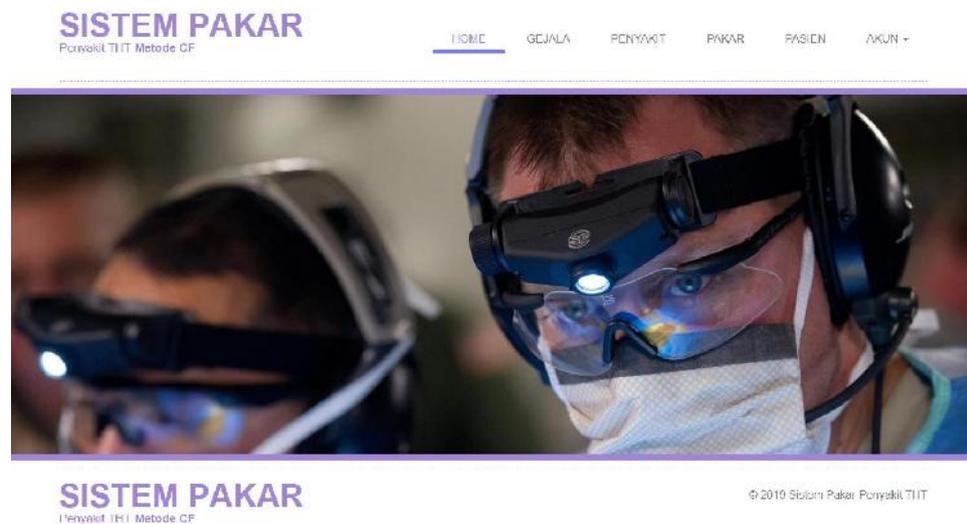
2. Tampilan Menu Login



Gambar 4.2. Tampilan Menu Login

Gambar di atas merupakan tampilan dari halaman menu *login*. Halaman *login* merupakan halaman yang pertama kali muncul saat admin menjalankan program ini. Admin menginputkan username dan password yang sudah ditentukan. Bila username dan password benar maka akan tampil kotak pesan sukses, dan bila username dan password salah maka akan muncul kotak pesan terjadi kesalahan.

3. Tampilan Menu Home



Gambar 4.3. Tampilan Menu Home

Setelah *login* maka akan muncul tampilan menu *home* dari aplikasi sistem pakar pendiagnosa penyakit THT. Pada tampilan di atas terdapat beberapa menu diantaranya : *home*, gejala, peneyakit, pakar, pasien, dan akun (ganti *password* dan *logout*). Admin dapat memilih menu sesuai kebutuhan yang akan digunakan.

4. Tampilan Menu Gejala

SISTEM PAKAR
Penyakit THT Metode CF

HOME GEJALA PENYAKIT PAKAR PASIEN AKUN

Gejala + Tambah Baru

Show 10 entries Search:

Kode Gejala	Nama Gejala		
G1	Batuk	<input type="checkbox"/> Edit	<input type="checkbox"/> Delete
G2	Tersisa	<input type="checkbox"/> Edit	<input type="checkbox"/> Delete
G3	Dada menganga ditengerok	<input type="checkbox"/> Edit	<input type="checkbox"/> Delete
G4	Danau	<input type="checkbox"/> Edit	<input type="checkbox"/> Delete
G5	Hidung mampet	<input type="checkbox"/> Edit	<input type="checkbox"/> Delete
G6	Hidung mampet pada hidung bagian sebelah	<input type="checkbox"/> Edit	<input type="checkbox"/> Delete
G7	Hidung mampet pada bagian sebelah secara bergantian	<input type="checkbox"/> Edit	<input type="checkbox"/> Delete
G8	Ingus bau	<input type="checkbox"/> Edit	<input type="checkbox"/> Delete
G9	Memiliki riwayat memuncuk hidung	<input type="checkbox"/> Edit	<input type="checkbox"/> Delete
G10	Pencunuan berdarah	<input type="checkbox"/> Edit	<input type="checkbox"/> Delete

Showing 1 to 10 of 24 entries Previous 1 2 3 Next

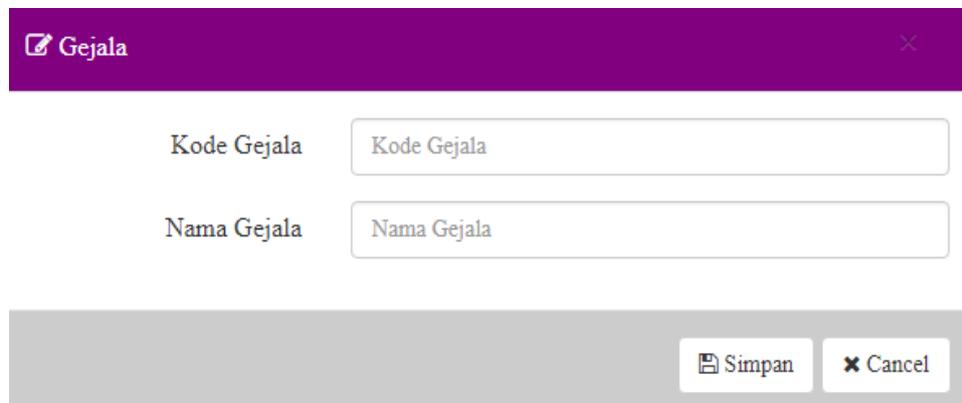
SISTEM PAKAR
Penyakit THT Metode CF

© 2019 Sistem Pakar Penyakit THT

Gambar 4.4. Tampilan Menu Gejala

Pada gambar di atas menjelaskan tampilan menu gejala. Pada menu ini terdapat kode gejala, nama gejala, dan *controller* edit, hapus dan tambah baru. Pada form ini admin bisa menambahkan, mengubah dan menghapus data gejala yang akan diproses pada aplikasi sistem pakar yang user akan jalankan nantinya.

5. Tampilan Tambah Data Gejala



The image shows a web form for adding symptoms. It features a purple header bar with a pencil icon, the text 'Gejala', and a close button. Below the header, there are two input fields: 'Kode Gejala' and 'Nama Gejala'. At the bottom right, there are two buttons: 'Simpan' and 'Cancel'.

Gambar 4.5. Tampilan Tambah Data Gejala

Gambar di atas menjelaskan tampilan submenu tambah data gejala. Untuk menambahkan data gejala admin perlu *minginputkan* kode gejala, dan nama gejala. Pada menu ini juga terdapat *controller* simpan dan *cancel*.

6. Tampilan Menu Penyakit

SISTEM PAKAR
Penyakit THT Metode CF

HOME GEJALA **PENYAKIT** PAKAR PASIEN AKUN ▾

Penyakit ➕ Tambah Baru

Show: 10 entries Search:

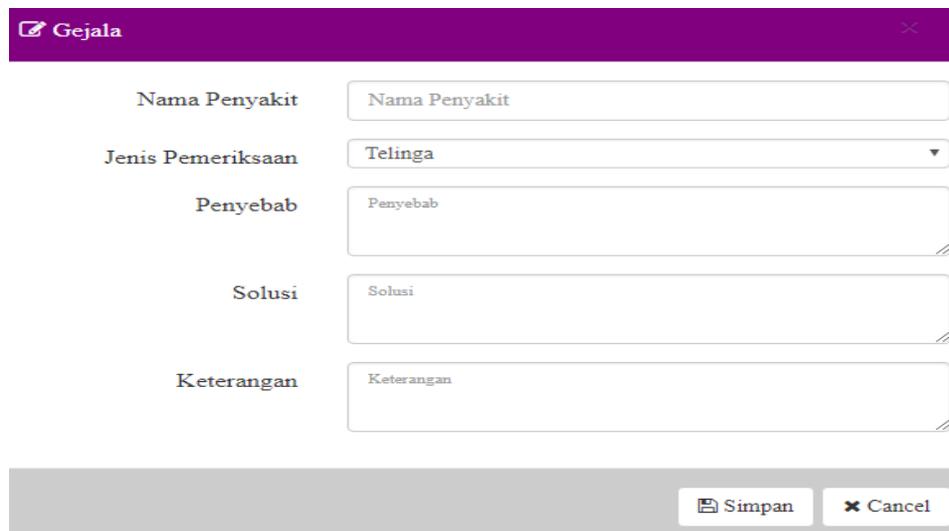
Nama Penyakit	Jenis Pemeriksaan	Penyebab	Solusi	Keterangan	
Otitis Media Akut (OMA)	Telinga	Infeksi akibat virus atau bakteri	Pemberian obat tetes, dan antibiotik	Infeksi telinga tengah	✎ Edit ✖ Delete
Serumen	Telinga	Terlalu banyak kotoran telinga	Menjaga kebersihan telinga, Menggunakan obat tetes pembersih kotoran telinga	Kotoran Telinga	✎ Edit ✖ Delete
Otitis Eksterna (OE)	Telinga	Infeksi <i>Staphylococcus aureus</i> atau <i>Pseudomonas aeruginosa</i> yang disebabkan dari air atau debu	Gunakan pelindung telinga saat mandi atau berenang, keringkan bagian dalam telinga, jangan menggunakan korek telinga atau memasukkan objek yang dapat merusak lapisan liang telinga	Peradangan daun telinga atau liang telinga	✎ Edit ✖ Delete
Simusitis	Hidung	Alergi, Bakteri, Polusi, atau Polip Hidung	Rajin cuci tangan, perbanyak minum air, dapatkan vaksin flu tahunan, hindari stres, konsumsi makanan bergizi, menjaga kebersihan mulut	Infeksi atau Pembengkakan pada sinus	✎ Edit ✖ Delete
Rhinitis Kronis	Hidung	Bakteri, Alergi, dan Virus	Mengonsumsi obat-obatan, dan menjaga kebersihan saluran hidung	Peradangan atau iritasi pada membran mukosa di dalam hidung	✎ Edit ✖ Delete
ISPA (Infeksi Saluran Pernapasan Atas)	Hidung	Infeksi dan Virus	Mengonsumsi obat, istirahat yang cukup dan banyak mengonsumsi air mineral	Infeksi pada bagian saluran pernapasan bagian atas	✎ Edit ✖ Delete
Faringitis	Tenggorokan	Virus, bakteri, sering terpapar asap rokok, infeksi sinus, dan menderita alergi	Mengonsumsi obat, istirahat yang cukup, banyak mengonsumsi air mineral, mengonsumsi permen pelelega tenggorokan	Infamasi atau peradangan pada faring atau organ dalam tenggorokan	✎ Edit ✖ Delete
Tonsilitis	Tenggorokan	Virus, bakteri,	Mengonsumsi obat, Operasi (khusus kronis), banyak mengonsumsi air mineral, istirahat yang cukup, hindari asap.	Infeksi atau peradangan pada amandel	✎ Edit ✖ Delete
Laringitis	Tenggorokan	Kerusakan pada pita suara, infeksi virus, bakteri, jamur, reaksi alergi	Mengonsumsi obat, atur tingkat kelembapan udara di rumah, banyak mengonsumsi air mineral, hindari debu dan tidak merokok	Peradangan pada kotak pita suara di dalam tenggorokan	✎ Edit ✖ Delete

Showing 1 to 9 of 9 entries Previous 1 Next

Gambar 4.6. Tampilan Menu Penyakit

Pada menu penyakit terdapat nama penyakit, penyebab, solusi dan keterangan. Sama halnya dengan menu gejala, pada menu penyakit juga terdapat *controller* yaitu tambah baru, show, edit, hapus dan previous/next. Pada form ini admin dapat menambah, mengubah dan menghapus data penyakit.

7. Tampilan Tambah Data Penyakit



The image shows a web form titled "Gejala" with a purple header bar. The form contains five input fields:

- Nama Penyakit:** A text input field with the placeholder text "Nama Penyakit".
- Jenis Pemeriksaan:** A dropdown menu with "Telinga" selected.
- Penyebab:** A text input field with the placeholder text "Penyebab".
- Solusi:** A text input field with the placeholder text "Solusi".
- Keterangan:** A text input field with the placeholder text "Keterangan".

At the bottom of the form, there are two buttons: "Simpan" (Save) and "Cancel".

Gambar 4.7. Tampilan Tambah Data Penyakit

Gambar di atas menjelaskan tampilan tambah data penyakit. Untuk menambahkan data penyakit admin perlu *minginputkan* nama penyakit, penyebab, solusi dan keterangan. Pada menu ini juga terdapat *controller* simpan dan *cancel*.

8. Tampilan Menu Pakar

SISTEM PAKAR
Penyakit THT Metode CF

HOME GEMAJA PENYAKIT **PAKAR** PASIEN AKUN

Pakar

#	Nama Gejala	Orbit, Meatus Akut (OMA)	Sekretasi	Orbit Eksternal (OE)	Strabismus	Rinitis Kronis	TS/PA (Terdapat Saluran Perforasi atau Tidak)	Paranasitis	Otitis Media	Laringitis
1	Banyak	0.8			0.1		0.1	0.1	0.1	0.6
2	Bersih					0.8	0.8			
3	Daluk normalis ditangkepuk				0.8					
4	Deras	0.8			0.4		0.4	0.4	0.6	
5	Hitung mampet				0.1	0.8	0.8			
6	Hitung mampet pada bagian bagian sebelah				0.6					
7	Hitung mampet pada bagian sebelah secara bergantian					0.8				
8	Ingu bau									
9	Menderita riwayat infeksi telinga		0.4	0.8						
10	Pemeriksaan belokan				0.6	0.6				
11	Pemeriksaan belokan	0.6	0.8	0.8						
12	Pisik otot di kedua hidung				0.6	1				
13	Pisik	0.8				1				
14	Sakit kepala	0.1			1	0.1				
15	Telinga berair selama > 2 bulan									
16	Telinga berair selama < 2 bulan	0.8								
17	Telinga berair bau selama < 2 bulan									
18	Telinga mampet		1	0.6						
19	Telinga gatal		0.2	0.8						
20	Telinga nyeri	1		1						
21	Tenggorok nyeri								0.6	0.6
22	Telinga nyeri saat mengunyah									
23	Telinga berdebu	0.6		0.6						
24	Tidur terganggu									
25	Nyeri Otak							0.2		
26	Tenggorokan bengkak							0.4		
27	Susah menelan							0.8		
28	Radang tenggorokan								0.8	
29	Amandel bengkak, berwarna merah dan bengkak								0.4	
30	Amandel memiliki bercak putih atau kuning								0.4	
31	Kesulitan menelan								0.1	
32	Suara serak								0.4	
33	Tenggorokan karies gigi mata									0.6
34	Pembesaran kelenjar di leher									0.8
35	Sesak						0.8			0.1

SISTEM PAKAR
Penyakit THT Metode CF

©2019 Sistem Pakar Penyakit THT

Gambar 4.8. Tampilan Menu Pakar

Gambar di atas menjelaskan tampilan menu pakar. Pada menu ini terdapat data nama gejala, otitis media akut (OMA), serumen, otitis eksterna (OE), sinusitis, rhinitis kronis, ISPA (infeksi saluran pernapasan atas), faringitis, tonsilitis, dan laringitis. Pada form ini admin dapat merubah data level keyakinan dari setiap penyakit, klik pada kolom gejala di setiap penyakit.

9. Tampilan Menu Pasien

SISTEM PAKAR
Penyakit THT Metode CF

HOME | GEJALA | PENYAKIT | PAKAR | **PASIHN** | AKUN

Pasien + Tambah Baru

Show 12 entries Search:

Tgl Konsultasi	Nama Pasien	Jenis Kelamin	Usia	Alamat	Jenis Pemeriksaan	Hasil Diagnosis	
2019-01-29	jan	Laki-laki	32	medan	Udang	Simetri (100 %)	Detail Delete
2019-01-29	hennang	Laki-laki	22	denai	Tenggorokan	Faringitis (76.388 %)	Detail Delete
2019-01-20	masalis	Laki-laki	34	medan	Hidung	Rhinitis Kronis (95.892 %)	Detail Delete
2019-01-20	Zulfikar	Laki-laki	28	Jl. Pembangunan no. 12	Telinga	Otitis Eksterna (OE) (99.260 %)	Detail Delete

Showing 1 to 4 of 4 entries Previous Next

SISTEM PAKAR
Penyakit THT Metode CF

© 2019 Sistem Pakar Penyakit THT

Gambar 4.9. Tampilan Menu Pasien

Gambar di atas menjelaskan tampilan menu pasien. Pada menu ini terdapat data tanggal konsultasi, nama pasien, jenis kelamin, usia, alamat, jenis pemeriksaan, hasil diagnosa, dan keterangan. Pada menu ini juga terdapat *controller* tambah baru, show, detail, delete, dan precious/next. Pada form ini admin dapat menambah, merubah, menghapus, dan menampilkan detail data pasien.

10. Tampilan Tambah Data Pasien

SISTEM PAKAR
Panyakit THT Metode CF

HOME GEJALA PENYAKIT PAKAR **PASIEAN** AKUN

Pasien

Biodata Pasien

Nama Pasien

Alamat

Jenis Kelamin

Usia

Jenis Pemeriksaan

Kode	Gejala	Level keyakinan
<input type="checkbox"/> G1	Banduk	<input type="text" value="Pasti (1)"/>
<input type="checkbox"/> G11	Pendengaran berkurang	<input type="text" value="Pasti (1)"/>
<input type="checkbox"/> G13	Pitek	<input type="text" value="Pasti (1)"/>
<input type="checkbox"/> G14	Sakit kepala	<input type="text" value="Pasti (1)"/>
<input type="checkbox"/> G14	Telaga berair selama < 2 bulan	<input type="text" value="Pasti (1)"/>
<input type="checkbox"/> G18	Telaga menapet	<input type="text" value="Pasti (1)"/>
<input type="checkbox"/> G19	Telaga gatal	<input type="text" value="Pasti (1)"/>
<input type="checkbox"/> G20	Telaga nyeri	<input type="text" value="Pasti (1)"/>
<input type="checkbox"/> G23	Telaga berdergung	<input type="text" value="Pasti (1)"/>
<input type="checkbox"/> G4	Demam	<input type="text" value="Pasti (1)"/>
<input type="checkbox"/> G9	Memiliki riwayat mengorek telinga	<input type="text" value="Pasti (1)"/>

SISTEM PAKAR
Panyakit THT Metode CF

© 2010 Sistem Pakar Panyakit THT

Gambar 4.10. Tampilan Tambah Data Pasien

Gambar di atas menjelaskan tampilan menu pasien. Untuk menambahkan data pasien, admin menginputkan data nama pasien, alamat, jenis kelamin, usia, jenis pemeriksaan, gejala, dan level keyakinan. Kemudian pilih controller proses, setelah itu akan muncul data pasien dan hasil diagnosa pasien.

11. Tampilan Detail Pasien

SISTEM PAKAR
Pelayanan THT Metode CF

HOME GEJALA PENYAKIT PAKAR **PASIE** AKUN

Pasien

← Kembali

Detail Pasien

Nama Pasien	Zaidikar
Alamat	Jl. Pembangunan no. 12
Jenis Kelamin	Laki-laki
Usia	28
Tgl Konsultasi	2019-01-03
Jenis Penyakit	Telinga
Hasil Diagnosis	Otitis Eksterna (OE) (91.200A.5)

Gejala

Show 4 entries

Kode	Gejala	Level Keaktifan
G11	Pendengaran berkurang	0.8
G19	Telinga gatal	0.8
G4	Demam	0.8
G9	Memiliki riwayat mengorek telinga	0.6

Showing 1 to 4 of 4 entries

Dihakimi sebagai pakar

Kecanggihan	CF Pakar	CF User	CF Pakar * CF User
1 Otitis Media Akut (OMA)			
Demam (G4)	0.8	0.8	0.8 * 0.8 = 0.64
Memiliki riwayat mengorek telinga (G9)	0	0.6	0 * 0.6 = 0
Pendengaran berkurang (G11)	0.6	0.8	0.6 * 0.8 = 0.48
Telinga gatal (G19)	0	0.8	0 * 0.8 = 0
2 Serumen			
Demam (G4)	0	0.8	0 * 0.8 = 0
Memiliki riwayat mengorek telinga (G9)	0.1	0.6	0.1 * 0.6 = 0.06
Pendengaran berkurang (G11)	0.8	0.8	0.8 * 0.8 = 0.64
Telinga gatal (G19)	0.2	0.8	0.2 * 0.8 = 0.16
3 Otitis Eksterna (OE)			
Demam (G4)	0	0.8	0 * 0.8 = 0
Memiliki riwayat mengorek telinga (G9)	0.8	0.6	0.8 * 0.6 = 0.48
Pendengaran berkurang (G11)	0.8	0.8	0.8 * 0.8 = 0.64
Telinga gatal (G19)	0.8	0.8	0.8 * 0.8 = 0.64

Prevalensi

Show 3 entries

Nama Penyakit	Perhitungan CF	CF	CF (%)
1 Otitis Media Akut (OMA)	$\frac{0.64 + 0 + 0.48}{0.64 + 0.06 + 0.48} = 0.61$ $= 0.64 * 0.61 = 0.39128$ $= 0.39128 * 100 = 39.128\%$	0.3128	0.3128 * 100 = 31.28%
2 Serumen	$\frac{0 + 0.06 + 0.16}{0.24 + 0.06 + 0.16} = 0.24$ $= 0.24 * 0.24 = 0.0576$ $= 0.0576 * 100 = 5.76\%$	0.770175	0.770175 * 100 = 77.0175%
3 Otitis Eksterna (OE)	$\frac{0 + 0.48 + 0.64}{0.48 + 0.48 + 0.64} = 0.48$ $= 0.48 * 0.48 = 0.2304$ $= 0.2304 * 100 = 23.04\%$	0.922693	0.922693 * 100 = 92.2693%

Showing 1 to 3 of 3 entries

Ranking

Show 3 entries

Nama Penyakit	CF (%)
1 Otitis Eksterna (OE)	92.2693
2 Otitis Media Akut (OMA)	31.28
3 Serumen	77.0175

Showing 1 to 3 of 3 entries

SISTEM PAKAR
Pelayanan THT Metode CF

© 2019 Sistem Pakar Penyakit THT

Gambar 4.11. Tampilan Detail Pasien

Pada gambar di atas menjelaskan tampilan detail pasien. Pada *controller* detail pasien terdapat data pasien, dan data perhitungan mulai dari level keyakinan, dikalikan dengan pakar, hasil persentase, dan hasil rangking.

12. Tampilan Menu Ganti Password

The image shows a web form titled "Ganti Password". It features a purple header bar with a pencil icon, the text "Ganti Password", and a close button (X). Below the header, there are two input fields: "Password" and "Konfirmasi Password". At the bottom right of the form, there are two buttons: "Simpan" (Save) and "Batal" (Cancel).

Gambar 4.12. Tampilan Menu Ganti Password

Pada menu ganti *password* terdapat 2 *controller*, yaitu simpan dan batal. Kita dapat mengubah *password* lama dengan memasukkan *password* yang baru jika sudah sesuai maka kita pilih *controller* simpan.

4.4. Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian adalah aplikasi sistem pakar pendiagnosa penyakit THT menggunakan metode certainty factor melalui gejala-gejala yang diinputkan para user. Aplikasi ini dapat menjalankan tugasnya berdasarkan pengetahuan yang terdapat di dalam sistem seperti yang dilakukan manusia atau seorang pakar. Agar sistem pakar yang dikembangkan dapat

mempunyai kecerdasan maka harus diberi suatu pengetahuan dan penalaran dari pengetahuan yang sudah didapat dalam menentukan kesimpulan layaknya seorang pakar.

Sistem pakar ini membutuhkan informasi atau data tentang segala penyakit THT, gejala-gejala, keterangan, penyebab dan solusi. Informasi atau data telah didapat dari sebuah penelitian dengan proses wawancara dari seorang pakar dan studi pustaka. Dengan informasi atau data yang telah didapat maka dibangun sistem pakar pendiagnosa penyakit THT menggunakan metode certainty factor.

SISTEM PAKAR
Penyakit THT Metode CF

HOME KONSULTASI LOGIN

Konsultasi → Proses

Jenis Pemeriksaan Tenggorokan

	Kode	Gejala	Level keyakinan
<input type="checkbox"/>	G1	Batuk	Pasti (1)
<input type="checkbox"/>	G21	Tenggorok nyeri	Pasti (1)
<input type="checkbox"/>	G25	Nyeri Otot	Pasti (1)
<input type="checkbox"/>	G26	Tenggorokan bengkak	Pasti (1)
<input type="checkbox"/>	G27	Susah menelan	Pasti (1)
<input type="checkbox"/>	G28	Radang tenggorokan	Pasti (1)
<input type="checkbox"/>	G29	Amandel tampak berwarna merah dan bengkak	Pasti (1)
<input type="checkbox"/>	G30	Amandel memiliki bercak putih atau kuning	Pasti (1)
<input type="checkbox"/>	G31	Kesulitan membuka mulut	Pasti (1)
<input type="checkbox"/>	G32	Suara parau	Pasti (1)
<input type="checkbox"/>	G33	Tenggorokan kering atau gatal	Pasti (1)
<input type="checkbox"/>	G34	Pembesaran kelenjar di leher	Pasti (1)
<input type="checkbox"/>	G35	Sesak	Pasti (1)
<input type="checkbox"/>	G4	Demam	Pasti (1)

SISTEM PAKAR
Penyakit THT Metode CF

© 2019 Sistem Pakar Penyakit THT

Gambar 4.13. Tampilan Menu Konsultasi

Pada menu konsultasi terdapat pilihan jenis pemeriksaan, gejala dan level keyakinan. Menu konsultasi dapat digunakan tanpa login ke dalam sistem.

SISTEM PAKAR
Penyakit THT Metode CF

HOME KONSULTASI LOGIN

Konsultasi ➔ Proses

Jenis Pemeriksaan:

<input type="checkbox"/>	Kode	Gejala	Level keyakinan
<input type="checkbox"/>	G1	Batuk	Pasti (1)
<input checked="" type="checkbox"/>	G21	Tenggorokan nyeri	Sangat Mungkin (0,6)
<input type="checkbox"/>	G25	Nyeri Hot	Pasti (1)
<input checked="" type="checkbox"/>	G26	Tenggorokan bengkak	Mungkin (0,4)
<input checked="" type="checkbox"/>	G27	Susah menelan	Pasti (1)
<input type="checkbox"/>	G28	Radang tenggorokan	Pasti (1)
<input type="checkbox"/>	G29	Anamnel terungkap berwana merah atau bengkak	Pasti (1)
<input type="checkbox"/>	G30	Anamnel memiliki bercak putih atau kuning	Pasti (1)
<input type="checkbox"/>	G31	Kesulitan berbicara mulut	Pasti (1)
<input type="checkbox"/>	G32	Suara parau	Pasti (1)
<input type="checkbox"/>	G33	Tenggorokan kering atau gatal	Pasti (1)
<input type="checkbox"/>	G34	Pembesaran kelenjar di leher	Pasti (1)
<input type="checkbox"/>	G35	Sesak	Pasti (1)
<input checked="" type="checkbox"/>	G4	Demam	Hampir Pasti (0,8)

SISTEM PAKAR
Penyakit THT Metode CF

© 2019 Sistem Pakar Penyakit THT

Gambar 4.14. Tampilan Data Gejala Yang Dipilih pada Menu Konsultasi

Gambar di atas menjelaskan tampilan data gejala pada menu konsultasi, user dapat memilih jenis pemeriksaan dari 3 jenis penyakit, yaitu : Telinga, Hidung dan Tenggorokan. User memilih data gejala dan level keyakinan dari jenis pemeriksaan tenggorokan diantaranya :

1. Tenggorokan nyeri (G21) sangat mungkin (0,6)
2. Tenggorokan bengkak (G26) mungkin (0,4)
3. Susah menelan (G27) pasti (1)
4. Demam (G4) hampir pasti (0,8).

Konsultasi

Faringitis (77.15 %)

Penyebab
Virus, bakteri, sering terpapar asap rokok, infeksi sinus, dan mandu air.

Solusi
Mengonsumsi obat, istirahat yang cukup, banyak mengonsumsi air mineral, mengonsumsi permen pelelel tenggorokan.

Keterangan
Infamasi atau peradangan pada faring atau organ dalam tenggorokan.

Gejala pilihan anda

Show: 4 entries

Kode	Gejala	Tingkat keyakinan anda
G21	Tenggorok nyeri	0.6
G26	Tenggorokan berakak	0.4
G27	Suash menelan	1
G4	Demam	0.6

Showing 1 to 4 of 4 entries

Hasil kali dengan CF pakar

Keterangan	CF Pakar	CF User	CF Pakar * CF User
1 Faringitis			
Demam (G-1)	0.1	0.6	0.1 * 0.6 = 0.06
Tenggorok nyeri (G21)	0	0.6	0 * 0.6 = 0
Tenggorokan berakak (G26)	0.4	0.4	0.4 * 0.4 = 0.16
Suash menelan (G27)	0.6	1	0.6 * 1 = 0.6
2 Tonsilitis			
Demam (G-1)	0.6	0.6	0.6 * 0.6 = 0.36
Tenggorok nyeri (G21)	0.6	0.6	0.6 * 0.6 = 0.36
Tenggorokan berakak (G26)	0	0.1	0 * 0.1 = 0
Suash menelan (G27)	0	1	0 * 1 = 0
3 Laringitis			
Demam (G-1)	0	0.6	0 * 0.6 = 0
Tenggorok nyeri (G21)	0.6	0.6	0.6 * 0.6 = 0.36
Tenggorokan berakak (G26)	0	0.1	0 * 0.1 = 0
Suash menelan (G27)	0	1	0 * 1 = 0

Hasil akhir

Show: 3 entries

No	Nama Penyakit	Perhitungan CF	CF	CF (%)
1	Faringitis	$= 0.32 + 0 * (1 - 0.32) = 0.32$ $- 0.32 + 0.36 * (1 - 0.32) = 0.1288$ $= 0.4288 - 0.8 * (1 - 0.4288) = 0.77152$	0.77152	0.77152 * 100 = 77.152 %
2	Tonsilitis	$= 0.48 + 0.36 * (1 - 0.48) = 0.5572$ $- 0.6672 + 0 * (1 - 0.6672) = 0.6672$ $= 0.6672 - 0 * (1 - 0.6672) = 0.6672$	0.6672	0.6672 * 100 = 66.72 %
3	Laringitis	$= 0 + 0.36 * (1 - 0) = 0.36$ $- 0.36 + 0 * (1 - 0.36) = 0.36$ $= 0.36 + 0 * (1 - 0.36) = 0.36$	0.36	0.36 * 100 = 36 %

Showing 1 to 3 of 3 entries

Ranking

Show: 3 entries

No	Nama Penyakit	CF (%)
1	Faringitis	77.152
2	Tonsilitis	66.72
3	Laringitis	36

Showing 1 to 3 of 3 entries

Gambar 4.15. Tampilan Hasil Konsultasi

Gambar di atas menjelaskan hasil dari perhitungan pada menu konsultasi. Setelah menentukan jenis pemeriksaan, gejala, dan level

keyakinannya user dapat memilih controller proses. Setelah itu maka akan tampil hasil diagnosa pada menu konsultasi.

Tabel 4.1. Gejala Pilihan

No	Kode Gejala	Nama Gejala	Level Keyakinan
1	G21	Tenggorokan Nyeri	0,6
2	G26	Tenggorokan Bengkak	0,4
3	G27	Susah Menelan	1
4	G4	Demam	0,8

Tabel 4.2. Hasil Perkalian dengan CF Pakar

No	Keterangan	CF Pakar	CF User	CF Pakar * CF User
1	Faringitis			
	Demam (G4)	0,4	0,8	$0,4 * 0,8 = 0,32$
	Tenggorokan nyeri (G21)	0	0,6	$0 * 0,6 = 0$
	Tenggorokan bengkak (G26)	0,4	0,4	$0,4 * 0,4 = 0,16$
	Susah Menelan (G27)	0,6	1	$0,6 * 1 = 0,6$
2	Tonsilitis			
	Demam (G4)	0,6	0,8	$0,6 * 0,8 = 0,48$
	Tenggorokan nyeri (G21)	0,6	0,6	$0,6 * 0,6 =$

				0,36
	Tenggorokan bengkak (G26)	0	0,4	$0*0,4=0$
	Susah Menelan (G27)	0	1	$0*1=0$
3	Laringitis			
	Demam (G4)	0	0,8	$0*0,8=0$
	Tenggorokan nyeri (G21)	0,6	0,6	$0,6*0,6=0,36$
	Tenggorokan bengkak (G26)	0	0,4	$0*0,4=0$
	Susah Menelan (G27)	0	1	$0*1=0$

Tabel 4.3. Hasil Akhir

No	Nama Penyakit	Perhitungan CF	CF	CF (%)
1	Faringitis	$= 0,32+0*(1-0,32)= 0,32$ $= 0,32+0,16*(1-0,32)= 0,4288$ $= 0,4288+0,6*(1-0,4288)= 0,77152$	0,77152	$0,77152*100=$ 77,152%
2	Tonsilitis	$= 0,48+0,36*(1-0)= 0,6672$ $= 0,6672+0*(1-0,6672)= 0,6672$ $=0,6672+0*(1-0,6672)= 0,6672$	0,6672	$0,6672*100=$ 66,72%
3	Laringitis	$= 0+0,36*(1-0)= 0,36$ $= 0,36+0, *(1-0,36)= 0,36$ $=0,36+0*(1-0,36)= 0,36$	0,36	$0,36*100= 36\%$

Tabel 4.4. Hasil Rangkaing

No	Nama Penyakit	CF (%)
1	Faringitis	77,152
2	Tonsilitis	66,72
3	Laringitis	36

BAB V

PENUTUP

5.1. KESIMPULAN

Adapun beberapa kesimpulan yang dapat di ambil dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi sistem pakar ini ditujukan untuk mensubstitusikan pengetahuan dari seorang pakar ke dalam bentuk suatu sistem, sehingga dapat digunakan oleh masyarakat banyak.
2. Perangkat lunak sistem pakar ini didukung dengan adanya proses penambahan dan penyimpanan data penyakit, gejala dan solusi yang dapat dilakukan.
3. Perangkat lunak sistem pakar ini dapat digunakan untuk memberikan keterangan dan solusi tentang penyakit THT, selain itu diagnosa penyakit THT dapat dilakukan dengan cepat dan mudah.

5.2. SARAN

Berdasarkan kesimpulan yang telah dijelaskan di atas, maka penulis memberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut sebagai berikut :

1. Sistem yang dirancang hanya berupa sistem diagnosa yang sederhana dan sebagai pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan adanya pengembangan sumber informasi untuk mempermudah dalam melakukan identifikasi penyakit THT, sehingga dapat dijadikan sebagai media pemberi informasi yang akurat, terpercaya, dan memiliki nilai yang efektif serta efisien bagi pengguna.

2. Perawatan juga perlu dilakukan agar program ini dapat digunakan semaksimal mungkin serta perlu dilakukan evaluasi terhadap sistem sehingga dapat dilakukan penyesuaian terhadap sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrian, Yudhi, and Purwa Hasan Putra. "Analisis Penambahan Momentum Pada Proses Prediksi Curah Hujan Kota Medan Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network." Seminar Nasional Informatika (SNIf). Vol. 1. No. 1. 2017.
- Anonim, E. H. Rachmawanto and C. A. Sari, "Keamanan File Menggunakan Teknik Kriptografi Shift Cipher," Jurnal Techno. Com, vol. 14, no. 2, pp. 329-335, 2014.
- Aryza, S., Irwanto, M., Lubis, Z., Siahaan, A. P. U., Rahim, R., & Furqan, M. (2018). A Novelty Design Of Minimization Of Electrical Losses In A Vector Controlled Induction Machine Drive. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 300, No. 1, p. 012067). IOP Publishing.
- Bishop, Rosdiana, "Sekuritas Sistem Dengan Kriptografi," in Prosiding Sendi_U 2013, Semarang, 2013.
- Erika, Winda, Heni Rachmawati, and Ibnu Surya. "Enkripsi Teks Surat Elektronik (E-Mail) Berbasis Algoritma Rivest Shamir Adleman (RSA)." Jurnal Aksara Komputer Terapan 1.2 (2012).
- Fachri, Barany. "Aplikasi Perbaikan Citra Efek Noise Salt & Papper Menggunakan Metode Contraharmonic Mean Filter." Seminar Nasional Royal (Senar). Vol. 1. No. 1. 2018.
- Fresly, Faizal Zuli1, Ari Irawan, "Implementasi Kriptografi Dengan Algoritma Blowfish dan Riverst Shamir Adleman (RSA) Untuk Proteksi File," Jurnal Format Volume 6 nomor 2 Tahun 2016.
- Gede Angga Pradipta " Penerepan Kombinasi metode Enkripsi Vigenere Cipher Dan Trasposisi Pada Aplikasi Client Server Chatting, " Jurnal Sistem Dan Informatika Vol. 10, Nomor 2, 2016.

- Hafni, Layla, And Rismawati Rismawati. "Analisis Faktor-Faktor Internal Yang Mempengaruhi Nilai Perusahaan Pada Perusahaan Manufaktur Yang Terdaftar Di Bei 2011-2015." *Bilancia: Jurnal Ilmiah Akuntansi* 1.3 (2017): 371-382.
- Hamdi, Muhammad Nurul, Evi Nurjanah, And Latifah Safitri Handayani. "Community Development Based On Ibnu Khaldun Thought, Sebuah Interpretasi Program Pemberdayaan Umkm Di Bank Zakat El-Zawa." *El Muhasaba: Jurnal Akuntansi (E-Journal)* 5.2 (2014): 158-180.
- Indra Permana, Aminuddin "Sistem Pakar Mendeteksi Hama Dan Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Pada Pt. Moeis Kebun Sipare-Pare Kabupaten Batubara." (2013).
- Muttaqin, Muhammad. "Analisa Pemanfaatan Sistem Informasi E-Office Pada Universitas Pembangunan Panca Budi Medan Dengan Menggunakan Metode Utaut." *Jurnal Teknik Dan Informatika* 5.1 (2018): 40-43.
- Muttaqin, Muhammad. "Portal Academic Portal Innovation Based On Website In The Era Of Digital 4.0 Technology Now."
- Nandar Pabokory, Indah Fitri Astuti, Awang Harsa Kridalaksana, " Implementasi Kriptografi Pengamanan Data Pada Pesan Teks, Isi File Dokumen, Dan File Dokumen Menggunakan Algoritma Advanced Encryption Standard," *Jurnal Informatika Mulawarman* Vol. 10. Nomor 1, 2015.
- Permana, A. I., and Z. Tulus. "Combination of One Time Pad Cryptography Algorithm with Generate Random Keys and Vigenere Cipher with EM2B KEY." (2020).
- Permana, Aminuddin Indra. "Kombinasi Algoritma Kriptografi One Time Pad dengan Generate Random Keys dan Vigenere Cipher dengan Kunci EM2B." (2019).
- Puspita, Khairani, and Purwa Hasan Putra. "Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Dalam Menentukan Pendirian Lokasi Gramedia Di Sumatera Utara." *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia*, ISSN. 2015.
- Ramadhan, A., & Mohd. Awal Hakimi. (2006). *Pemrograman Web Database dengan PHP dan MySQL*. Synergy Media.
- Ramadhan, M., & Nugroho, N. B. (2009). *Desain web dengan php*. *Jurnal Saintikom*, 6(1).

Renddy, Teady Matius, Surya Mulyana, Fresly, " Steganografi Dengan Deret Untuk Mengacak Pola Penempatan Pada Rgb," Jurnal Teknologi Informasi, 2015.

Rhee, C. A. Sari, E. H. Rachmawanto, Y. P. Astuti and L. Umaroh, "Optimasi Penyandian File Kriptografi Shift Cipher," in Prosiding Sendi_U 2013, Semarang, 2013.

Rizal, Chairul. "Pengaruh Varietas dan Pupuk Petrogenik Terhadap Pertumbuhan, Produksi dan Viabilitas Benih Jagung (*Zea mays* L.)." ETD Unsyiah (2013).

Suriski Sijinjak, Yuli Fauziah, Juwairiah, " Aplikasi Kriptografi File Menggunakan Algoritma Blowfish," Jurnal Informatika Mulawarman Vol. 10. Nomor 1, 2015.

Syahputra, Rizki, And Hafni Hafni. "Analisis Kinerja Jaringan Switching Clos Tanpa Buffer." Journal Of Science And Social Research 1.2 (2018): 109-115.

Wahyuni, Sri. "Implementasi Rapidminer Dalam Menganalisa Data Mahasiswa Drop Out." Jurnal Abdi Ilmu 10.2 (2018): 1899-1902.