

**SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT SALURAN  
PENCERNAAN MANUSIA MENGGUNAKAN METODE  
FORWARD CHAINING BERBASIS WEB**

**SKRIPSI**



**Oleh:  
Muhamad Nur Alamsyah  
140210321**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
2019**

**SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT SALURAN  
PENCERNAAN MANUSIA MENGGUNAKAN METODE  
FORWARD CHAINING BERBASIS WEB**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
Guna memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh:  
Muhamad Nur Alamsyah  
140210321**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
2019**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun diperguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naska dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 2 Februari 2019

**Muhamad Nur Alamsyah**

140210321

**SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT SALURAN  
PENCERNAAN MANUSIA MENGGUNAKAN METODE  
FORWARD CHAINING BERBASIS WEB**

**Oleh  
Muhamad Nur Alamsyah  
140210321**

**SKRIPSI**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal  
seperti tertera di bawah ini**

**Batam, 2 Februari 2019**

**Anggia Dasa Putri, S.Kom., M.Kom  
Pembimbing**

## ABSTRAK

Penyakit pada saluran pencernaan dapat terjadi jika salah satu atau lebih proses pencernaan tidak berjalan dengan baik. Penderita sering sekali menganggap bahwa penyakit gangguan saluran pencernaan sebagai penyakit biasa sehingga membuat penderita kurang peduli dan tidak segera memeriksakan diri ke dokter atau ke puskesmas. Perkembangan teknologi saat ini cukup pesat, termasuk di dalam dunia kesehatan untuk membantu meningkatkan efisiensi serta efektifitas pemecahan masalah kesehatan salah satunya yakni sistem pakar. Penelitian pembuatan sistem pakar ini bertujuan merancang dan membangun sistem pakar diagnosa penyakit saluran pencernaan pada manusia yang mudah dimengerti dan dipahami oleh penderita penyakit saluran pencernaan atau masyarakat awam dengan hasil diagnosa penyakit beserta solusi dengan mudah dan cepat, serta sebagai alat bantu medis dalam mendiagnosa penyakit saluran pencernaan dengan penalaran *forward chaining* berbasis *web*. Pemrograman sistem pakar dibuat dengan bahasa pemrograman *HTML5, CSS3, Bootstrap, PHP*, serta database *MySQL*. Hasil dari pengujian menunjukkan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit saluran pencernaan berbasis *web* berfungsi dengan baik.

**Kata kunci:** Sistem pakar, diagnosa, saluran pencernaan manusia, *forward chaining, web*

## ***ABSTRACT***

*Diseases of the digestive tract can occur if one or more digestive processes not going well. Patients assume that digestive tract disorders are general diseases that make sufferers less caring and do not immediately see a doctor or to a health center. Current technological developments are quite rapid, including in the world of health to help improve efficiency and effectiveness of solving health problems, one of them is expert system. The research on making this expert system aims to design and build expert systems for diagnosing gastrointestinal diseases in humans that are easily understood by patients with gastrointestinal disease or ordinary people with the diagnosis of diseases and solutions easily and quickly, as medical tools in diagnosing channel diseases digestion by reasoning forward chaining web based. Expert system programming is made by HTML5, CSS3, Bootstrap, PHP, and MySQL databases. This result of testing shows that the system for diagnosing web-based gastrointestinal disease is functioning properly.*

***Keywords: Expert system, diagnosis, human digestive tract, forward chaining, web***

## KATA PENGANTAR

Segala Puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan diri penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika.
3. Miss Anggia Dasa Putri, S.Kom.,M.Kom selaku pembimbing skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
5. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan doa, semangat serta kasih sayang yang tiada hentinya, agar penulis dapat menyelesaikan studi dan skripsi ini.
6. Bapak Raja Fadillah, A.Md.Keb selaku bidan yang bertugas di Puskesmas Pembantu Pemda II Batu Aji yang telah bersedia menjadi pakar dalam penelitian ini.
7. Verysha Agustya Pratami yang senantiasa menyemangati, memberikan doa, dukungan, memotivasi, dalam studi dan penyusunan skripsi ini
8. Sahabat dan teman-teman yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih atas doa serta dukungannya.

9. Terimakasih untuk teman-teman di Universitas Putera Batam yang namanya juga tidak dapat disebutkan satu per satu

Semoga Allah SWT senantiasa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan taufik dan hidayah-Nya. Aamiin.

Batam, Februari 2019

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR RUMUS .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Perumusan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Penulisan .....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1 Teori Dasar .....	7
2.1.1 Kecerdasan Buatan atau <i>Artificial Intelligence (AI)</i> .....	7
2.1.2 Sistem Pakar ( <i>Expert System</i> ) .....	11
2.1.3 <i>Web</i> .....	21
2.1.4 Basis Data ( <i>Database</i> ).....	23
2.1.5 Validasi Sistem .....	24
2.2 Variabel Penelitian .....	25
2.3 <i>Software</i> Pendukung.....	34
2.3.1 <i>Star UML</i> .....	34
2.3.2 <i>HTML (Hyper Text Markup Language)</i> .....	38
2.3.3 <i>CSS3 (Cascading Style Sheet)</i> .....	40
2.3.4 <i>PHP (Hypertext Preprocessor)</i> .....	41
2.3.5 <i>PHPMyAdmin dan MySQL</i> .....	43
3.2.1 <i>XAMPP (X Apache MySQL PHP Perl)</i> .....	46
3.2.2 <i>Notepad++</i> .....	47
3.2.3 <i>Bootstrap</i> .....	48

2.4	Penelitian Terdahulu.....	49
2.5	Kerangka Pemikiran .....	53
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>54</b>
3.1	Desain Penelitian .....	54
3.2	Teknik Pengumpulan Data .....	57
3.3	Operasional Variabel .....	58
3.4	Proses Perancangan Sistem .....	59
3.4.1	Desain Basis Pengetahuan.....	59
3.4.2	Mesin Inferensi.....	66
3.4.3	Desain <i>UML (Unit Model Language)</i> .....	67
3.4.4	Desain <i>Database</i> .....	83
3.4.4	Desain Antarmuka ( <i>Prototype</i> ) .....	84
3.5	Lokasi dan Jadwal Penelitian .....	95
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>97</b>
4.1	Hasil Penelitian.....	97
4.2	Pembahasan .....	110
4.2.1	Pengujian Validasi Sistem .....	111
4.2.2	Pengujian dengan Pakar .....	116
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>118</b>
5.1	Simpulan.....	118
5.2	Saran.....	118
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>120</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>		
<b>SURAT KETERANGAN PENELITIAN</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Bentuk Tabel Keputusan.....	18
Tabel 2. 2 Tabel Keputusan Alternatif.....	19
Tabel 2. 3 Simbol-Simbol <i>Use Case Diagram</i> .....	36
Tabel 2. 4 Simbol <i>Activity Diagram</i> .....	37
Tabel 2. 5 Tipe Data Numerik <i>MySQL</i> .....	44
Tabel 2. 6 Tipe Data Tanggal dan Waktu <i>MySQL</i> .....	45
Tabel 2. 7 Tipe Data String <i>MySQL</i> .....	45
Tabel 3. 1 Operasional Variabel Penelitian.....	58
Tabel 3. 2 Indikator dan Gejala Penyakit Saluran Pencernaan .....	58
Tabel 3. 3 Tabel Penyakit Saluran Pencernaan Manusia .....	60
Tabel 3. 4 Tabel Gejala .....	60
Tabel 3. 5 Tabel Penyebab .....	61
Tabel 3. 6 Tabel Aturan .....	62
Tabel 3. 7 Tabel Keputusan .....	64
Tabel 3. 8 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	95
Tabel 4. 1 Pengujian <i>Login Admin</i> .....	111
Tabel 4. 2 Pengujian <i>Menu Pengaturan</i> .....	111
Tabel 4. 3 Pengujian Menu Artikel .....	112
Tabel 4. 4 Pengujian Menu Gejala .....	112
Tabel 4. 5 Pengujian Menu Penyakit .....	113
Tabel 4. 6 Pengujian Menu Solusi .....	114
Tabel 4. 7 Pengujian Menu Relasi .....	114
Tabel 4. 8 Pengujian Beranda .....	115
Tabel 4. 9 Pengujian Menu Diagnosa .....	115
Tabel 4. 10 Pengujian Artikel .....	115
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian dengan Pakar.....	116

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Sistem Pakar.....	14
Gambar 2. 2 Pohon Keputusan.....	18
Gambar 2. 3 Pohon Keputusan Alternatif.....	20
Gambar 2. 4 Saluran Pencernaan Manusia .....	26
Gambar 2. 5 Lambung Manusia.....	28
Gambar 2. 6 Penyakit Wasir .....	31
Gambar 2. 7 Logo <i>StarUML</i> .....	34
Gambar 2. 8 Logo <i>HTML5</i> .....	38
Gambar 2. 9 Logo <i>CSS3</i> .....	40
Gambar 2. 10 Logo <i>Hypertext Processor (PHP)</i> .....	41
Gambar 2. 11 Logo <i>PHPMyAdmin</i> .....	43
Gambar 2. 12 Logo <i>MySQL</i> .....	44
Gambar 2. 13 Logo <i>XAMPP</i> .....	47
Gambar 2. 14 Logo <i>Notepad++</i> .....	47
Gambar 2. 15 Logo <i>Bootstrap</i> .....	49
Gambar 2. 16 Kerangka Pemikiran.....	53
Gambar 3. 1 Desain Penelitian.....	54
Gambar 3. 2 Pohon Keputusan Penyakit Saluran Pencernaan.....	65
Gambar 3. 3 <i>Use Case Diagram</i> Admin dan Pengguna.....	67
Gambar 3. 4 <i>Activity Diagram</i> Login Admin .....	69
Gambar 3. 5 <i>Activity Diagram</i> Kelola Gejala .....	70
Gambar 3. 6 <i>Activity</i> Kelola Data Penyakit .....	71
Gambar 3. 7 <i>Activity Diagram</i> Kelola Solusi .....	72
Gambar 3. 8 <i>Activity Diagram</i> Kelola Relasi .....	73
Gambar 3. 9 <i>Activity Diagram</i> Kelola Buku Tamu .....	74
Gambar 3. 10 <i>Diagram Activity</i> Diagnosa Penyakit .....	75
Gambar 3. 11 <i>Sequence Diagram</i> Login Admin.....	76
Gambar 3. 12 <i>Sequence Diagram</i> Kelola Daftar Pengguna.....	77
Gambar 3. 13 <i>Sequence Diagram</i> Mengelola Gejala Penyakit Saluran Pencernaan ..	78
Gambar 3. 14 <i>Sequence Diagram</i> Mengelola Data Penyakit Saluran Pencernaan.....	79
Gambar 3. 15 <i>Sequence Diagram</i> Kelola Solusi dan Penyebab .....	80
Gambar 3. 16 <i>Sequence Diagram</i> Kelola Relasi.....	81
Gambar 3. 17 <i>Sequemce Diagram</i> Diagnosa .....	82
Gambar 3. 18 Desain <i>Database</i> Sistem Pakar .....	83
Gambar 3. 19 Rancangan <i>Form</i> Beranda Sistem Pakar.....	85
Gambar 3. 20 Rancangan <i>Form</i> Login Admin.....	85
Gambar 3. 21 Rancangan <i>Form</i> Beranda Admin.....	86

Gambar 3. 22 Rancangan <i>Form</i> Buku Tamu .....	86
Gambar 3. 23 Rancangan <i>Form</i> Gejala.....	87
Gambar 3. 24 Rancangan <i>Form</i> Tambah dan Edit Gejala .....	87
Gambar 3. 25 Rancangan <i>Form</i> Data Penyakit.....	88
Gambar 3. 26 Rancangan <i>Form</i> Tambah dan Edit Penyakit Saluran .....	88
Gambar 3. 27 Rancangan <i>Form</i> Solusi dan Penyebab Penyakit Saluran Pencernaan	89
Gambar 3. 28 Rancangan <i>Form</i> Tambah dan Edit Solusi.....	89
Gambar 3. 29 Rancangan <i>Form</i> Relasi Sistem Pakar .....	90
Gambar 3. 30 Rancang <i>Form</i> Atur Ralasi.....	90
Gambar 3. 31 Rancangan <i>Form</i> Pengaturan Sistem Pakar .....	91
Gambar 3. 32 Rancangan <i>Form</i> Artikel.....	91
Gambar 3. 33 Rancangan <i>Form</i> Kelola Artikel .....	92
Gambar 3. 34 Rancangan <i>Form</i> Buku Tamu .....	92
Gambar 3. 35 Rancangan <i>Form</i> Pertanyaan Gejala Diagnosa.....	93
Gambar 3. 36 Rancangan <i>Form</i> Hasil Diagnosa.....	94
Gambar 3. 37 Rancangan <i>Form</i> Penyebab dan Solusi.....	94
Gambar 3. 38 Rancangan <i>Form</i> Artikel.....	95
Gambar 4. 1 Beranda Sistem.....	98
Gambar 4. 2 <i>Form</i> Login Admin .....	98
Gambar 4. 3 Beranda <i>Menu</i> Admin .....	99
Gambar 4. 4 Daftar Pengguna Sistem.....	100
Gambar 4. 5 Menu Pengaturan Sistem Pakar.....	100
Gambar 4. 6 Kelola Artikel.....	101
Gambar 4. 7 <i>Form</i> Tambah dan <i>Edit</i> Artikel .....	101
Gambar 4. 8 Tabel Gejala Penyakit Saluran Pencernaan Manusia.....	102
Gambar 4. 9 <i>Form</i> Tambah Gejala Penyakit Saluran Pencernaan.....	102
Gambar 4. 10 <i>Form</i> Edit Gejala Penyakit Pencernaan Manusia.....	103
Gambar 4. 11 Tabel Data Penyakit Saluran Pencernaan Manusia.....	103
Gambar 4. 12 <i>Form</i> Tambah Penyakit Saluran Pencernaan Manusia .....	104
Gambar 4. 13 Tabel Solusi dan Penyebab Penyakit .....	105
Gambar 4. 14 <i>Form</i> Tambah Solusi dan Penyebab .....	105
Gambar 4. 15 <i>Form</i> <i>Edit</i> Solusi dan Penyebab.....	106
Gambar 4. 16 Tabel Relasi.....	106
Gambar 4. 17 <i>Form</i> Atur Relasi.....	107
Gambar 4. 18 Halaman Buku Tamu (Daftar Pengguna).....	108
Gambar 4. 19 Pertannyan Diagnosa.....	108
Gambar 4. 20 Hasil Diagnosa .....	109
Gambar 4. 21 Penyebab dan Solusi .....	109
Gambar 4. 22 Artikel.....	110

## DAFTAR RUMUS

Rumus 4.1.....	117
Rumus 4.2.....	117

## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN I FORM WAWANCARA  
LAMPIRAN II FOTO WAWANCARA  
LAMPIRAN III DATA KASUS  
LAMPIRAN IV KODING PROGRAM  
LAMPIRAN V HASIL PENGECEKAN SKRIPSI DENGAN TURNITIN

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

Kesehatan merupakan hal terpenting dalam kelangsungan hidup manusia. Namun sering kali masyarakat mengalami gangguan kesehatan, dengan berbagai macam penyebabnya, terutama gangguan saluran pencernaan. Sistem pencernaan adalah suatu sistem menerima makanan, mencernanya untuk dijadikan energi dan nutrien. Secara umum, sistem pencernaan bisa digambarkan sebagai struktur yang memanjang dan berkelok-kelok, dimana makanan diproses pertama kali melalui mulut serta mengeluarkan sisa zat yang tidak diperlukan oleh tubuh melalui feses. (Saefudin & Rianti, 2015)

Saluran pencernaan manusia itu sendiri terdiri oleh rongga mulut, tenggorokan, lambung, usus halus, usus besar, dan anus. Diantara bagian saluran pencernaan tersebut, bisa saja timbul permasalahan penyakit. Gangguan pada sistem pencernaan dapat terjadi jika salah satu atau lebih proses pencernaan tidak berjalan dengan baik.. (Saefudin & Rianti, 2015). Oleh karena itu, penyebaran informasi tentang penyakit pencernaan sangat diperlukan untuk mendeteksi lebih dini jenis gangguan pencernaan yang diderita oleh seseorang. Jika penyakit pencernaan yang diderita cukup parah dan perlu pengobatan serius, tentu hal ini harus segera ditindak lanjuti.



Penyakit pada saluran pencernaan menyerang tidaklah mengenal usia dan kelamin. Semua kalangan bisa terserang bayi, balita, anak-anak, remaja, dewasa dan orang tua, perempuan ataupun laki-laki. Gangguan pencernaan (*dispepsia* atau sakit perut) merupakan salah satu hal yang menimbulkan rasa tidak nyaman di perut bagian atas (Darwis, 2012).

Menurut Bapak Raja Fadillah, A.Md.Keb yang berdinis di Puskesmas Pembantu Batu Aji, penderita sering sekali menganggap bahwa penyakit gangguan saluran pencernaan sebagai penyakit biasa sehingga membuat penderita kurang peduli dan tidak segera memeriksakan diri ke dokter atau ke Puskesmas. Kendala biaya pengobatan juga menjadi salah satu faktor lambatnya penanganan medis bagi penderita gangguan saluran pencernaan, karena mahalny biaya pelayanan dan pengobatan kesehatan dari seorang dokter bagi sebagian penderita.

Perkembangan teknologi saat ini cukup pesat, termasuk di dalam dunia kesehatan untuk membantu meningkatkan efisiensi serta efektifitas pemecahan masalah kesehatan. Salah satu bentuk pemanfaatan perkembangan teknologi tersebut adalah kecerdasan buatan yakni sistem pakar. Secara umum, sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengangkat pengetahuan yang dimiliki oleh manusia ke komputer, diharapkan komputer dapat menyelesaikan permasalahan seperti seorang pakar. Menggunakan sistem pakar, orang awampun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang biasanya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan pakar (Octavina & Fadlil, 2014).

Pemilihan teknik penalaran pada penelitian ini menggunakan metode *forward chaining* yang merupakan dimana fakta dikumpulkan untuk mendapatkan kesimpulan (*conclusion*) dari suatu masalah. Penalaran ini didasarkan fakta yang ada (*data driven*). Dengan kata lain, metode *forward chaining* disebut menggunakan aturan *IF-THEN* dimana premis (*IF*) menuju *conclusion* (*THEN*) (Supartini & Hindarto, 2016)

Implementasi sistem pada penelitian ini menggunakan berbasis *web*, dimana aplikasi berbasis *web* lebih fleksibel dan dapat dengan mudah dibuka untuk segala jenis *browser*. Pemanfaatan *database* digunakan untuk menyimpan basis pengetahuan (daftar gejala dan penyakit) sistem pakar itu sendiri mempermudah dalam fasilitas perubahan basis pengetahuan. Dengan fungsi penambahan pengetahuan, perubahan aturan pada basis data, penambahan gejala atau penyakit dapat dilakukan tanpa harus mengubah sistem.

Penelitian ini dilakukan berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan dengan judul **“SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT SALURAN PENCERNAAN MANUSIA MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING* BERBASIS *WEB*”**.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan dari latar belakang masalah tersebut, yang menjadi identifikasi dari permasalahan penelitian ini adalah:

1. Minimnya informasi terhadap penyakit pencernaan manusia pada penderita sehingga penanganannya menjadi terlambat.
2. Penderita penyakit pencernaan sering mengabaikan gejala awal penyakit gangguan pencernaan, sehingga membuat penderita terlambat untuk mendapatkan penanganan dari dokter.

### 1.3 Batasan Masalah

Dalam menghindari pelebaran pokok masalah dan pembahasan yang terlalu luas dalam penelitian ini, maka penulis batasan-batasan permasalahan yang ditetapkan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini membahas tentang penyakit saluran pencernaan pada manusia.
2. Indikator yang akan dibahas adalah diare, tukak lambung (*maag*), demam tiroid (*thypus*), wasir (*ambeien*),
3. Perencanaan sistem pakar menggunakan metode *forward chaining* dimana metode ini menghasilkan solusi berdasarkan gejala-gejala yang ada.
4. Pakar dari penelitian adalah Bapak Raja Fadillah A.Md.Keb seorang bidan yang bertugas di Puskesmas Pembantu Perumahan Pemda 2 Batu Aji, Batam.
5. Perancangan *web* pada penelitian penyakit saluran pencernaan menggunakan *Star UML*, *HTML5*, *CSS3*, *PHP*, *MySQL*, *XAMPP*, *PHPMyAdmin*, *Notepad++*, dan *Bootstrap*.

6. *Output* yang dihasilkan pada penelitian ini mendiagnosa penyakit saluran pencernaan pada orang dewasa.

#### **1.4 Perumusan Masalah**

Berdasarkan kajian latar belakang masalah dan pembatasan masalah diatas dapat dirumuskan sebagai berikut ini:

1. Bagaimana mengetahui mendiagnosa penyakit saluran pencernaan pada manusia?
2. Bagaimana sistem pakar *forward chaining* membantu mendiagnosa penyakit saluran pencernaan?
3. Bagaimana implementasi aplikasi berbasis *web* untuk mendiagnosa penyakit saluran pencernaan?

#### **1.5 Tujuan Penulisan**

Adapun tujuan dari penelitian pembuatan sistem pakar adalah sebagai berikut:

1. Membuat suatu aplikasi yang dapat dipergunakan untuk mendiagnosa penyakit saluran pencernaan manusia dengan berbasis *web* alat bantu medis.
2. Mengimplementasikan metode *forward chaining* ke dalam sistem dan menghasilkan hasil yang akurat.

3. Merancang dan membangun sistem pakar diagnosa penyakit saluran pencernaan pada manusia yang mudah dimengerti dan dipahami oleh penderita penyakit saluran pencernaan atau masyarakat awam dengan hasil diagnosa penyakit beserta solusi dengan mudah dan cepat.

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Dalam melakukan penelitian ini, peneliti mengharapkan adanya manfaat yang dapat diambil bagi penulis sendiri maupun bagi penderita penyakit pada umumnya, adapun manfaat yang diharapkan ini adalah:

1. Untuk meningkatkan pengetahuan dan wawasan orang banyak termasuk penderita penyakit saluran pencernaan mengenai informasi penyakit gangguan saluran pencernaan pada manusia.
2. Memberikan alternatif dalam bidang akademis sebagai salah satu sumber referensi belajar mengenai penyakit pencernaan pada manusia.
3. Mempermudah penderita dalam mencari informasi dan solusi tentang diagnosa penyakit saluran pencernaan manusia.
4. Sebagai alat deteksi dini gejala awal gangguan penyakit saluran pencernaan manusia sebelum terjadi gangguan yang lebih lanjut

## **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

### **2.1 Teori Dasar**

Deskripsi teori dalam suatu penelitian merupakan uraian terstruktur mengenai teori (bukan hanya pendapat seorang pakar atau buku) dan hasil dari penelitian yang sesuai dengan variabel penelitian. Deskripsi teori memberikan penjelasan terhadap variabel yang diteliti melalui pendefinisian, dan uraian yang lengkap dan mendalam dari berbagai referensi, sehingga ruang lingkup, kedudukan dan prediksi terhadap hubungan antar variabel yang akan diteliti sehinggamenjadi lebih jelas dan terarah (Sugiyono, 2014) .

#### **2.1.1 Kecerdasan Buatan atau *Artificial Intelligence (AI)***

Istilah Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*) diusulkan pada tahun 1956 di konferensi Dartmouth. Pengembangan kecerdasan buatan terus dilakukan oleh berbagai penelitian yang membahas teori-teori dan prinsip-prinsipnya sejak saat itu. Walaupun istilah kecerdasan buatan baru muncul tahun 1956, tetapi konsep yang mengarah ke kecerdasan dimulai dari tahun 1941 (Suyanto, 2014).

Kecerdasan buatan awalnya dari bahasa Inggris "*Artificial Intelligence*" umumnya disebut dengan *AI*, yaitu *intelligence* merupakan suatu bentuk dari kata

sifat yang berarti cerdas, *artificial* itu sendiri artinya buatan. *AI* yang dimaksud yaitu merujuk kepada suatu mesin yang dapat berpikir, mengolah tindakan yang akan diambil, lalu dapat mengambil keputusan seperti yang bisa dilakukan oleh manusia. Seorang ahli matematika yang dijuluki dengan sebutan bapak komputer modern dan seorang pembongkar sandi Nazi pada Perang II tahun 1950 bernama Alan Turing, memutuskan definisi dari *Artificial Intelligence* “Jika komputer tidak dapat dibedakan dengan manusia saat berbincang melalui terminal komputer, maka bisa dikatakan komputer itu cerdas, mempunyai intelegensi”(Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011)

Berdasarkan definisi tersebut, kecerdasan buatanpun menawarkan media dan pengujian konsep mengenai kecerdasan. Konsep kecerdasan buatan kemudian dapat diolah kedalam suatu bahasa pemrograman dan eksekusinya dapat dibuktikan pada suatu aplikasi. Dapat disimpulkan cerdas: memiliki ilmu pengetahuan, memiliki pengalaman, dan memiliki penalaran dalam membuat keputusan dan mengambil tindakan. Jadi, supaya mesin yang diciptakan bisa cerdas (bertindak seperti manusia) maka harus dibekali dengan pengetahuan dan kemampuan untuk menalar. (Sutojo et al., 2011)

Kecerdasan buatan memiliki beberapa keuntungan dan kelebihan dibandingkan dengan kecerdasan yang dimiliki oleh manusia (kecerdasan alami), antara lain: (Sutojo et al., 2011)

1. Kecerdasan buatan memiliki sifat konstan atau permanen
2. Mudah diduplikasi dan disebarluaskan.

3. Biaya yang lebih murah jika dibandingkan dengan kecerdasan alami
4. Bersifat konsisten (tidak berubah-ubah)
5. Dapat diarsipkan
6. Efisien waktu karena mampu melakukan suatu pekerjaan dengan cepat.
7. Mengerjakan suatu hal atau jenis pekerjaan dengan baik dibandingkan dengan kecerdasan alami.

Permasalahan yang diatasi oleh kecerdasan buatan seiring dengan berjalannya waktu semakin meluas sehingga memungkinkan untuk memasuki bidang ilmu yang lain. Hal ini disebabkan karakteristik dari kecerdasan buatan sudah mulai dibutuhkan serta dikembangkan oleh berbagai disiplin ilmu pengetahuan dan teknologi (Sutojo et al., 2011).

Definisi *artificial intelligence* atau kecerdasan buatan yang paling tepat untuk saat ini adalah *acting rationally* dengan pendekatan *rational agent*. Hal yang mendasari pemikiran ini adalah penalaran logis dapat dilakukan oleh komputer dan mampu melakukan aksi yang masukan dengan hasil penalaran tersebut.(Suyanto, 2014)

#### **2.1.1.1 Logika *Fuzzy* (*Fuzzy Logic*)**

Untuk permasalahan yang mengandung ketidakpastian, *fuzzy logic* adalah pilihan yang tepat. *Fuzzy logic* menunjukkan performansi yang bagus untuk berbagai masalah, khususnya optimasi dan kontrol otomatis.



Logika *fuzzy* adalah peningkatan dari logika Boolean yang berhadapan dengan konsep kebenaran sebagian. Saat logika klasik menyatakan bahwa segala hal dapat diekspresikan dalam istilah biner (0 atau 1, hitam atau putih, ya atau tidak) logika *fuzzy* menggantikan kebenaran Boolean dengan tingkat kebenaran (Sutojo et al., 2011).

#### **2.1.1.2 Jaringan Syaraf Tiruan (*Artificial Neural Network*)**

Jaringan syaraf tiruan merupakan salah satu usaha manusia untuk memodelkan cara kerja atau fungsi sistem syaraf manusia dalam melaksanakan tugas tertentu. Pemodelan dan pengorganisasian jaringan syaraf tiruan berdasarkan kemampuan otak manusia yang disebut *neuron*, sehingga mampu melaksanakan tugas-tugas tertentu, khususnya pengenalan pola dengan efektivitas yang sangat tinggi. Jaringan syaraf tiruan adalah prosesor tersebar paralel (*parallel distributed processor*) yang sangat besar yang memiliki kemampuan dalam menyimpan pengetahuan berdasarkan pengalaman sehingga siap untuk digunakan. Jaringan syaraf tiruan serupa dengan otak yang dimiliki manusia dalam dua hal, yaitu: Pengetahuan yang diperoleh jaringan syaraf tiruan melalui pembelajaran; Keuatan hubungan antar sel syaraf (*neuron*) yang dikenal sebagai bobot-bobot sinaptik digunakan untuk menyimpan pengetahuan (Suyanto, 2014).

### 2.1.2 Sistem Pakar (*Expert System*)

Salah satu cabang dari *Artificial Intelligence (AI)* yang sudah cukup lama adalah sistem pakar (*expert system*), mulai dikembangkan dipertengahan tahun 1960. Newel dan Simon berhasil mengembangkan dan memunculkan sistem pakar untuk pertama kali yaitu *General purpose problem solver (GPS)*. Hingga saat ini sistem pakar sudah banyak dibuat dan dikembangkan, diantaranya adalah *Prospector* digunakan untuk membantu, mencari dan menemukan deposit dalam bidang geologi, *MYCIN* untuk diagnosis penyakit, *SOPHIE* untuk analisis sirkuit elektronik, *FOLIO* digunakan untuk membantu memberikan keputusan bagi seorang manager dalam stok dan investasi, *DELTA*, *XCON* & *XSEL* untuk membantu sistem komputer besar dalam melakukan konfigurasi, dipakai untuk pemeliharaan lokomotif listrik disel, dan sebagainya, serta *DENDRAL* untuk mengenali struktur molekul campuran yang belum teridentifikasi. (Sutojo et al., 2011)

Sistem pakar merupakan sebuah program yang dibuat sebagai peniru pakar manusia untuk melakukan hal-hal yang dikerjakan oleh pakar. Dalam membangun sistem komponen yang harus ada yaitu sebagai berikut: (Hartati & Iswanti, 2008):

a. *User Interface* (Antarmuka Pengguna)

Sistem pakar berkemampuan menggantikan seorang pakar dengan keadaan tertentu, oleh karena itu sistem pakar harus mudah digunakan untuk pengguna yang awam dengan masalah teknis. Suatu sistem pakar harus menyediakan media komunikasi yang berfungsi sebagai penghubung antara sistem dan penggunanya atau

biasa disebut antarmuka. Antarmuka yang tersedia bagi pemakai yang tidak ahli ataupun awam dengan sistem pakar haruslah efektif dan *user friendly* (ramah pengguna).

b. *Knowledge Base* (Basis Pengetahuan)

Pengetahuan suatu bidang ilmu tertentu pada setiap tingkatan pakar dan memiliki format tertentu disebut dengan basis pengetahuan. Pengetahuan yang didapatkan dari berbagai sumber dan akumulasi pengetahuan dari seorang pakar. *Knowledge Base* memiliki sifat yang tidak tetap, hal ini dikarenakan basis pengetahuan selalu mengikuti perkembangan pengetahuan dari waktu ke waktu yang selalu bertambah dan mengikuti pengetahuan *ter-update*. Sistem pakar dengan basis pengetahuan yang terpisah dari mesin inferensinya bertujuan agar dalam melakukan pengembangan (penambahan atau pengurangan) sistem dapat dilakukan secara leluasa serta dapat mengikuti perkembangan suatu bidang ilmu pengetahuan sehingga tidak menggagu fungsi mesin inferensi.

c. *Inference Machine* (Mesin Inferensi)

Mesin inferensi adalah otak atau sumber dari sistem pakar itu sendiri, memiliki prinsip sebagai pencari solusi dalam memecahkan masalah. Mesin inferensi yaitu suatu program komputer yang melakukan penalaran mengenai informasi pengetahuan pada *working memory*, dan merumuskan kesimpulan.

d. *Explanation Facility* (Fasilitas Penjelasan)

Dalam sesi konsultasi dan kemudian melakukan penalaran layaknya seorang pakar sehingga membuat proses penentuan keputusan tersebut dilakukan oleh mesin

inferensi. Pengguna mesin inferensi umumnya adalah orang awam, sehingga dibuatlah fasilitas penjelasan. Dengan fasilitas ini dapat memberikan informasi kepada pengguna mesin inferensi, informasi penjelasan yang diberikan mengenai proses penalaran sehingga dapat menghasilkan keputusan. Penjelasan yang diberikan berupa pertanyaan kepada pengguna, yakni penjelasan pertanyaan mengapa atau pertanyaan bagaimana dalam sistem mencapai kesimpulan.

Tujuannya adanya fasilitas penjelasan dalam sistem pakar diantaranya adalah adanya proses analisa yang menunjukkan tidak kalah penting dalam memuaskan psikologi pengguna, sehingga membuat sistem menjadi lebih cerdas.

e. *Knowledge Acquisition Facility* (Fasilitas Akuisisi Pengetahuan)

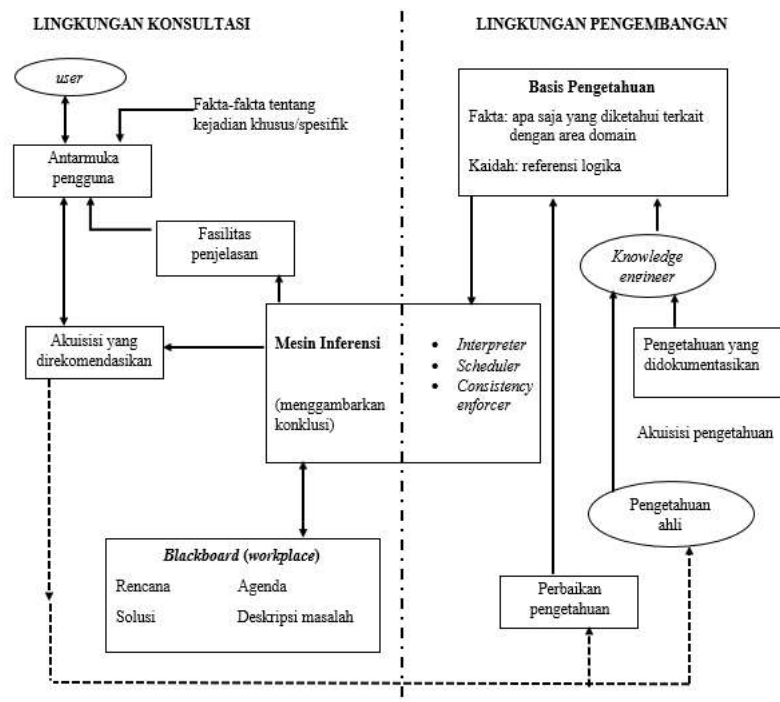
Fasilitas ini memudahkan seorang pakar dalam menambahkan pengetahuan ataupun kaidah. Pengguna biasa tidak memiliki hak akses untuk memakai fasilitas akuisisi ini

f. *Working Memory* (Memori Kerja)

Adalah salah satu bagian yang dimiliki sistem pakar berfungsi sebagai penyimpanan fakta yang didapatkan pada saat proses konsultasi dilaksanakan kemudian disimpan ke dalam basis pengetahuan. Nantinya digunakan dalam menentukan suatu keputusan masalah. Kesimpulannya dapat berupa tindakan maupun hasil diagnosa.

Sistem pakar juga memiliki sudut pandang lingkungan (*environment*). Ada dua jenis lingkungan yaitu konsultasi dan pengembangan. Konsultasi dibuat untuk pengguna biasa (bukan pakar) melakukan konsultasi dengan tujuan mendapatkan nasehat atau

hasil dari seorang pakar. Lingkungan pengembangan digunakan sebagai meng-*input* perolehan pengetahuan ke dalam basis data. Struktur lingkungan sistem pakar dapat dilihat pada gambar 2.1:



**Gambar 2. 1** Struktur Sistem Pakar

Pengetahuan diolah ke dalam bentuk dan format tertentu agar mudah dipahami oleh komputer maka harus melakukan representasi pengetahuan. Pemilihan pengolahan pengetahuan dengan sesuai dapat menghasilkan suatu sistem pakar yang efektif. Salah satu bentuk penting dari pengolahan pengetahuan adalah aturan produksi (*production rule*). (Hartati & Iswanti, 2008)

Masing-masing rule yang telah dibandingkan oleh mesin inferensi tersimpan menjadi manajemen pengetahuan beserta dengan fakta yang ada pada basis data. Jika adalah *IF* (kondisi) dari *rule* cocok dan sesuai dengan fakta maka *rule* akan dieksekusi

dan *THEN* (aksi) disimpan dalam *database* sebagai penambahan fakta baru. (Sutojo et al., 2011)

### 2.1.2.1 Penalaran Maju (*Forward Chaining*)

Teknik pencarian yang diawali dengan fakta yang ada, lalu fakta-fakta tersebut dicocokkan dengan *rules IF-THEN* disebut dengan *forward chaining*. Jika menemukan ada fakta yang sesuai dengan *IF*, maka *rule* tersebut segera diproses. Jika *rule* yang telah selesai diproses, maka fakta baru (*THEN*) disimpan ke dalam *database*. Saat melakukan pencocokan, dimulai dari *rule* teratas. Masing-masing *rule* hanya boleh diproses sekali saja. Proses pencocokan akan berhenti apabila *rule* tidak ada lagi yang dapat diproses. Konsep ini disebut juga *data driven search* (pencarian yang dimotori oleh data). (Sutojo et al., 2011)

Penalaran runut maju melakukan penalaran terlebih dahulu dimulai dari asumsi-asumsi (premis) atau informasi masukan (*IF*) kemudian menuju kesimpulan atau *drived information* (*THEN*). Dapat dituliskan sebagai berikut:

*IF* (premis)

*THEN* (kesimpulan)

Premis dapat berupa pengamatan, sedangkan kesimpulan merupakan diagnosa sehingga disebut sebagai jalan penalaran *forward chaining* dimulai dari pengamatan dan menuju ke diagnosa. Dengan metode *forward chaining*, sistem tidak melakukan praduga apapun dengan kesimpulan, namun sistem akan menerima semua diagnosis

berdasarkan gejala yang pengguna berikan kemudian sistem akan memeriksa gejala-gejala tersebut dan dicocokkan dengan kesimpulan yang paling sesuai (Sutojo et al., 2011)

#### **2.1.2.2 Penalaran Mundur (*Backward Chaining*)**

Penalaran yang diawali berdasarkan hasil dan bekerja mundur kembali ke arah kondisi awal disebut dengan metode inferensi *backward chaining*. Proses penalaran diawali dengan *THEN* dari aturan *IF-THEN* yang selanjutnya pencarian diteruskan dengan melakukan pencocokan fakta yang ada sesuai dengan premis *THEN* yang ada di *database* sebagai fakta yang baru. Apabila tidak sesuai, premis tersimpan dibagian *IF* ke dalam tumpukan (*stack*) sebagai *subGoal*. Pencocokan selesai apabila *Goal* ditemukan atau kebenaran tidak dapat dibuktikan dari *subGoal* atau *Goal*. (Sutojo et al., 2011)

#### **2.1.2.3 Pohon Keputusan**

Cara formal yang disediakan untuk merepresentasi arahan atau strategi dituliskan dalam bentuk jika-maka (*IF-THEN*). Kaidah *IF-THEN* menghubungkan antesenden (*antecedent*) dengan konsekuensi yang diakibatkannya. Contoh dari struktur penulisan

kaidah *IF-THEN* yang menghubungkan objek adalah sebagai berikut: (Hartati & Iswanti, 2008)

1. JIKA premis MAKA kesimpulan
2. JIKA masukan MAKA keluaran
3. JIKA kondisi MAKA tindakan
4. JIKA antesenden MAKA konsekuen
5. JIKA data MAKA hasil
6. JIKA tindakan MAKA tujuan
7. JIKA aksi MAKA reaksi
8. JIKA gejala MAKA diagnosa

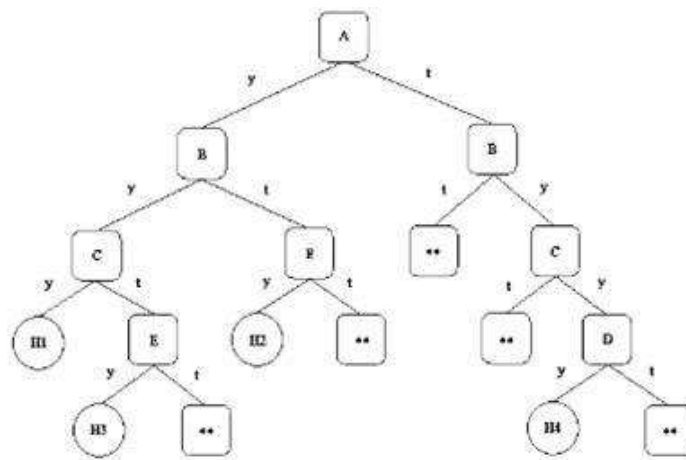
Gejala mengarah kepada keadaan yang menyebabkan adanya kerusakan atau kondisi tertentu yang mendorong adanya pemeriksaan (diagnosa). Aksi berdasarkan pada tindakan yang menyebabkan timbulnya efek dari tindakan yang dibuat. Sebelum memberikan hasil yang diharapkan. Sebelum mendapatkan hasil yang diharapkan pemberian tindakan harus dilakukan dan harus berdasarkan pada kegiatan berlangsung. Data berdasarkan informasi harus tersedia sehingga sebuah hasil dapat diperoleh. Antesenden berdasarkan situasi yang terjadi sebelum konsekuensi dapat diamati. Kondisi berdasarkan dengan keadaan dan sebelum mengambil tindakan. Masukan berdasarkan pada data yang tersedia sebelum keluaran dapat diperoleh. Premis berdasarkan pada fakta yang harus benar sebelum konklusi tertentu dapat diperoleh. (Hartati & Iswanti, 2008).



Pengetahuan yang telah diperoleh dari *domain* tertentu ditampilkan berupa tabel keputusan dan selanjutnya dituangkan menjadi sebuah pohon keputusan. Contoh penyajian tabel keputusan beserta pohon keputusannya dapat dilihat sebagai berikut ini: (Hartati & Iswanti, 2008)

**Tabel 2. 1** Bentuk Tabel Keputusan

Hipotesis <i>Evidence</i>	Hipotesis 1	Hipotesis 2	Hipotesis 3	Hipotesis 4
<i>Evidence A</i>	Ya	Ya	Ya	Tidak
<i>Evidence B</i>	Ya	Tidak	Ya	Ya
<i>Evidence C</i>	Ya	Tidak	Tidak	Ya
<i>Evidence D</i>	Tidak	Tidak	Tidak	Ya
<i>Evidence E</i>	Tidak	Ya	Ya	Tidak



**Keterangan:**

A = *evidence A*,

B = *evidence B*,

C = *evidence C*,

D = *evidence D*,

H1 = hipotesis 1,

H2 = hipotesis 2,

H3 = hipotesis 3,

H4 = hipotesis 4

y = ya

t = tidak

\*\* = tidak menghasilkan hipotesa tertentu

**Gambar 2. 2** Pohon Keputusan

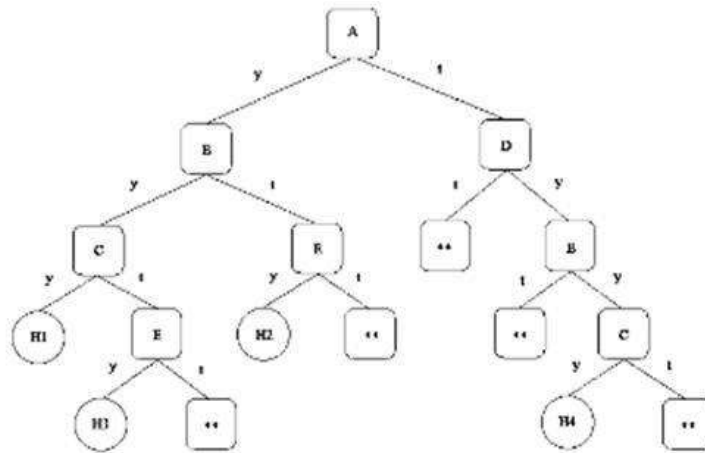
Pada gambar 2.2 dapat diketahui bahwa hipotesis H1 terpenuhi jika memenuhi *evidence* A, B, dan C. Hipotesis H2 terpenuhi jika memiliki *evidence* A dan *evidence* E. Hipotesis H3 akan terpenuhi jika memiliki *evidence* A, B, dan E. Hipotesis H4 akan dihasilkan jika memenuhi *evidence* B, C, dan D. Notasi “y” mengandung arti memenuhi *node* (*evidence*) di atasnya, notasi “t” artinya tidak memenuhi (Hartati & Iswanti, 2008).

Pada saat melakukan konsultasi pada sistem pakar, pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh sistem dilakukan oleh *node-node* yang mewakili *evidence*. Dengan melihat pohon keputusan pada gambar 2.2 permasalahan terjadi pada awal sesi konsultasi yaitu pada saat sistem pakar menampilkan pertanyaan “apakah memiliki *evidence* A?”. Permasalahannya adalah apapun jawaban yang diberikan oleh pengguna baik “ya” atau “tidak” maka sistem akan meneruskan ke pertanyaan *evidence* B. Jawaban pengguna ini berarti tidak akan mempengaruhi sistem. Cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal ini adalah dengan mengubah urutan pada tabel keputusan terlihat pada tabel 2.2 (Hartati & Iswanti, 2008)

**Tabel 2. 2** Tabel Keputusan Alternatif

<b>Hipotesis</b> <i>Evidence</i>	<b>Hipotesis</b> <b>1</b>	<b>Hipotesis</b> <b>2</b>	<b>Hipotesis</b> <b>3</b>	<b>Hipotesis</b> <b>4</b>
<i>Evidence</i> A	Ya	Ya	Ya	Tidak
<i>Evidence</i> D	Tidak	Tidak	Tidak	Ya
<i>Evidence</i> B	Ya	Tidak	Ya	Ya
<i>Evidence</i> C	Ya	Tidak	Tidak	Ya
<i>Evidence</i> E	Tidak	Ya	Ya	Tidak

Dari tabel 2.2 yang dihasilkan, maka diperoleh pohon keputusan sebagai berikut:



Keterangan:

A = *evidence* A,

B = *evidence* B,

C = *evidence* C,

H1 = hipotesis 1,

H2 = hipotesis 2,

H3 = hipotesis 3,

y = ya

t = tidak

\*\* = tidak menghasilkan hipotesa tertentu

**Gambar 2.3** Pohon Keputusan Alternatif

Setiap *node* yang mewakili *evidence* tertentu dapat dilihat dari gambar 2.3, untuk kondisi “y: dan “t” sudah tidak mengarah pada *evidence* yang sama. Maka dengan ini jawaban pengguna yang berbeda akan mengarah pada pertanyaan yang berbeda pula. (Hartati & Iswanti, 2008)

Berdasarkan pohon keputusan yang ada pada gambar 2.3 maka kaidah yang dapat dihasilkan adalah sebagai berikut: (Hartati & Iswanti, 2008)

1. Kaidah 1: *IF A AND B AND C THEN H1*
2. Kaidah 2: *IF A AND B AND E THEN H3*
3. Kaidah 3: *IF A AND E THEN H2*
4. Kaidah 4: *IF D AND B AND C THEN H4*

Model representasi ini mudah dipahami dan bersifat ringkas dan jelas sesuai dengan jalan pemikiran manusia dalam penyelesaian suatu masalah sehingga model basis pengetahuan kaidah dalam produksi banyak digunakan dalam aplikasi pembuatan sistem pakar.

Sistem pakar mempunyai beberapa kelebihan yang bisa digunakan, tetapi juga mempunyai beberapa kekurangan, diantaranya adalah: (Sutojo et al., 2011)

1. Dalam membuat dan memelihara sistem pakar membutuhkan biaya yang sangat mahal.
2. Pengembangan sistem pakar sulit dilakukan karena keterbatasan keahlian yang dimiliki dan pakar yang minim.
3. Sistem pakar tidak 100% akurat dan bernilai benar

### **2.1.3 Web**

*World Wide Web (WWW)* adalah suatu program ditemukan oleh tim Berner-Lee tahun 1991. Bermula dari mencari cara yang lebih efisien dalam melakukan penyusunan arsip risetnya. Maka dari itu, dilakukanlah pengembangan suatu sistem sebagai keperluan pribadi. Sistem tersebut bernama *Enquire*, suatu program yang dapat digunakan diperangkat lunak. Program tersebut berhasil menciptakan suatu jaringan yang dapat menghubungkan berbagai arsip sehingga menjadi lebih mudah dalam melakukan pencarian informasi yang dibutuhkan. Hal ini yang sekarang menjadi dasar dari perkembangan pesat dari *WWW*. (Hidayatullah & Kawistara, 2014)

Dengan *web* sangat memudahkan bagi pengguna komputer yang terhubung dengan pengguna internet lainnya dan mencari banyak informasi di *internet*. Karena beberapa alasan, *Web* diadopsi banyak perusahaan sebagai bagian dalam menyusuauni strategi teknologi informasi diantaranya akses dan pendistribusian informasi yang sangat mudah, *set-up server* lebih mudah, dapat ditampilkan oleh *web browser* di sistem operasi apapun karena *web* memiliki standar dokumen dapat digunakan diberbagai tipe data untuk ditampilkan (Sidik & Pohan, 2009)

*Web* merupakan layanan yang terhubung dengan internet memiliki ruang informasi berupa *web*, dan *user* dapat mengakses *hyperlink* untuk menemukan dan mendapatkan informasi yang dibutuhkan, informasi yang diberikan berupa dokumen yang disajikan dengan *web browser*. Keuntungan dari penggunaan *web* adalah sebagai berikut: (Raharjo, 2011)

1. Penyaluran informasi menjadi sangat mudah, sehingga bisa diakses oleh seluruh pengguna di penjuru dunia.
2. Pengaturan *server* menjadi sangat mudah.
3. Cukup sekali dalam pemasangan aplikasi disetiap komputer *pengguna*.
4. Informasi yang dibutuhkan dapat dengan mudah diakses melalui komputer manapun tanpa harus melihat sistem operasi yang dimiliki.

#### 2.1.4 Basis Data (*Database*)

*Database* yaitu sistem yang memiliki tujuan utama dalam pemeliharaan data dan informasi yang terkomputerisasi serta telah diolah ketika informasi tersebut dibutuhkan. *Database* digunakan sebagai media penyimpanan data agar dapat diakses dengan cepat dan mudah. Kebutuhan basis data diantaranya adalah menyimpan, memasukkan, mengambil data dan menyusun laporan yang mengacu pada data tersimpan sebelumnya. *Database Management System (DBMS)* merupakan salah satu bentuk basis data yang dibutuhkan dalam sebuah sistem. *DBMS* digunakan sebagai media penyimpanan, mengolah, dan memunculkan data. Syarat yang harus dimiliki *DBMS* adalah: (S. & Shalahuddin, 2013):

1. Tersedianya kemudahan yang dapat digunakan dalam mengelola akses data
2. Dapat menangani keutuhan data
3. Dapat menangani data yang diakses secara serentak dalam satu waktu
4. Dapat melakukan pencadangan data

Beberapa jenis *DBMS* yang saat ini paling banyak digunakan: (S. & Shalahuddin, 2013)

1. *DBMS* berbayar atau komersial, yaitu *Microsoft SQL Server, Oracle, Microsoft Access, dan IBM DB2,*
2. *DBMS* dengan sumber terbuka yaitu *MySQL, SQLite, Postgre SQL, dan Firebird*

Terdapat beberapa tahapan yang dinamakan *physical database design* dalam alur hidup basis data (*Database Life Cycle*). Tahap ini dimulai dengan membuat rancangan

fisik *database* yaitu *Physical Data Model* (PDM). *PDM* merupakan pemodelan menggunakan tabel dalam menggambarkan dan menghubungkan antar data. Tabel memiliki beberapa kolom dengan nama unik dan tipe data yang digunakan dalam *database*. *PDM* adalah konsep detail yang kegunaannya menjelaskan cara penyimpanan data ke dalam *database*. *PDM* merupakan bentuk nyata dari perancangan *database* yang akan diolah dengan *DBMS* (S. & Shalahuddin, 2013)

#### **2.1.5 Validasi Sistem**

Validasi berpacu dengan beberapa Aktivitas berbeda yang menyatakan pembuatan perangkat lunak atau aplikasi telah dibangun dan sesuai dengan harapan. Berikut adalah beberapa pendekatan yang dilakukan dalam pengujian validasi sistem (S. & Shalahuddin, 2013):

1. *Black-Box Testing* (Pengujian Kotak Hitam)

Pendekatan *black box testing* dilakukan dengan cara perangkat lunak atau sistem diuji melalui segi kegunaan tanpa pengujian rancangan ataupun kode-kode pembuatan program. Tujuannya adalah memastikan bahwa fungsi dari *input* dan *output* dari aplikasi atau sistem tersebut sudah sesuai. Pengujian kasus benar dan salah merupakan salah satu cara uji yang wajib dilakukan pada *black box testing*.

## 2. *White-Box Testing* (pengujian kotak putih)

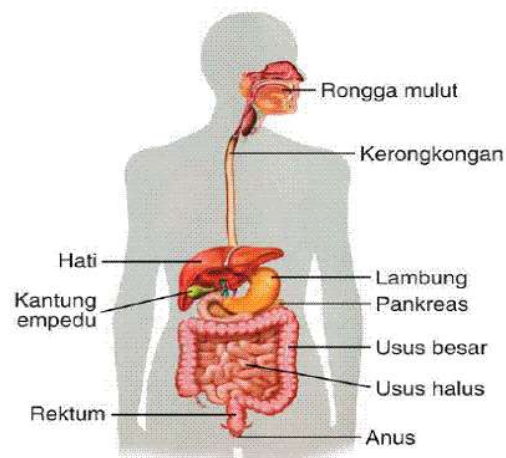
*White box testing* dilakukan dengan melakukan pengujian perangkat lunak dari berdasarkan bait kode dan desain program apakah telah menghasilkan suatu program atau aplikasi yang sesuai dengan logika yang ada didalamnya. Cara melakukan pengujian adalah dengan memeriksa kode dan logika program. Kasus uji dapat dibuat sesuai standar pengujian program yang ada.

### **2.2 Variabel Penelitian**

Variabel penelitian dapat berupa bermacam hal yang kemudian dipilih oleh peneliti sebagai bahan yang diolah dan dipelajari untuk memperoleh informasi untuk disimpulkan. Karena memiliki variatif oleh karena itu dinamakan dengan variabel. (Sugiyono, 2014). Variabel pada penelitian ini adalah penyakit saluran pencernaan, dimana jenis penyakit tersebut cukup banyak.

Pencernaan adalah proses ketika makanan dihancurkan dalam kanal pencernaan menjadi zat yang dapat diserap oleh tubuh. Dengan katalain “pencernaan” adalah istilah yang menggambarkan bagaimana tubuh kita mengubah makanan menjadi bahan kimia, sehingga bahan-bahan itu dapat mengisi, membangun, dan memperbaiki jaringan tubuh kita (Atkins, 2016)





**Gambar 2. 4** Saluran Pencernaan Manusia

Pencernaan manusia memiliki dua jenis dalam memproses zat yang masuk, yaitu (Shanty, 2011):

1. Makanan dengan bentuk yang kasar diolah menggunakan gigi (mengunyah) agar menjadi bentuk yang halus, proses ini dinamakan dengan pencernaan mekanik.
2. Zat makanan yang telah diolah melalui pencernaan mekanik, kemudian disederhanakan lagi dengan enzim yang diproses oleh mulut, diteruskan ke lambung, dan diolah oleh usus, proses tersebut dinamakan dengan pencernaan kimiawi.

Mulut, tenggorokan (*faring*), kerongkongan, lambung, usus halus, usus besar, *rectum*, dan anus adalah *anatomi* pencernaan manusia. Sistem pencernaan manusia meliputi juga organ-organ yang berada di luar saluran pencernaan, yaitu kantung empedu, hati dan *pankreas* (Shanty, 2011). Dengan indikator-indikator sebagai berikut:

## 1. Diare

Diare adalah penyakit yang menyerang proses pencernaan yakni terjadinya peningkatan frekuensi dalam buang air besar biasanya terjadi secara berulang-ulang virus (lebih dari 50%) dan kuman yang menyerang usus atau bakteri *shigella*, *salmonella*, dan *escherichia coli*. Saat terserang diare, Aktivitas yang dilakukan oleh usus menjadi meningkat sehingga ingin selalu buang air besar. Penumpukan carian di usus mengakibatkan mekanisme penyerapan air menjadi terganggu. (Saydam, 2011)

Gejala-gejala yang bisa timbul dalam penyakit diare ini adalah sebagai berikut (Saydam, 2011):

1. Perut terasa sakit dan mulas
2. Perut terasa kembung
3. Tinja sedikit berlendir
4. Badan terasa lemas
5. Saat ingin buang air, sekitaran anus menjadi panas.

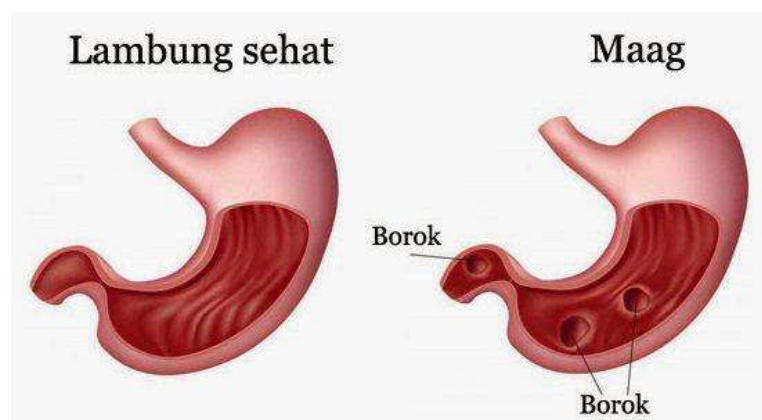
Jika tidak diberikan penanganan atau perawatan bagi penderita, diare akan menjadi penyakit yang sangat membahayakan karena bisa menimbulkan hilangnya nyawa. Penyebabnya adalah terlalu banyak mineral dan kandungan cairan pada tubuh yang dikeluarkan sehingga bisa memicu dehidrasi. Dalam menggantikan cairan yang hilang, penderita harus selalu diberikan air putih yang cukup. (Saydam, 2011).

Untuk menolong penderita diare, maka harus segera diberikan solusi atau penanganan dini diantaranya adalah (Saydam, 2011):

1. Mengganti cairan yang keluar dengan memberikan air putih secara cukup kepada penderita.
2. Memberikan larutan oralit pada penderita
3. Untuk menghindari terserang diare maka lakukan pencegahan berikut:
  - a. Tangan harus selalu bersih pada saat sebelum dan sesudah makan, setelah buang air besar ataupun setelah melakukan aktivitas lainnya, yaitu dengan cara tangan selalu dicuci dengan sabun dan air bersih.
  - b. Makanan selalu disimpan ditempat yang aman dari debu dan jangkauan lalat.

## 2. Tukak Lambung (*Maag*)

Dinding lambung yang rusak dikarenakan karena selimut lambung (*mucus*) telah rusak menjadi penyebab dari penyakit *maag*. *Mucus* menghasilkan enzim yang memakan permukaan lambung. Yang ditimbulkan dari penyakit ini membuat dinding lambung menjadi berlubang dan isinya jatuh ke dalam rongga perut. (Shanty, 2011).



**Gambar 2. 5** Lambung Manusia

Penyakit tukak lambung disebabkan oleh gangguan lambung yang dikarenakan oleh pola makan yang berantakan dan tidak sesuai dengan pola umum orang Indonesia kebanyakan dan dapat juga disebabkan oleh kelainan gangguan pada organ lambung (Saydam, 2011).

Gejala-gejala yang muncul pada penderita tukak lambung ini yaitu (Saydam, 2011):

1. Timbulnya rasa sakit kepala (pusing)
2. Perut terasa kembung
3. Rasa mual dan ingin muntah
4. Sering bersendawa dan buang gas (kentut)
5. Nyeri lambung yang berulang

Penanganan dan pencegahan dini yang dapat dilakukan pada saat terserang penyakit tukak lambung yaitu sebagai berikut (Saydam, 2011):

1. Pengaturan gaya hidup dan pola makan yang sehat
2. Memberikan obat yang dapat meredakan asam lambung sekaligus membunuh kuman pada lambung yang terinfeksi.
3. Mengonsumsi obat antasida atau tetral asam lambung sesuai dengan keterangan dosis tertera untuk mengatasi serangan nyeri lambung.

Supaya terhindar dari *maag* yang menyerang penderita dapat melakukan pengaturan pola makan (d disesuaikan dengan kebutuhan dan jenis makanan yang beragam) dengan jadwal yang teratur, lambung tidak dalam keadaan kosong yang

cukup lama karena asam berlebih pada lambung akan mudah naik dan pastinya akan merusak dinding lambung (Saydam, 2011).

### 3. Tipus (Demam *Typhoid*)

Tipus adalah penyakit yang terdapat pada pencernaan manusia, merupakan infeksi akut pada usus. Yang dimaksudkan akut disini adalah seluruh tubuh akan turut menderita bila seseorang terserang penyakit tipus ini (Saydam, 2011)

Demam tipus disebabkan oleh bakteri *salmonella typhi* dari makanan yang terinfeksi dan air yang dikonsumsi. Demam tipus terdiagnosa ketika tinja terdeteksi bakteri *salmonella*. Penyakit tipus ini berdurasi sekitar empat hingga enam minggu. Biasanya penderita tipus mengalami gejala-gejala berikut: (Shanty, 2011).

1. Timbulnya rasa sakit kepala (pusing)
2. Nafsu makan menurun
3. Badan terasa lemas
4. Lidah tampak berselaput putih susu dan kemerahan dibagian tepi.
5. Demam yang muncul pada sore dan malam hari

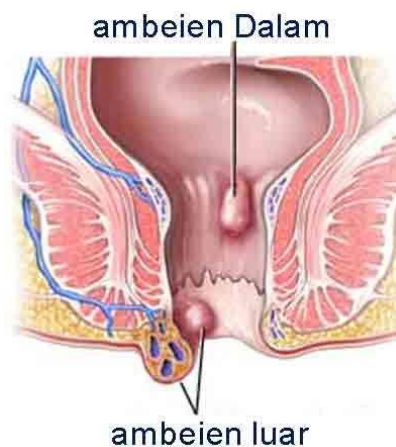
Obat yang dipakai untuk penyakit tipus ini adalah *chloromycetin*. Obat ini dapat membantu menurunkan suhu tubuh, memperpendek lama penyakit tipus, dan mencegah timbulnya gejala-gejala penyakit setelah sembuh. (Saydam, 2011).

Pencegahan dini agar terhindar dari penyakit tipus ini adalah dengan memperhatikan kebersihan dan tempat tinggal, memperhatikan pola makan, kebersihan

dalam memasak makanan, tidur cukup dan selalu menjaga stamina tubuh (Saydam, 2011).

#### 4. Wasir (*Ambeien*)

Wasir atau *ambeien* merupakan pembuluh darah yang berada di bawah selaput lendir anus melebar dan kemudian menjadi benjolan. Penyakit wasir cukup membuat repot si penderita, karena benjolan tersebut muncul di dalam bagian tubuh yang sedikit rumit (Saydam, 2011)



**Gambar 2. 6** Penyakit Wasir

Aliran darah menuju jantung dari sekitaran anus terhalang, dan mengakibatkan pembuluh darah menyebar sehingga menimbulkan *ambeien*. Pada daerah anus memiliki otot lingkar yang selama 24 jam selalu mencengkram, dan pada saat anus akan mengeluarkan kotoran otot tersebut akan berelaksasi. (Saydam, 2011).

Faktor lain yang meningkatkan kemungkinan terserang wasir adalah sembelit berkepanjangan, sering diare, mengejan untuk buang air besar, mengalami obesitas,

sering mengangkat benda berat, hamil (akibat peningkatan tekanan di dalam perut karena bayi yang tumbuh), dan riwayat keluarga. Adapun gejala-gejala dari penyakit wasir ini adalah sebagai berikut (Atkins, 2016):

1. Pendaharan dengan rasa gatal di bagian anus
2. Terkadang terasa nyeri pada saat ingin buang air besar
3. Munculnya benjolan disekitar anus

Pengobatan yang dapat diberikan untuk penderita wasir ini adalah sebagai berikut (Atkins, 2016):

- 1) Banyak mengkonsumsi buah dan serat yang cukup agar terhindar dari sembelit dan mengejan
- 2) Mengkonsumsi obat-obat pereda wasir dari apotek seperti *laktulosa* akan menjaga feses tetap lunak.
- 3) Mengkonsumsi *parasetamol* sesuai anjuran dosis untuk mengurangi rasa ketidak nyamanan.

Untuk mencegahnya penderita dapat melakukan perubahan pola makan dan pola hidup. Memilih makanan yang harus mengikutsertakan sayur dan buah-buahan, menghindari makanan cepat saji, serta olahraga yang teratur yang sesuai dengan daya kemampuan (Saydam, 2011).

#### 4. Sindrom Iritasi Usus

Sindrom iritasi usus atau disebut juga *Irritable Bowel Syndrome* (IBS) adalah gangguan dalam jangka panjang pada sistem pencernaan; penyakit yang dapat terjadi berulang kali, yang lebih sering menyerang wanita daripada laki-laki, dan dapat dialami oleh segala usia, termasuk anak-anak. Adapun gejala yang sering dialami dengan gangguan tersebut yaitu (Atkins, 2016)

1. Nyeri dibagian perut
2. Perut terasa kembung
3. Perut terasa keram
4. Nyeri punggung
5. Perasaan lelah sepanjang waktu

Penanganan dan pengobatan sederhana dalam mengatasi sindrom iritasi usu ini adalah sebagai berikut (Atkins, 2016)(Atkins, 2016)

- 1) Melakukan diet sederhana, makan secara teratur, mengurangi mengkonsumsi minuman berkafein dan bersoda, minum air putih secukupnya (disarankan 1,5-2 liter setiap hari), mengkonsumsi makanan dengan serat yang cukup
- 2) Pemberian obat pada sindrom iritasi usus ini adalah *Lopiramede* (Imodium), obat *antidepresan*, simetikon (*Wund-eze*)



## 2.3 *Software Pendukung*

*Software* pendukung adalah aplikasi yang mendukung dan membantu dalam pembuatan sistem pakar pada penelitian ini. Aplikasi yang digunakan adalah *StarUML*, *HTML5*, *CSS3*, *PHP*, *MySQL*, *XAMPP*, *PHPMYAdmin*, *Notepad++*, dan *Bootstrap*.

### 2.3.1 *Star UML*

*Star UML* adalah perangkat pembantu yang telah berbasis komputer dalam merekayasa dan mendukung alur hidup perangkat lunak (*life cycle support*) sering juga disebut dengan *CASE (Computer Aided Software Engineering) tools*. *StarUML* dikelompokkan pada *upper CASE tools* yang mendukung perencanaan dan dalam pembangunan perangkat lunak (S. & Shalahuddin, 2013)



**Gambar 2. 7** Logo *StarUML*

Pemodelan yang paling banyak digunakan saat ini salah satunya adalah *UML (Unified Modeling Language)*. *UML* menjadi bahasa yang standar digunakan oleh dunia industri untuk mendefinisikan kebutuhan, memuat analisis, desain dan menggambarkan struktur pemrograman yang berorientasi pada objek. (S. & Shalahuddin, 2013)

Banyaknya kebutuhan pemodelan bentuk visual dalam membuat spesifikasi, membuat gambaran, membangun dan mengarsipkan segala bentuk dari sistem perangkat lunak, sehingga *UML* ada dan digunakan oleh banyak kalangan. *UML* tidak memberikan batas bagi jenis pemrograman tertentu, meskipun faktanya *UML* paling banyak digunakan pada jenis pemrograman yang berorientasi pada objek. *UML* memiliki 13 macam diagram yang terbagi menjadi 3 kategori yaitu: (S. & Shalahuddin, 2013)

1. *Structure diagrams* yaitu diagram-diagram yang digunakan untuk menggambarkan suatu alur kerja perangkat lunak.
2. *Behavior diagram* merupakan salah satu kategori diagram yang digunakan untuk menggambarkan penentu sifat dari sistem atau perubahan-perubahan yang terangkai pada sebuah sistem.
3. *Interaction diagram* yaitu diagram-diagram yang digunakan untuk menggambarkan aspek dinamis dalam *UML* dan menggambarkan interaksi atau komunikasi sistem dengan sistem lain maupun interaksi antar subsistem pada suatu sistem.

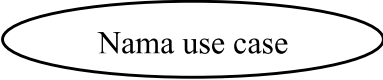


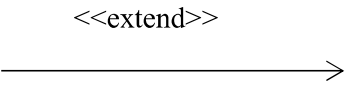
Berikut diagram yang digunakan dalam membuat rancangan desain sistem pakar yaitu:

1. *Use case diagram*

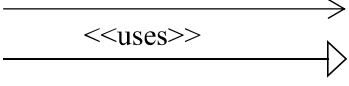
*Use case* atau diagram *use case* merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* mendeskripsikan sebuah

interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu. Syarat penamaan pada *use case* adalah nama didefinisikan sesimpel mungkin dan dapat dipahami. Ada dua hal utama pada *use case* yaitu *use case* dan aktor. Berikut ini adalah simbol-simbol yang digunakan pada *use case diagram* (S. & Shalahuddin, 2013):

**Tabel 2. 3** Simbol-Simbol *Use Case Diagram*

Simbol	Deskripsi
<p><i>Use case</i></p> 	<p>Kegunaan yang disediakan oleh sistem sebagai unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor; biasanya dituliskan dengan memberi nama sesuai dengan <i>goal</i> yang dibutuhkan oleh sistem</p>
<p>Aktor/<i>actor</i></p> 	<p>Menggambarkan orang, peralatan sistem yang berinteraksi dengan aplikasi yang sedang di bangun. Biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata benda.</p>
<p>Asosiasi/<i>association</i></p> 	<p>Penghubung komunikasi antar aktor dan <i>use case</i> yang menjadi partisipan atau yang memiliki interaksi dengan aktor <i>usecase</i>.</p>
<p>Ekstensi/<i>extend</i></p> 	<p><i>Use case</i> yang memiliki hubungan umum-khusus antara 2 <i>use case</i>, dimana salah satu <i>usecase</i> memiliki fungsi lebih umum dari fungsi lainnya. Generalisasi arah panah mengarah pada <i>use case</i>.</p>





**Tabel 2. 3 Lanjutan**

<p>Menggunakan/<i>include/uses</i></p> <p style="text-align: center;">&lt;&lt;include&gt;&gt;</p> 	<p>Relasi tambahan dimana <i>use case</i> memerlukan relasi ini sebagai syarat dijalankannya <i>use case</i>. Arah panah mengarah pada <i>use case</i> yang ditambahkan</p>
---	---


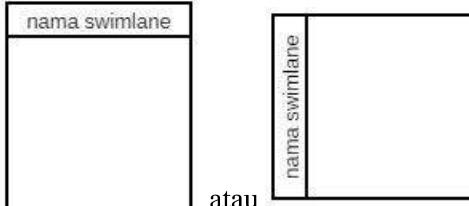
## 2. *Activity Diagram*

*Activity diagram* atau diagram Aktivitas merupakan gambaran aliran kerja (*workflow*) atau kegiatan dari suatu sistem yang memproses menu pada perangkat lunak. *Activity diagram* menggambarkan Aktivitas pada sistem bukan apa yang dilakukan oleh aktor. *Activity diagram* memiliki simbol-simbol yang digunakan pada antara lain adalah sebagai berikut:

**Tabel 2. 4 Simbol *Activity Diagram***

Simbol	Deskripsi
Status awal 	Suatu status awal dalam Aktivitas sistem sebuah diagram Aktivitas memiliki sebuah status awal
Aktivitas 	Aktivitas yang dinyatakan dengan kata kerja. Aktivitas yang dilakukan sistem
Percabangan/ <i>decision</i> 	Penghubung jika Aktivitas memiliki pilihan lebih dari satu.
Penggabungan/ <i>join</i> 	Penghubung untuk menggabungkan Aktivitas lebih dari satu.

**Tabel 2. 4** Lanjutan

Status akhir 	Status akhir diagram Aktivitas yang dilakukan oleh sistem.
<i>Swimlane</i> 	Sebagai pemisah organisasi terhadap Aktivitas yang terjadi.

### 2.3.2 HTML (*Hyper Text Markup Language*)

*Hyper Text Markup Language* atau yang disingkat *HTML* merupakan bahasa penting dan paling dasar dalam menampilkan atau mengelola tampilan halaman *website*. Sebuah penjelajah *web internet* menggunakan *HTML* untuk menampilkan berbagai informasi dengan format *hypertext* sederhana yang dituangkan dalam format berkas *ASCII* sehingga menghasilkan wujud yang terintegrasi .(Saputra, 2012)



**Gambar 2. 8** Logo *HTML5*

Struktur dokumen *HTML* memiliki aturan dalam pembuatannya. Elemen wajib *file HTML* dalam membangun kerangka *website* adalah sebagai berikut: (Saputra, 2012)

### 1. Elemen *HTML*

Merupakan dasar dalam mengawali membuat dokumen *HTML*. Tanda ini berfungsi sebagai pendefinisian bahwa ini merupakan dokumen *HTML*. Contoh penulisannya adalah:

`<html>` kemudian diakhiri dengan `</html>` pada akhir dokumen.

### 2. Elemen *Head*

Tag elemen *Head* berfungsi sebagai penulisan keterangan dokumen *web* yang akan ditampilkan. Penutupan elemen ini diakhiri dengan tanda penutup `</head>`.

Secara urut dituliskan dengan format berikut:

```
<html>
<head>
</head>
</html>
```

### 3. Elemen *Title*

Pemberian informasi judul pada *caption browser web* mengenai topik atau tema dari dokumen *web* yang nantinya akan tampil pada *browser* yaitu menggunakan elemen *title*. Berikut ini adalah struktur penggunaan elemen *title*:

```
<html>
<head>
  <title> ..JUDUL WEB.. </title>
</head>
</html>
```

#### 4. Elemen *Body*

Bagian ini merupakan bagian utama dalam *web*. Elemen *body* berfungsi sebagai tanda untuk menampilkan teks atau informasi atau yang sering disebut konten, dan diletakkan di elemen *body*. Struktur pembuatan elemen *body* dapat dilihat di bawah ini:

```
<html>  
<head>  
    <title> ..JUDUL WEB </title>  
</head>  
<body>  
..isi konten web  
</body>  
</html>
```

#### 2.3.3 CSS3 (*Cascading Style Sheet*)

*Cascading Style Sheet (CSS)* adalah suatu bahasa yang bekerja sama dengan dokumen *HTML* untuk mendefinisikan cara bagaimana suatu isi halaman *web* yang ditampilkan atau dipresentasikan. Presentasi ini meliputi *style* atau gaya teks, *link*, maupun tata letak (*layout*) halaman (Raharjo, 2011).



Gambar 2. 9 Logo CSS3

#### 2.3.4 *PHP (Hypertext Preprocessor)*

Kepanjangan dari *PHP* yaitu *Hypertext Preprocessor* yang berupa bahasa pemrograman untuk ditambahkan pada bahasa *HTML*. Penggunaan *PHP* dipakai dalam pembuatan program *web* yang dinamis serta membuat *Content Management System (CMS)* (Madcoms, 2016).



**Gambar 2. 10** Logo *Hypertext Processor (PHP)*

Saat ini *PHP* telah menjadi pemrograman *web* umum yang banyak dipakai oleh pengembang. Mempunyai banyak kelebihan menjadi alasan utama kenapa *PHP* lebih dipilih sebagai basis umum dalam membuat sebuah *web*. (Hidayatullah & Kawistara, 2014)

*PHP* adalah bahasa pemrograman script server-side yang didesain untuk pengembangan web. Disebut bahasa pemrograman *server-side* karena *PHP* diproses pada komputer server. Hal ini berbeda dibandingkan dengan bahasa pemrograman *client-side* seperti *JavaScript* yang diproses pada *web browser (client)*. *PHP* dapat digunakan dengan gratis (*free*) dan bersifat *Open Source*. *PHP* dirilis dalam lisensi *PHP License*, sedikit berbeda dengan lisensi *GNU General Public License (GPL)* yang biasa digunakan untuk proyek *Open Source*. (Madcoms, 2016)



PHP dapat melakukan tugas-tugas yang dilakukan dengan mekanisme *CGI* (*Common Gateway Interface*) seperti mengambil, mengumpulkan data dari *database*, meng-*generate* halaman dinamis, atau bahkan menerima dan mengirim *cookie*. (Hidayatullah & Kawistara, 2014)

Berikut ini adalah beberapa kelebihan lain dari *PHP* (Madcoms, 2016):

1. Bisa membuat *web* menjadi dinamis.
2. *PHP* bersifat *Open Source* yang berarti dapat digunakan oleh siapa saja secara gratis.
3. Program yang dibuat dengan *PHP* bisa dijalankan oleh semua Sistem Operasi (*OS*) karena *PHP* berjalan secara *web base* yang artinya semua Sistem Operasi bahkan *handphone* yang mempunyai *web browser* dapat menggunakan program *PHP*.
4. Aplikasi *PHP* lebih cepat dibandingkan dengan *ASP* maupun *Java*.
5. Mendukung banyak paket *database* seperti *MySQL*, *Oracle*, *PostgreSQL*, dan lain-lain.
6. Bahasa pemrograman *PHP* tidak memerlukan kompilasi (*compile*) dalam penggunaannya.
7. Banyak *web server* yang mendukung *PHP* seperti *Apache*, *Lifhttpd*, *IIS*, dan lain-lain.
8. Pengembangan aplikasi *PHP* tidak memerlukan banyak dokumentasi, referensi, dan *developer* yang membantu dalam pengembangannya.

9. Banyak bertebaran aplikasi dan program *PHP* yang gratis dan siap pakai seperti *WordPress*, *PrestaShop* dan lain-lain.

### 2.3.5 *PHPMysqlAdmin dan MySQL*

Sebuah aplikasi *open source* yang memiliki fungsi sebagai mempermudah dalam manajemen *MySQL*, membuat *database* dengan membuat tabel, *insert*, hapus, serta *update* data menggunakan *GUI* tanpa harus melakukan pengetikan secara manual seperti perintah *SQL* merupakan kegunaan dari *PHPMysqlAdmin*. (Madcoms, 2016).



**Gambar 2. 11** Logo *PHPMysqlAdmin*

*MySQL* adalah sistem pengaturan *database SQL (Structure Query Language)* yang memiliki sifat *open source* dan sangat populer sekarang ini. Sistem *database MySQL* didukung dengan kegunaan yang dimiliki seperti *multithreaded*, *multi-user*, dan *SQL database management system (DBMS)*. Penggunaan *database* ini ditujukan untuk kebutuhan sistem yang mudah digunakan, handal dan cepat. (Madcoms, 2016).



**Gambar 2. 12** Logo *MySQL*

Versi awal *MySQL* pertamakalinya ditemukan oleh Ulf Micheal Widenius, yang berikutnya dikembangkan oleh beberapa perusahaan yakni *MySQL AB*. *MySQL AB* yang merupakan sebuah perusahaan komersial yang didirikan oleh pengembang *MySQL*. Tipe data numerik *MySQL* menggunakan standar ANSI (*American National Standar Institue*). Di bawah ini adalah tipe data yang digunakan dalam *MySQL* (Madcoms, 2016):

1. Di bawah ini adalah tipe data numerik yang sering digunakan dan penjabarannya:

**Tabel 2. 5** Tipe Data Numerik *MySQL*

<b>Tipe Data</b>	<b>Keterangan</b>
INT	Nilai integer yang menyimpan bilangan bulat positif dan negatif. Dengan rentang yang diperbolehkan adalah -2147483648 sampai 2147483647
TINYINT	Nilai integer yang sangat kecil positif dan negatif. Rentang bilangan 128 – 127 untuk yang bertanda dan 0 – 255 untuk rentang bilangan yang tidak bertanda.
SMALLINT	Nilai integer yang sangat kecil dengan jangkauan 31768 sampai 32767 untuk yang bertanda sedangkan untuk yang tidak bertanda dari 0 – 65535
MEDIUMINT	Integer dengan ukuran sedang bilangan bulat positif dan negatif dengan jangkauan -8388608 hingga 8388607 atau 0 hingga 16777215
BIGINT	Integer dengan ukuran besar 8 <i>byte</i> dengan rentang -9223372036854775808 sampai dengan 9223372036854775807 dan 0 sampai dengan 18446744073709551615

**Tabel 2. 5 Lanjutan**

FLOAT(M,D)	Digunakan untuk menyimpan bilangan pecahan dengan panjang (termasuk jumlah desimal) M dan jumlah desimal D. Presisi desimalnya sampai dengan 24 digit. Defaultnya Float (10,2). Bilangan float selalu bisa bertanda
DOUBLE(M,D)	Adalah bilangan pecahan yang memiliki presisi dua kali lipat. Panjang (termasuk jumlah desimal) M dan jumlah desimal D. Presisi desimalnya hingga 53 digit. Defaultnya Double (16,4). Bilangan float selalu bertanda. Sinonim dari DOUBLE adalah REAL
DECIMAL(M,D)	Adalah bilangan pecahan yang harus didefinisikan M dan D-nya. Membutuhkan tempat 1 byte untuk setiap desimal. Sinonim dari DECIMAL adalah NUMERIC

2. Di bawah ini adalah tipe data tanggal dan waktu yang digunakan di dalam *MySQL*

**Tabel 2. 6 Tipe Data Tanggal dan Waktu *MySQL***

<b>Tipe Data</b>	<b>Keterangan</b>
DATE	Adalah tipe data berupa tanggal yang memiliki format YYYY-MM-DD, dengan jangkauan 1000-01-01 dan 9999-12-31.
DATETIME	Tipe data kombinasi antara tanggal dan waktu dengan penulisan format YYYY-MM-DD HH:MM:SS dan jangkauan data antara 1000-01-01 00:00:00 sampai dengan 9999-12-31 23:59:59
TIMESTAMP	Penanda waktu pada 1 Januari 1970 saat tengah malam hingga tahun 2037. Formatnya mirip dengan DATETIME tetapi tanpa pembatas di antara angkanya
TIME	Tipe data yang menunjukkan waktu dan disimpan dalam format HH:MM:SS
YEAR(M)	Tipe data tahun dalam format 2 atau 4 digit. Jika M diisi dengan nilai 2, maka rentang tahunnya dari 1970-2069 sedangkan jika M diisi dengan nilai 4 maka YEAR bisa bernilai 1901 sampai dengan 2155. Default nilai M adalah 4.

3. Berikut ini adalah tipe data string yang paling umum di dalam *MySQL*

**Tabel 2. 7 Tipe Data String *MySQL***

<b>Tipe Data</b>	<b>Keterangan</b>
CHAR (M)	Data string yang memiliki ukuran tetap. Rentangnya adalah 1 sampai 255 karakter. Ukuran ditentukan dengan nilai M. Contoh: CHAR(6)

**Tabel 2. 7 Lanjutan**

VARCHAR (M)	String yang memiliki ukuran bervariasi antara 1 sampai dengan 255 karakter. Contoh: VARCHAR(25)
TEXT	String dengan ukuran maksimum 65535 karakter. String yang tersimpan di dalam TEXT dianggap tidak case sensitive. Untuk kapasitas yang lebih kecil bisa menggunakan TINYTEXT dengan kapasitas maksimal 255 karakter, sedangkan untuk kapasitas yang lebih besar bisa menggunakan MEDIUMTEXT (maksimal 16777215 karakter) dan LONGTEXT (maksimal 4294967295 karakter)
BLOB	<i>Binary Large Object</i> (BLOB) merupakan tipe data untuk menyimpan data dan binary dalam jumlah besar. Biasa digunakan untuk menyimpan citra. Untuk penyimpanan data yang lebih kecil bisa menggunakan TINYBLOB (maksimal 255 karakter) sedangkan untuk kapasitas yang lebih besar bisa menggunakan MEDIUMBLOB (maksimal 16777215 karakter) dan LONGBLOB (maksimal 4294967295 karakter)
ENUM	Enumerasi atau sebuah list (daftar). Contoh: ada sebuah nilai yang dibatasi hanya boleh dengan nilai tertentu saja. Misalnya saja nilai itu hanya bisa terdiri dari A-E, maka bisa dibuat menjadi ENUM('A', 'B', 'C', 'D', 'E')

### 3.2.1 XAMPP (X Apache MySQL PHP Perl)

*XAMPP (X Apache MySQL PHP Perl)* adalah sebuah paket kumpulan *software* yang terdiri dari *Apache*, *MySQL*, *PHPMyAdmin*, *PHP*, *Perl*, *Filezilla*, dan lain-lain. *XAMPP* berfungsi untuk memudahkan instalasi lingkungan *PHP*, dimana biasanya lingkungan pengembangan web memerlukan *PHP*, *Apache*, *MySQL*, dan *PHPMyAdmin* serta software-software yang terkait dengan pengembangan *web*



**Gambar 2. 13** Logo *XAMPP*

### 3.2.2 *Notepad++*

*Notepad++* merupakan suatu perangkat lunak untuk mengedit *text* yang sangat memiliki nilai guna bagi setiap orang dan khususnya bagi para pengembang sistem dalam membuat program. Komponen yang digunakan oleh *Notepad++* yaitu *Scintilla*, *Scintilla* dapat memunculkan dan menyunting teks dan berkas kode sumber dari banyak jenis bahasa pemrograman yang ada dalam *Microsoft windows*(Madcoms, 2016).



**Gambar 2. 14** Logo *Notepad++*

*Notepad++* mendukung beberapa bahasa pemrograman antara lain adalah *C*, *C++*, *C#*, *Java*, *HTML*, *PHP*, *Javascript*, *XML*, dan masih banyak lagi. *Notepad++* ini juga memiliki banyak fungsi dalam membedakan sintak dengan fitur *highlighting*. Kegunaan dari fitur tersebut sebagai pemberitanda *source code* yang memiliki variabel. Tersedianya fitur *tab* yang dapat membantu mengelola beberapa kode dalam waktu bersamaan. Juga ada fitur penomoran baris turut membantu dalam mencari kode yang

*error* ketika dijalankan. *Function List* juga disediakan untuk mengelola fungsi-fungsi yang dikembangkan. *Notepad++* ini juga disertai fitur pencarian yang sangat mudah dan praktis. Suatu kata kunci yang dimasukkan, maka *Notepad++* bisa menandai semuanya dalam *source code*. Serta, bisa mengubah semuanya hanya dengan sekali perintah karena ada fitur “*Replace All*” (Madcoms, 2016).

### **3.2.3 Bootstrap**

*Bootstrap* awalnya dibuat oleh seorang disainer dan pengembang Twitter. *Bootstrap* telah menjadi salah satu *front end framework* dan proyek *open source* terkenal di dunia. *Bootstrap* diciptakan pada Twitter di pertengahan 2010 oleh Mark Otto dan Jacob Thornton. Sebelum menjadi *open sourced framework*, *Bootstrap* dikenal sebagai Twitter Blue Print. Beberapa bulan dalam pengembangan, Twitter pertamakalinya menyelenggarakan *Hack Week* dan proyek ini meledak sebagai proyek pengembangan dari semua tingkat keahlian tanpa ada bimbingan eksternal. Dan menyediakan panduan gaya untuk alat pengembangan internal di perusahaan selama lebih dari satu tahun sebelum rilis publik dan terus melakukannya hingga hari ini. (Otto & Jacob Thornton, 2011)



**Gambar 2. 15** Logo *Bootstrap*

Awal dirilisnya pada Jumat, 19 Agustus 2011, setelah kami merilis 20 lebih, termasuk dua penulisan utama dengan versi 2 dan versi 3. Dengan *Bootstrap 2*, kami menambahkan fungsi responsif ke seluruh *framework* sebagai *stylesheet* opsional. Membangun dengan *Bootstrap 3*, kita menuliskan ulang untuk membuat tampilan responsif secara default dengan ponsel. (Otto & Jacob Thornton, 2011)

## **2.4 Penelitian Terdahulu**

Untuk mendukung teori yang memiliki kaitan dengan penelitian, berikut ini adalah penelitian terdahulu yang digunakan:

Yasidah Nur Istiqomah dan Abdul Fadlil (2013), Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Saluran Pencernaan Menggunakan Metode *Dempster Shafer*. Subjek dalam penelitian ini adalah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit saluran pencernaan dengan metode yang digunakan yakni *dempster shafer* . sistem dirancang dan kemudian diimplementasi menggunakan bahasa Visual Basic 6.0 dan database



menggunakan *Microsoft Access*. Pengujian sistem dilakukan dengan *black box testing* dan *alpha test*. Sebanyak 19 jenis penyakit menggunakan metode tersebut memberikan nilai kepastian berbentuk presentase yang tampil pada hasil diagnosa penyakitnya. (Istiqomah & Fadlil, 2013)

Anugerah Jaya Aziz Amrullah dan Ekojono (2013), Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru-paru Dengan Metode *Forward Chaining*. Penyakit paru-paru merupakan penyakit yang tidak mudah untuk di sembuhkan, dapat menjadi buruk apabila tidak segera ditangani dengan serius. Keterbatasan jumlah pakar atau ahli paru-paru tidak dapat mengatasi permasalahan para penderita penyakit paru-paru, makadari itu diperlukan sebuah sistem yang mana sistem tersebut dapat membantu kerja seorang pakar. Pada sistem pakar diagnosa penyakit paru-paru ini menggunakan metode *forward chaining* untuk pencarian fakta dan metode *certainty factor* untuk perhitungan tingkat kepercayaannya. Sistem pakar ini diimplementasikan dalam bentuk *website*, yang bertujuan untuk memudahkan para pengguna mencari informasi atau mendiagnosa penyakit paru- parunya. Proses pengujian sistem pakar diagnosa penyakit paru-paru adalah dengan membandingkan perhitungan manual, perhitungan sistem, dan dari seorang pakar yang nantinya akan menghasilkan keakuratan sistem. Penelitian ini menghasilkan keakuratan diagnosa penyakit sebesar 86,66 % dan error sebesar 13,34 % dari 15x pengujian. (Amrullah & Ekojono, 2013)

Saefudin dan YG. Rosi Tri Rianti (2015), Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Gangguan Pencernaan Pada Anak Dengan Metode *Forward Chaining*. Sistem pakar

merupakan aplikasi yang pengetahuannya diadopsi dari manusia kemudian dituangkan ke komputer. Dengan menggunakan metode *forward chaining* yang diawali dengan pemilihan gejala awal dan dilanjutkan sampai menemukan hasil informasi yang telah sesuai dengan *rule*. Tujuan yang diperoleh dari penelitian ini adalah untuk membangun aplikasi sistem pakar dalam mendiagnosa gangguan pencernaan pada anak dengan menggunakan metode *forward chaining*. Perancangan aplikasi menggunakan beberapa *software* diantaranya adalah *UML*, bahasa *Borland Dhelpi 7*, serta *database* yang menggunakan *MySQL* dan sistem pakar tersebut berhasil diimplementasikan di Klinik Prima Husada (Saefudin & Rianti, 2015)

Oktoria, Cheng-Hong Yang dan Li-Yeh Chuang (2016), *An Application of Expert System for Diagnosing Fever Caused by Viral Infection*. Demam juga dikenal sebagai suhu tinggi, bukan disebabkan oleh penyakit. Itu biasanya merupakan gejala kondisi yang mendasarinya, paling sering adalah infeksi. Pada anak-anak dengan demam, gejala yang menyertainya seperti lesu, rewel, nafsu makan yang buruk, sakit tenggorokan, sakit telinga, muntah dan diare. Beberapa orang tua berpikir mereka tidak boleh pergi ke rumah sakit ketika anak-anak demam, karena mereka akan diejek. Sebagai solusi pertolongan pertama, Aplikasi sistem pakar (*AEX*) dapat membantu orang tua untuk mengidentifikasi demam yang disebabkan oleh infeksi virus. Aplikasi ini mengimplementasikan *forward chaining* sebagai teknik pencarian melalui sistem *rule-base*. Beberapa kode pemrograman juga ditulis dalam *PHP* untuk membuat pengurangan fakta baru dari aturan di basis pengetahuan. Sistem pakar berbasis *web*

memungkinkan pengguna untuk mendiagnosis penyakit anak-anak kapan saja dan di mana saja, hanya dengan mengakses internet. (Oktoaria, Yang, & Chuang, 2016)

Ahmad Mrouf, Islam Albatish, Msbah Mosa, Samy S. Abu Naser (2017), *Knowledge Based System for Long-term Abdominal Pain (Stomach Pain) Diagnosis and Treatment*). Perut adalah bagian tubuh antara *thorax* (dada) dan panggul, pada manusia. Perut berisi sebagian besar tabung seperti organ saluran pencernaan, serta beberapa organ padat. Organ-organ perut berongga terdiri dari perut, usus kecil, dan usus besar dengan usus buntu yang menempel. Organ-organ seperti hati, kandung empedu yang melekat, dan pankreas berhubungan erat dengan saluran pencernaan berkomunikasi dengannya melalui saluran. Tujuan utama dari sistem pakar ini adalah untuk mendapatkan diagnosis penyakit pencernaan yang tepat dan pengobatan yang tepat. Sistem pakar yang diusulkan yang dibuat untuk membantu dokter dalam mendiagnosis banyak penyakit pencernaan seperti: hiatal hernia, gastritis, maag atau nyeri ulu hati; sistem pakar yang diusulkan menyajikan gambaran tentang penyakit perut yang diberikan, penyebab penyakit diuraikan dan pengobatan penyakit bila memungkinkan diberikan. Sistem pakar yang diusulkan sangat berguna untuk dokter internis, pasien dengan masalah perut dan dokter yang baru lulus. (Mrouf, Albatish, Mosa, & Naser, 2017)

## 2.5 Kerangka Pemikiran

Alur yang dipahami dan digunakan untuk memecahkan masalah dalam penelitian secara logis dan sistematis dimuat dalam kerangka pemikiran. Variabel penelitian yang ditetapkan untuk menjadi permasalahan harus dijelaskan secara teoritis pada kerangka berfikir (Sugiyono, 2014). Kerangka pemikiran dalam mendasari penelitian ini adalah berikut ini:



**Gambar 2. 16** Kerangka Pemikiran

Seluruh data yang dibutuhkan tentang penyakit saluran pencernaan dianalisa terlebih dahulu agar dalam melakukan pengolahan data menjadi lebih mudah. Dari data yang telah diperoleh dan dianalisis kemudian diolah dengan metode inferensi *forward chaining* yang akan dituangkan menjadi suatu sistem berbasis *web*. Sehingga menghasilkan suatu sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit saluran pencernaan pada manusia.

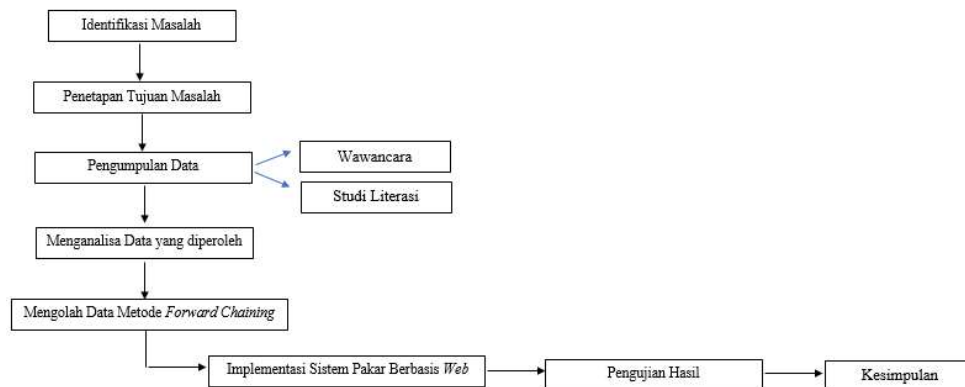
### BAB III METODE PENELITIAN

Metode penelitian dasarnya adalah langkah ilmiah dalam mendapatkan data untuk tujuan tertentu, serta kegunaan tersendiri. Data yang didapatkan melalui penelitian itu yakni data yang teramati yang mempunyai kriteria tertentu yaitu valid (Sugiyono, 2014)

#### 3.1 Desain Penelitian

Penggambaran secara umum dengan desain penelitian dalam terminologi teknis yang akan dilakukan oleh peneliti dengan mencakup beberapa tahapan diantaranya adalah mencari tata cara untuk menarik sampel, survey primer, besarnya primer, instrument penelitian, metode dalam melakukan pengumpulan data, dan prosedur pelaksanaan teknis dalam penelitian. (Sudaryono, 2014).

Desain penelitian yang digunakan dapat dilihat pada gambar alur dibawah ini:



**Gambar 3. 1** Desain Penelitian

Penjelasan alur desain penelitian berdasarkan gambar 3.1 adalah berikut ini:

#### 1. Identifikasi Masalah

Diawal penelitian pendahuluan dalam melakukan identifikasi masalah agar dapat dipecahkan haruslah yang berkaitan dengan topik penelitian. Minimnya informasi terhadap penyakit pencernaan manusia dan penderita penyakit pencernaan sering mengabaikan gejala awal yang terjadi sehingga penanganan menjadi terlambat menjadi identifikasi masalah pada penelitian ini.

#### 2. Penetapan Tujuan Masalah

Kemudian menetapkan tujuan dengan diadakannya penelitian ini yaitu untuk membuat suatu aplikasi mendiagnosis penyakit saluran pencernaan dengan metode *forward chaining* berbasis *web* yang kemudian menampilkan hasil diagnosa dari penyakit tersebut beserta solusi dengan mudah dan cepat.

#### 3. Pengumpulan Data

Setelah menetapkan tujuan masalah pengumpulan data dilakukan dengan tujuan untuk mendukung dan melengkapi jalannya penelitian ini yaitu dengan wawancara dengan seorang bidan yang bertugas di Puskesmas Pembantu Pemda II Batu Aji dan studi literatur yang berkaitan dengan sistem pakar, penyakit saluran pencernaan, dan *web*. Adapun data yang dikumpulkan adalah mengenai penyakit diare, tukak lambung (*maag*), demam tifoid (*tipus*), wasir (*ambeien*), dan sindrom iritasi usus.

#### 4. Menganalisa Data yang diperoleh

Selanjutnya adalah menganalisis data, dimana data mengenai penyakit saluran pencernaan pada manusia telah didapatkan dengan melalui studi literatur dan

melakukan wawancara dengan bidan sebagai pakar. Setelah data yang diperoleh kemudian dianalisa dalam sistem pakar lalu disederhanakan dan dikelompokkan supaya mudah dalam proses pengolahan data.

#### 5. Mengolah Data dengan Metode *Forward Chaining*

Setelah data dianalisa, data diolah dengan metode *forward chaining* untuk membuat aturan (*rule*) yang akan digunakan ketika penelusuran dilakukan dan kemudian menarik hasil. Sistem pakar dapat memberikan suatu kesimpulan berdasarkan kaidah dan aturan yang ada.

#### 6. Implementasi Sistem Pakar Berbasis *Web*

Selanjutnya kegiatan perancangan sistem mulai dilaksanakan mulai dari pengelompokan dan desain basis pengetahuan dalam penelitian, membuat desain *UML*, desain *database*, dan desain antar muka. Kemudian dilakukan pengkodean untuk mengeksekusi menjadi pemrograman perangkat lunak dengan berbasis *web* berdasarkan desain yang telah dirancang sebelumnya

#### 7. Pengujian Hasil

Setelah mengimplementasikan sistem pakar berbasis web maka dilakukan pengujian hasil yang berfungsi dalam mengurangi kesalahan sehingga hasil keluaran telah sesuai dengan harapan.

#### 8. Kesimpulan

Terakhir adalah menyimpulkan segala hasil dari data yang diolah pada pelaksanaan penelitian ini.

### 3.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan dalam melakukan pengumpulan data. Tujuan dari pengumpulan data adalah guna memperoleh materi, kenyataan, data, dan informasi yang memiliki sumber terpercaya. (Sudaryono, 2014). Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Wawancara

Dalam mengumpulkan informasi serta bahan yang dibutuhkan dalam penelitian dilakukan wawancara dengan seorang bidan bernama Raja Fadillah, A.Md.Keb yang bertugas di Puskesmas Pembantu Pemda II Batu Aji. Pengumpulan data dengan teknik ini menggunakan alat bantu perekam suara selama proses wawancara berlangsung. Pertanyaan wawancara mengacu pada garis besar permasalahan yang berkaitan dengan penyakit saluran pencernaan pada manusia.

2. Studi Literatur (Kajian Literatur)

Studi literatur atau kajian literatur merupakan pemeliharaan teori bagi penelitian, pengenalan literatur, analisa data, dan menganalisa dasar teori dalam menyelesaikan masalah yang ada pada penelitian. Tujuannya adalah sebagai pembeda mengenai masalah penelitian agar pembahasan menjadi lebih jelas dan penelitian yang dilakukan mendapatkan hasil yang sesuai (Sangaji, Mamang, & Sopiah, 2010)



### 3.3 Operasional Variabel

Operasional variabel adalah pendefinisian dan pengukuran secara lebih spesifik yang diberikan kepada variabel. Variabel beserta indikator tersebut ditampilkan dalam bentuk tabel berikut ini:

**Tabel 3. 1** Tabel Operasional Variabel Penelitian

Variabel	Indikator
Penyakit saluran pencernaan pada manusia	Diare
	Tukak Lambung ( <i>Maag</i> )
	Tipus (Demam <i>Tifoid</i> )
	Wasir ( <i>Ambeien</i> )
	Sindrom Iritasi Usus

Setiap masing-masing indikator memiliki gejala yang berbeda, disajikan dengan tabel di bawah ini:

**Tabel 3. 2** Indikator dan Gejala Penyakit Saluran Pencernaan

Indikator	Gejala
Diare	Perut terasa sakit dan mulas
	Perut terasa kembung
	Tinja sedikit berlendir
	Badan terasa lemas
	Disekitar anus terasa panas saat ingin buang air besar
Tukak Lambung ( <i>Maag</i> )	Perut terasa kembung
	Perut terasa mulas
	Timbulnya rasa sakit kepala
	Sering bersendawa dan buang gas (kentut)
	Nyeri lambung berulang
Tipus (Demam <i>Tifoid</i> )	Badan terasa lemas
	Timbulnya rasa sakit kepala
	Nafsu makan menurun

**Tabel 3. 2** Lanjutan

	Lidah tampak berselaput putih susu kemerahan di bagian tepi
	Demam yang muncul pada sore hari
Wasir ( <i>Ambeien</i> )	Pendarahan dengan rasa gatal disekitar anus
	Terasa nyeri saat ingin buang air besar
	Munculnya benjolan disekitar anus
Sindrom Iritasi Usus	Perut terasa kembung
	Perut terasa kram
	Nyeri punggung
	Perasaan lelah sepanjang hari

### 3.4 Proses Perancangan Sistem

Proses dan upaya untuk membangun sebuah sistem berdasarkan spesifikasi kebutuhan fungsional, memenuhi target, memenuhi kebutuhan dari segi tampilan maupun penggunaan kemampuan, kepuasan dan pembatasan proses pelaksanaan rancangan dari segi waktu, perangkat, serta biaya (S. & Shalahuddin, 2013)

#### 3.4.1 Desain Basis Pengetahuan

Rancangan dasar pengetahuan dilakukan melalui perolehan bukti dan informasi yang berasal dari sumber terpercaya. Wawancara dilakukan dengan bidan kemudian melakukan studi literatur menghasilkan sumber pengetahuan dan fakta-fakta yang berkaitan dengan penyakit saluran pencernaan manusia. Sumber pengetahuan yang diperoleh merupakan data yang berkaitan dengan gejala , penyebab, dan solusi

pengobatan dari penyakit tersebut. Pengetahuan dan fakta tersebut akan dijelaskan dengan tabel-tabel ini:

**Tabel 3. 3** Penyakit Saluran Pencernaan Manusia

<b>Kode Penyakit</b>	<b>Indikator</b>
S01	Diare
S02	Tukak Lambung ( <i>Maag</i> )
S03	Tipus (Demam <i>Tifoid</i> )
S04	Wasir ( <i>Ambeien</i> )
S05	Sindrom Iritasi Usus

Di bawah ini merupakan daftar nama gejala berdasrkan tabel penyakit saluran pencernaan manusia (Tabel 3.3)

**Tabel 3. 4** Gejala Penyakit Saluran Pencernaan

<b>Kode Gejala</b>	<b>Nama Gejala</b>
M01	Perut terasa sakit dan mulas
M02	Perut terasa kembung
M03	Disertai rasa mual dan muntah
M04	Tinja sedikit berlendir
M05	Badan terasa lemas
M06	Saat ingin buang air, sekitaran anus menjadi panas.
M07	Timbulnya rasa sakit kepala
M08	Sering bersendawa dan buang gas (kentut)
M09	Nyeri lambung berulang
M10	Nafsu makan menurun
M11	Lidah tampak berselaput putih susu kemerehan dibagian tepi
M12	Demam yang muncul pada sore hari
M13	Pendarahan dengan rasa gatal disekitar anus
M14	Terasa nyeri saat ingin buang air besar
M15	Munculnya benjolan disekitar anus
M16	Perut terasa kram
M17	Nyeri punggung
M18	Perasaan lelah sepanjang hari

Berikut ini merupakan tabel penyebab yang menjelaskan tentang nama penyebab penyakit dan solusi dalam menangani berdasarkan tabel 3.3 dan tabel 3.4

**Tabel 3. 5** Tabel Penyebab

<b>Kode Penyebab</b>	<b>Nama Penyebab</b>	<b>Solusi</b>
P01	Bakteri <i>shigella</i> , <i>salmonella</i> , dan <i>escherichia coli</i> dan kuman yang masuk ke dalam usus besar	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengganti cairan yang keluar dengan memberikan air putih secara cukup kepada penderita.</li> <li>2. Memberikan larutan oralit pada penderita</li> <li>3. Untuk menghindari terserang diare maka lakukan pencegahan berikut:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Tangan harus selalu bersih pada saat sebelum dan sesudah makan, setelah buang air besar ataupun setelah melakukan aktivitas lainnya, yaitu dengan cara tangan selalu dicuci dengan sabun dan air bersih.</li> <li>b. Makanan selalu disimpan ditempat yang aman dari debu dan jangkauan lalat.</li> </ol> </li> </ol>
P02	Pola makan yang kurang sesuai dan kelainan gangguan pada organ lambung	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengaturan gaya hidup dan pola makan yang sehat</li> <li>2. Memberikan obat yang dapat meredakan asam lambung sekaligus membunuh kuman pada lambung yang terinfeksi.</li> <li>3. Mengonsumsi obat antasida atau tetral asam lambung sesuai dengan keterangan dosis tertera untuk mengatasi serangan nyeri lambung.</li> </ol>
P03	Bakteri <i>salmonella typhi</i> dari makanan yang dikonsumsi	Pencegahan dini agar terhindar dari penyakit tipus ini adalah dengan memperhatikan kebersihan dan tempat tinggal, memperhatikan pola makan, kebersihan dalam memasak makanan, tidur cukup dan selalu menjaga stamina tubuh

**Tabel 3. 5 Lanjutan**

P04	Aliran darah menuju jantung dari sekitaran anus terhalang, dan mengakibatkan pembuluh darah menyebar sehingga menimbulkan <i>ambeien</i> .	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Banyak mengonsumsi buah dan serat yang cukup agar terhindar dari sembelit dan mengejan</li> <li>2) Mengonsumsi obat-obat pereda wasir dari apotek seperti <i>laktulosa</i> akan menjaga feses tetap lunak.</li> <li>3) Mengonsumsi <i>parasetamol</i> sesuai anjuran dosis untuk mengurangi rasa ketidaknyamanan.</li> </ol>
P05	Pola makan yang tidak sehat	<ol style="list-style-type: none"> <li>3) Melakukan diet sederhana, makan secara teratur, mengurangi mengonsumsi minuman berkafein dan bersoda, minum air putih secukupnya (disarankan 1,5-2 liter setiap hari), mengonsumsi makanan dengan serat yang cukup</li> <li>4) Pemberian obat pada sindrom iritasi usus ini adalah <i>Lopiramede</i> (Imodium), obat <i>antidepresan</i>, simetikon (<i>Wund-eze</i>)</li> </ol>

Tabel yang dibuat dalam tabel bagian, tabel penyebab dan tabel gejala yang telah diberi kode kemudian dituangkan ke dalam data data aturan. Penyusunan hubungan antar data disusun mengacu pada fakta dan informasi pengetahuan yang diperoleh. Susunan data aturan yang digunakan dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 3. 6 Tabel Aturan**

Kode Indikator	Kode Penyebab	Kode Gejala
S01	P01	M01, M02, M04, M05, M06
S02	P02	M02, M03, M07, M08, M09
S03	P03	M05, M07, M10, M11, M12
S04	P04	M13, M14, M15
S05	P05	M02, M16, M17, M18

Data aturan yang telah disusun, maka diperoleh kaidah yang akan digunakan dalam sistem pakar dan tabel keputusannya sebagai berikut ini:

1. Kaidah 1: *IF M01 AND M02 AND M04, AND M05, AND M06 THEN S01*
2. Kaidah 2: *IF M02 AND M03 AND M07 AND M08 AND M09 THEN S02*
3. Kaidah 3: *IF M01 AND M05 AND M07 AND M10 AND M11 AND M12 THEN S02*
4. Kaidah 4: *IF M13 AND M14 AND M15 THEN S04*
5. Kaidah 5: *IF M01 AND M02 AND M16 AND M17 AND M18 THEN S05*

Berdasarkan kaidah (*rule*) tersebut, maka dapat dijelaskan bahwa:

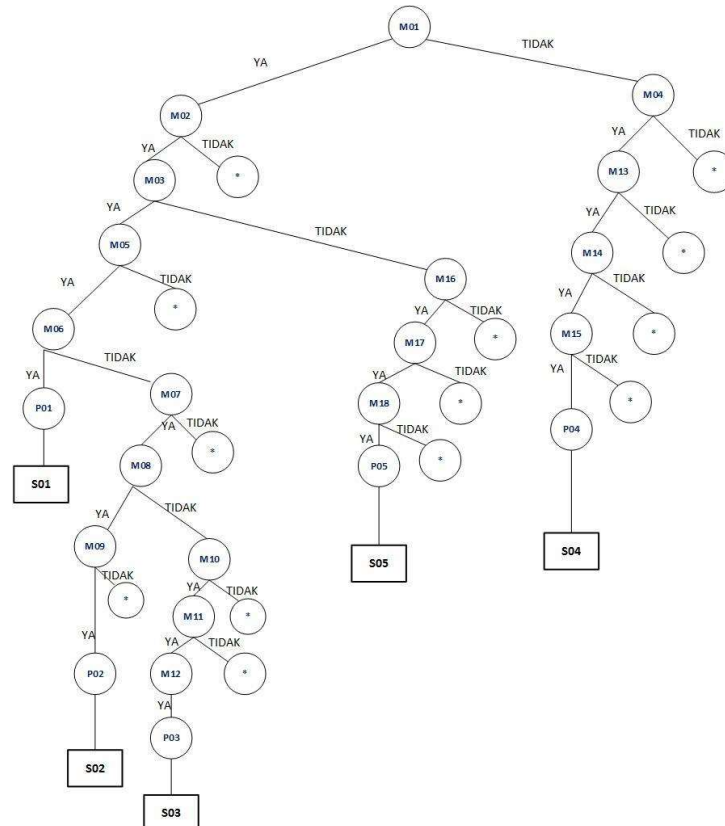
1. Jika gejala yang dialami adalah perut terasa sakit dan mulas, perut terasa kembung, tinja sedikit berlendir, badan terasa lemas, dan disekitar anus terasa panas saat ingin buang air besar maka penderita mengalami diare.
2. Jika gejala yang dialami adalah perut terasa kembung, disertai rasa mual dan muntah, timbulnya rasa sakit kepala, sering bersendawa dan buang gas (kentut), serta nyeri lambung berulang maka penderita mengalami tukak lambung (*maag*).
3. Jika gejala yang dialami adalah perut terasa sakit dan mulas, badan terasa lemas, timbulnya rasa sakit kepala, nafsu makan menurun, lidah tampak berselaput putih susu kemerehan dibagian tepi serta demam yang muncul pada sore hari maka penderita mengalami Tipus (*demam tifoid*).
4. Jika gejala yang dialami adalah pendarahan dengan rasa gatal disekitar anus, terasa nyeri saat ingin buang air besar, serta munculnya benjolan disekitar anus maka penderita mengalami wasir (*ambeien*).

5. Jika gejala yang dialami adalah perut terasa sakit dan mulas, perut terasa kembung, perut terasa keram, nyeri punggung serta rasa lelah sepanjang hari maka penderita mengalami sindrom iritasi usus.

**Tabel 3. 7** Tabel Keputusan

Bagian	S01	S02	S03	S04	S05
Penyebab	P01	P02	P03	P04	P05
Gejala					
M01	√				
M02	√	√			√
M03	√	√			
M04				√	
M05	√		√		
M06	√				
M07		√	√		
M08		√			
M09		√			
M10			√		
M11			√		
M12			√		
M13				√	
M14				√	
M15				√	
M16					√
M17					√
M18					√
M16					√
M17					√
M18					√

Pohon keputusan yang diperoleh dari tabel 3.7 adalah sebagai berikut:



**Gambar 3. 2** Pohon Keputusan Penyakit Saluran Pencernaan

Penentuan awal dimulai dari data gejala sebagai permulaan sistem dalam melakukan penelusuran sebelum dihasilkan suatu kesimpulan. Pohon keputusan pada gambar 3.2 digunakan sebagai penghubung keterkaitan antar gejala yang ada. Arah penelusuran dimulai dari simpul akar M01, yaitu perut terasa sakit dan mulas. Gejala tersebut menjadi keadaan awal dalam melakukan penelusuran, karena gejala tersebut sangat mudah untuk diketahui.

Proses penelusuran selanjutnya tergantung dengan jawaban yang diberikan oleh pengguna. Jika pengguna memberikan jawaban “ya”, maka penelusuran akan menuju



simpul kiri level berikutnya (M02) dan jika pengguna memberikan jawaban “tidak” maka penelusuran akan menuju simpul kanan (M04). Begitu seterusnya sampai menemukan simpul S01 atau simpul \*. Simpul \* maka sistem tidak menghasilkan kesimpulan tertentu dari penyakit saluran pencernaan pada manusia.

### 3.4.2 Mesin Inferensi

Mesin inferensi yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar ini adalah dengan memakai metode penelusuran *forward chaining*. Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam mesin inferensinya adalah sebagai berikut:

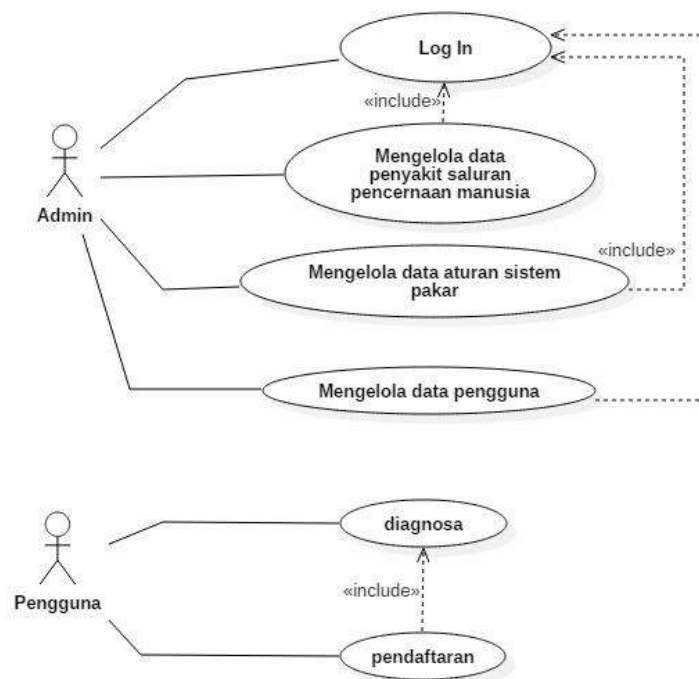
1. Memberikan pertanyaan berupa gejala penyakit saluran pencernaan kepada pengguna sistem.
2. Jawaban pengguna mengenai gejala keluhan penyakit saluran pencernaan disimpan sementara
3. Gejala-gejala yang ada dalam aturan (*rule*) diperiksa kembali. Jika memiliki jawaban yang sesuai, maka hasil disimpan. Dan jika belum memenuhi kesimpulan apapun kembali mengulangi langkah 1 hingga langkah ke-3
4. belum memenuhi konklusi apapun, ulangi langkah 1 sampai dengan langkah 3.
5. Hasil diagnosa ditampilkan oleh sistem pakar.

### 3.4.3 Desain UML (*Unit Model Language*)

Desain sistem yang digunakan adalah bahasa pemodelan *Unified Modeling Language (UML)* yang digambarkan dengan bantuan aplikasi *StarUML* versi 3.0.2. Diagram *UML* yang digunakan antara lain:

#### 1. *Use Case Diagram*

Penggunaan aktor pada sistem pakar ini terdiri dari 2 orang yaitu administrator dan pengguna. *Use case* admin menunjukkan seorang admin dapat melakukan *Log In*, mengelola keseluruhan data penyakit yang termasuk gejala beserta solusinya, mengelola aturan (*rule*) dalam sistem pakar dan mengelola pengguna sistem. *Use case* admin yang dirancang untuk sistem pakar ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



**Gambar 3. 3** *Use Case Diagram* Admin dan Pengguna

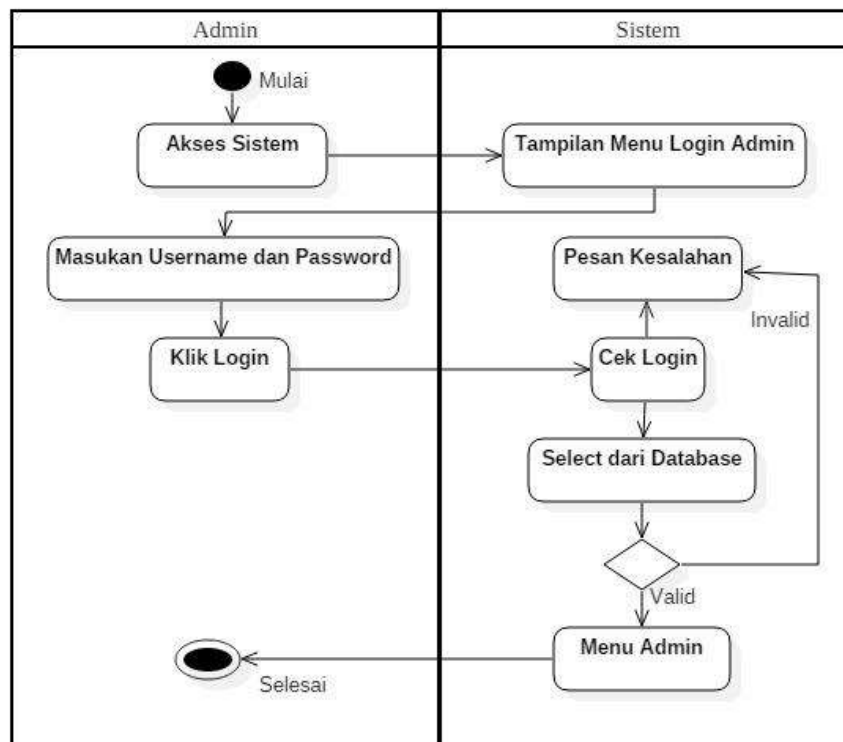
*Use case* diagram pengguna hanya dapat melakukan diagnosa penyakit saluran sistem pencernaan. Sebelum melakukan diagnosa, pengguna harus mengisi data diri singkat seperti nama, usia dan jenis kelamin pada *form* yang ada, dapat dilihat pada gambar berikut

## 2. *Activity Diagram*

*Activity diagram* atau diagram Aktivitas merupakan gambaran aliran kerja (*workflow*) atau kegiatan dari suatu sistem yang memproses menu pada perangkat lunak. *Activity diagram* menggambarkan Aktivitas pada sistem bukan apa yang dilakukan oleh aktor (S. & Shalahuddin, 2013). *Activity diagram* yang dirancang untuk sistem pakar ini akan dapat dilihat melalui gambar-gambar berikut ini:

### a. *Activity Diagram Login Admin*

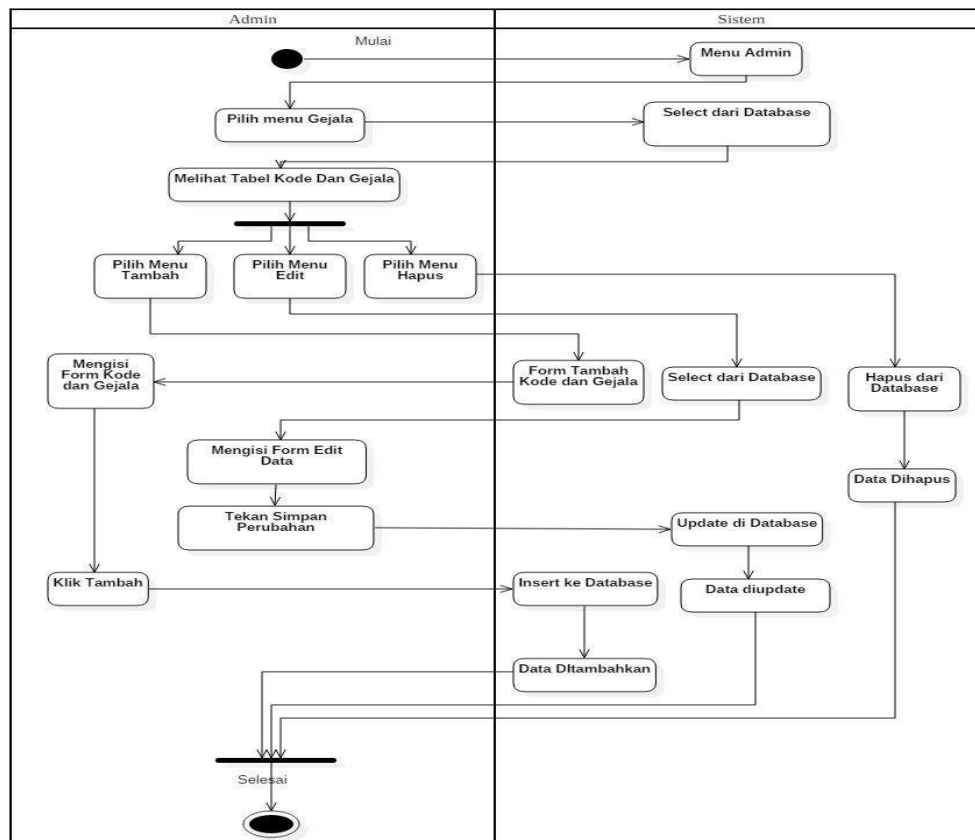
*Activity diagram* berikut menggambarkan proses *login admin* untuk mengakses menu *admin* sistem pakar diagnosa penyakit pencernaan. Seorang *admin* memulai dengan mengakses pilihan menu *login admin* kemudian sistem menampilkan *form*, untuk diisi *username* dan *password* lalu klik *login* agar dapat masuk ke dalam sistem, sistem akan membaca perintah tersebut kemudian diteruskan ke *database* jika data yang dimasukkan sesuai dengan *database* maka sistem akan menampilkan *menu admin*, jika data yang dimasukkan tidak sesuai dengan *database* maka sistem akan menampilkan menu kesalahan dan akan menampilkan kembali menu pengisian *username* dan *password*.



**Gambar 3. 4** Activity Diagram Login Admin

b. Activity Diagram Kelola Data Gejala

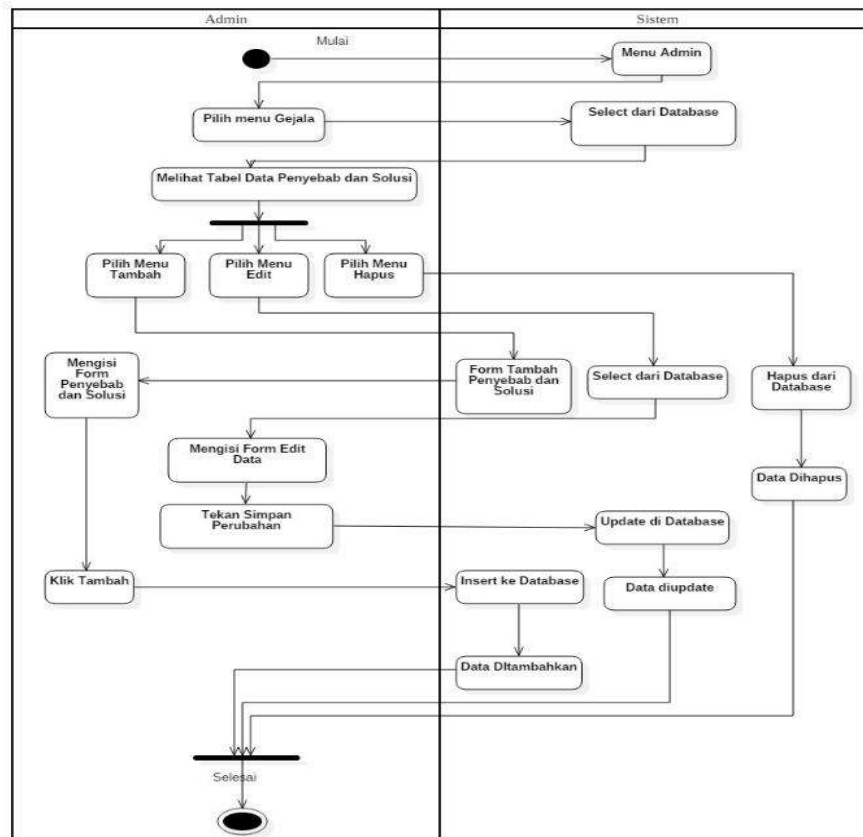
Activity Diagram berikut menggambarkan proses untuk mengelola gejala. Ketika admin memulai sistem, tampilan yang muncul pertama kali adalah *menu-menu* yang hanya dapat dikelola oleh admin. Kemudian admin memilih menu gejala, kemudian sistem akan menampilkan suatu tabel yang berisi kode dan gejala dari penyakit pencernaan, lalu admin memilih menu tambah atau edit yang berfungsi sebagai menambahkan atau merubah kode dan gejala penyakit yang ada. Maka sistem akan menampilkan form untuk mengisikan kode dan gejala penyakit, lalu pilih tambah dan sistem akan otomatis menambahkan atau mengubah data tersebut di dalam *database*. Atau *admin* dapat memilih menu hapus, untuk menghapus data gejala yang ada.



**Gambar 3. 5** Activity Diagram Kelola Gejala

c. Activity Diagram Kelola Penyakit

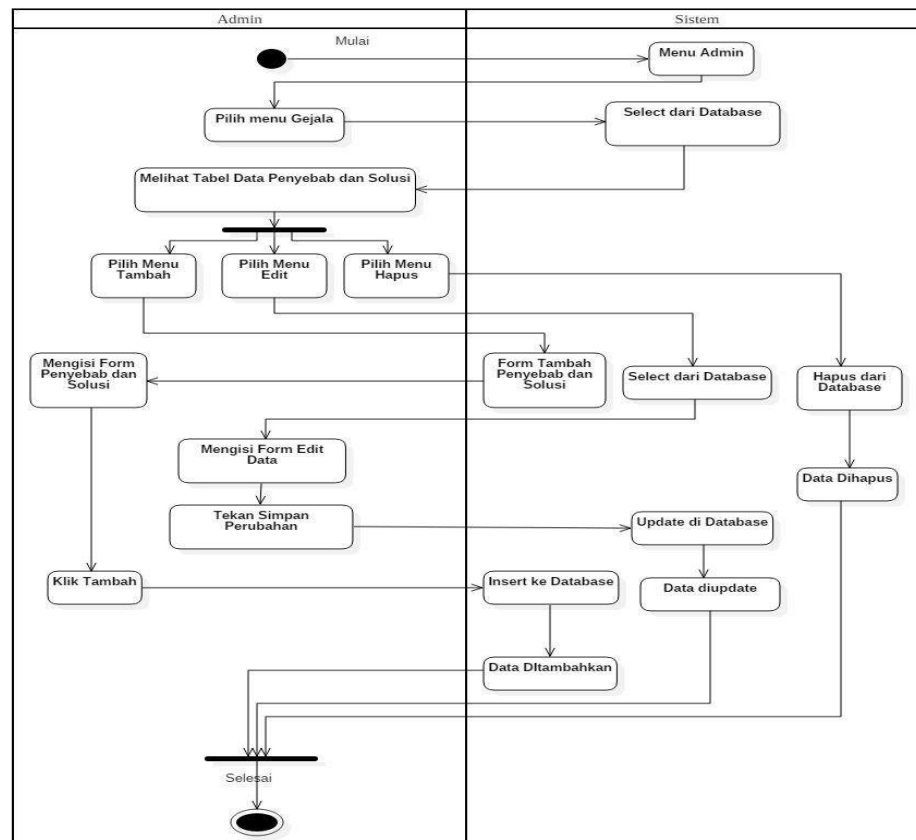
Activity diagram kelola penyakit memiliki alur kerja yang sama dengan activity diagram kelola gejala. Dimana admin dapat menambahkan, mengubah, dan menghapus data penyakit yang ada didalam sistem dan sistem menyimpan data penyakit yang baru atau mengganti data penyakit yang telah ada di dalam database.



**Gambar 3. 6** Activity Kelola Data Penyakit

d. *Activity Diagram* Kelola Solusi dan Penyebab Penyakit

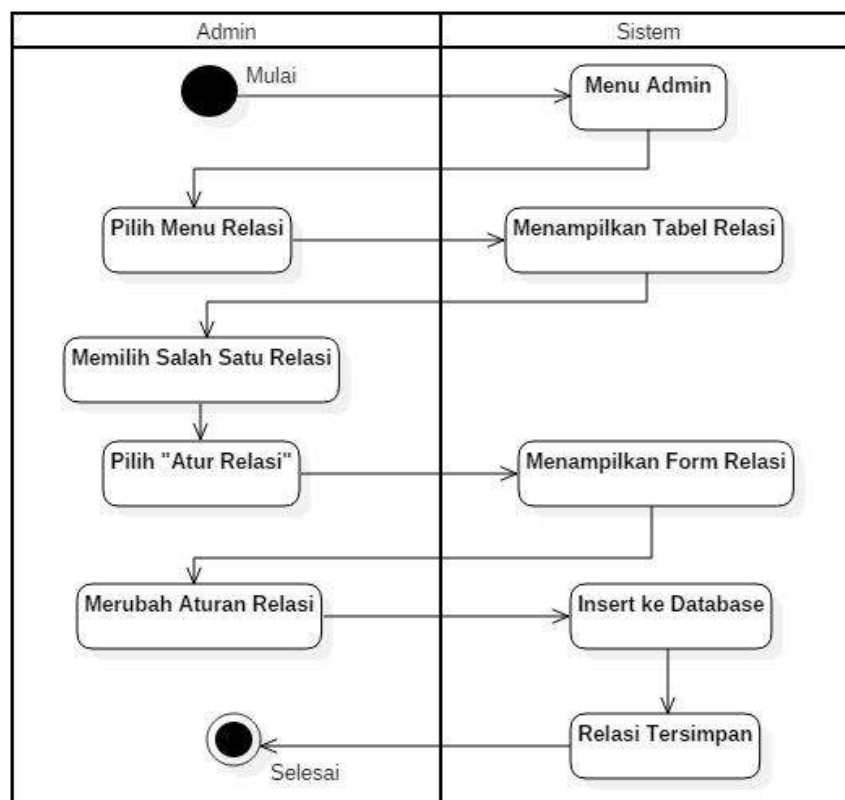
Alur kerja dari *activity diagram* kelola solusi adalah admin dapat menambahkan, mengubah, menghapus data solusi yang ada didalam sistem dan sistem menyimpan data solusi beserta penyebab yang baru, mengganti data solusi dan penyebab penyakit, atau menghapus data solusi dan penyakit yang telah ada di dalam *database*.



**Gambar 3. 7** Activity Diagram Kelola Solusi

e. Activity Diagram Kelola Relasi

*Diagram* ini menjelaskan proses untuk mengelola aturan relasi pada sistem pakar. Admin memulai sistem, sistem akan menampilkan beranda admin, kemudian memilih menu relasi. Lalu sistem akan menampilkan tabel relasi untuk dipilih salah satu relasi yang akan dirubah, klik atur relasi maka sistem akan menampilkan form relasi, admin merubah aturan relasi dan menyimpannya. Sistem akan meneruskan ke *database*, relasi yang telah dirubah maka akan otomatis tersimpan di dalam *database*.

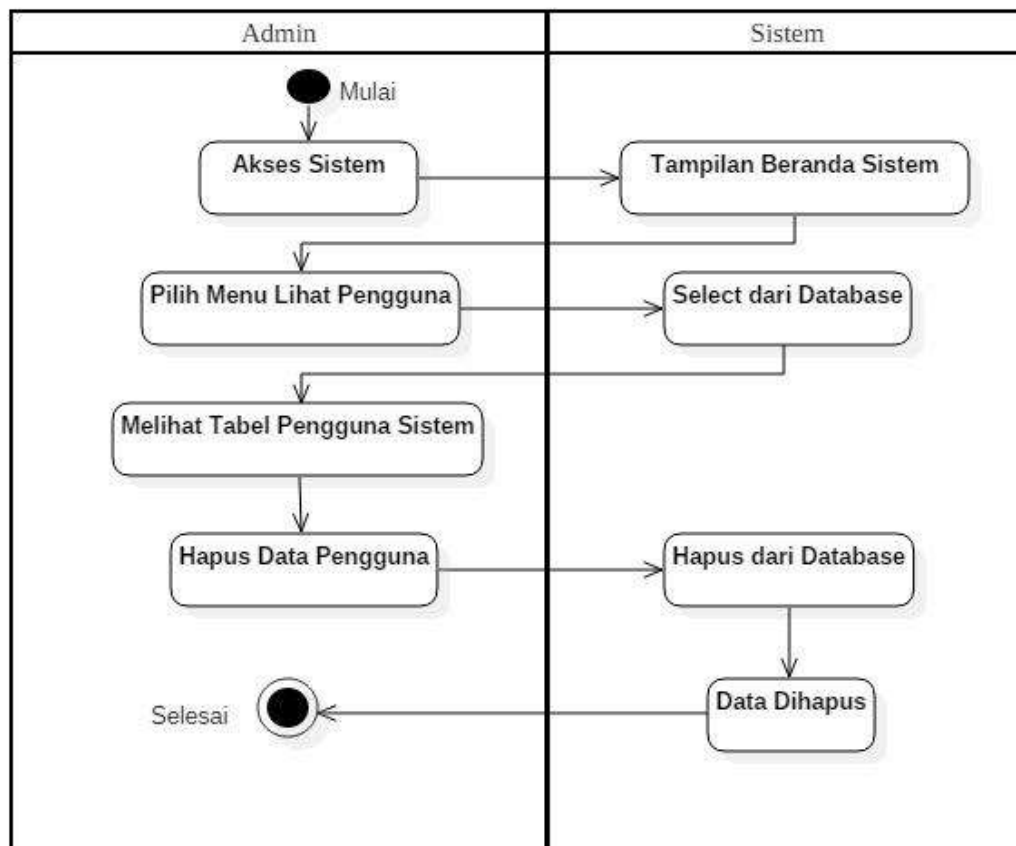


**Gambar 3. 8** Activity Diagram Kelola Relasi

f. Activity Diagram Kelola Buku Tamu

Diagram yang menggambarkan alur dalam mengelola buku tamu atau pengunjung yang menggunakan sistem pakar. Dimana dimulai dengan admin yang telah masuk ke dalam sistem pakar, kemudian memilih menu lihat pengguna. Sistem akan menyeleksi data dari *database* sehingga admin dapat melihat daftar pengguna yang melakukan diagnosa. Jika admin ingin menghapus data pengguna tersebut, admin harus memilih menu hapus, kemudian sistem akan menghapus dari *database*.



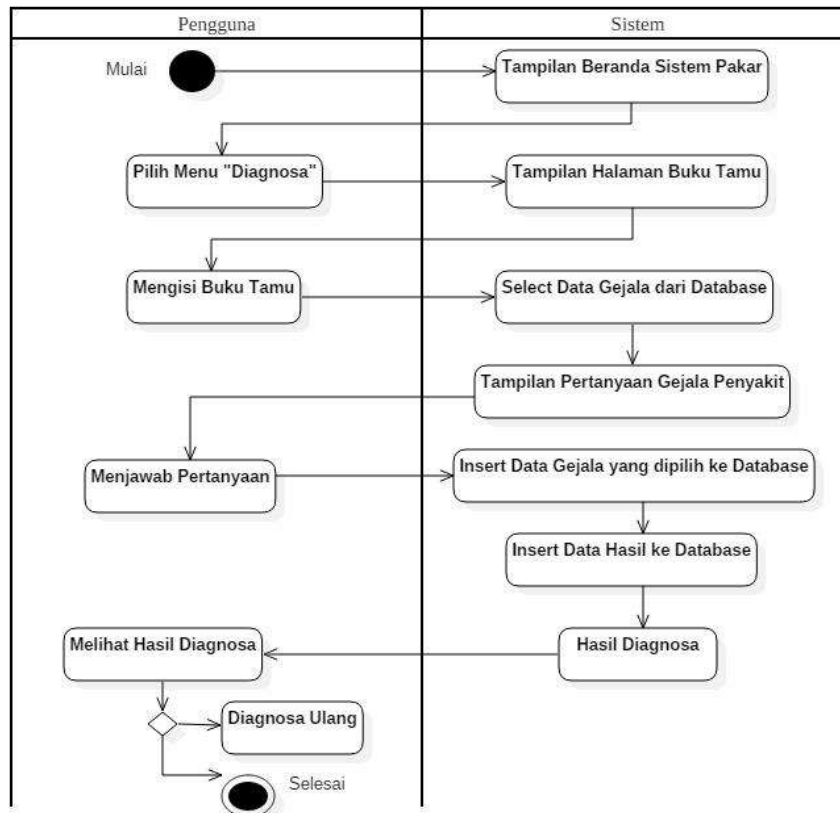


**Gambar 3. 9** Activity Diagram Kelola Buku Tamu

g. Activity Diagram Diagnosa

Activity diagram diagnosa merupakan gambaran alur kerja antara pengguna dan sistem. Pada diagram ini pengguna mengakses sistem pakar dan memilih menu diagnosa, kemudian sistem akan menampilkan halaman buku tamu dan pengguna harus mengisi data diri singkat sebelum melakukan diagnosa, setelah mengisi buku tamu sistem akan memilih data gejala dari *database* lalu menampilkan pertanyaan gejala yang dirasa kemudian pengguna akan menjawab pertanyaan, jawaban yang telah dipilih akan ditelusuri sistem pakar dari *database* untuk menampilkan hasil diagnosa

kepada pengguna. Apabila jawaban yang diberikan pengguna tidak menemukan hasil, maka sistem akan melakukan diagnosa ulang.

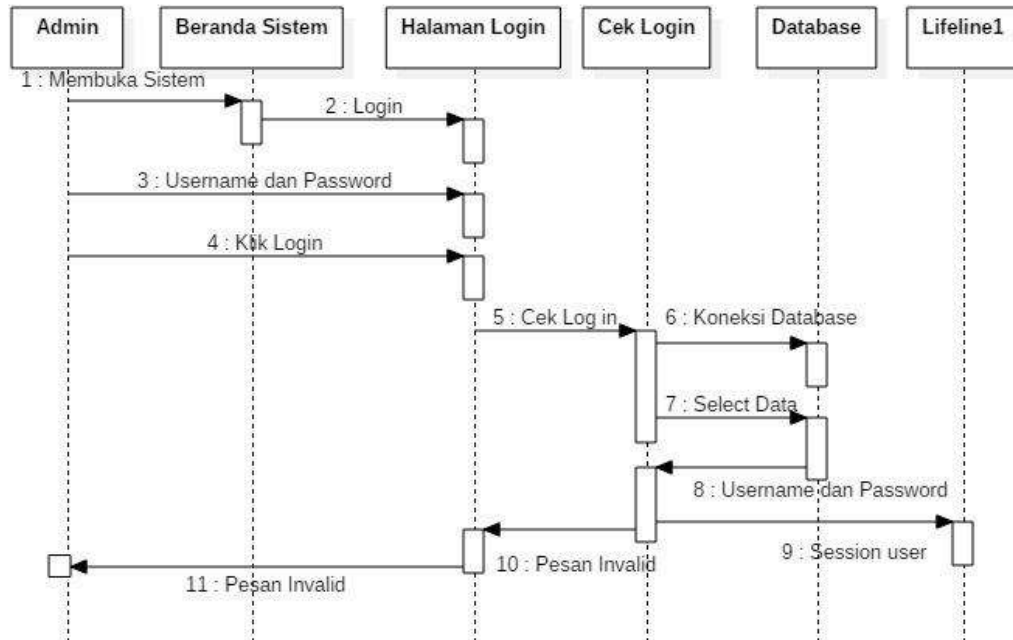


**Gambar 3. 10** Diagram Activity Diagnosa Penyakit

### 3. Sequence Diagram

*Sequence diagram* adalah diagram yang menggambarkan apa yang dilakukan oleh objek pada *use case* lalu dideskripsikan melalui waktu hidup objek dan pesan yang akan dikirim dan diterima oleh antar objek. (S. & Shalahuddin, 2013). *Sequence diagram* dalam pembuatan sistem pakar ini yaitu sebagai berikut:

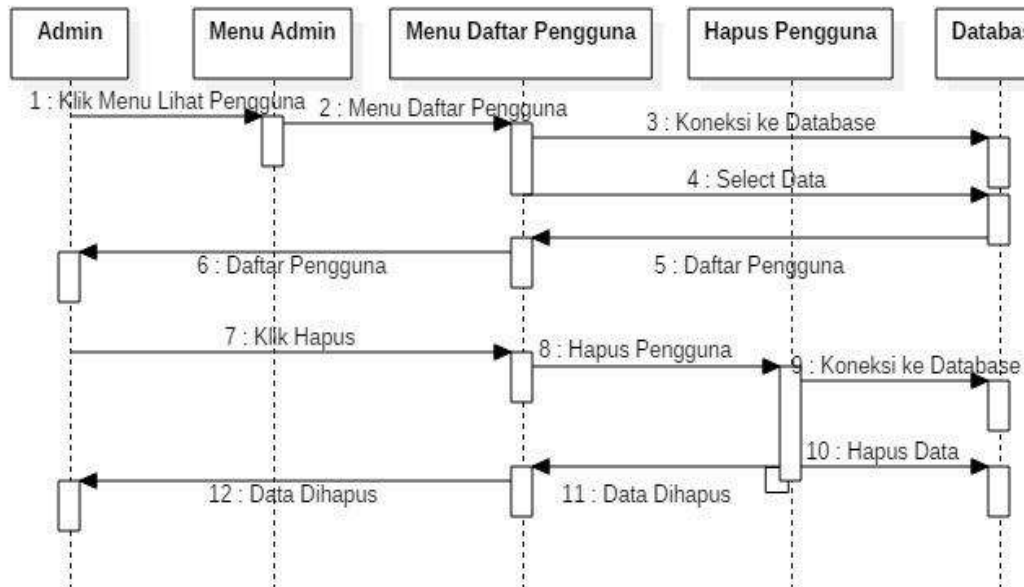
a. *Sequence Diagram Login Admin*



**Gambar 3. 11** *Sequence Diagram Login Admin*

Mengambarkan interaksi yang dilakukan oleh seorang admin untuk dapat mengerjakan sesuatu untuk masuk ke dalam sistem. Dimulai dari seorang admin membuka sistem pakar lalu sistem menampilkan beranda menu admin. Admin memilih menu *login* dan sistem menampilkan halaman *login* admin. Kemudian admin mengisikan *username* dan *password* yang terdaftar dalam sistem pakar. Klik *login* untuk dapat masuk kedalam sistem lalu sitem mengecek *login* ke dalam *database*. Sistem menghubungkan data ke dalam *database* kemudian memilih data yang terdaftar dan mengecek kembali *username* dan *password* yang telah di-*input* oleh admin. Jika data yang dimasukan cocok, maka sistem akan meneruskan ke halaman sistem berikutnya, jika salah maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan (*invalid*)

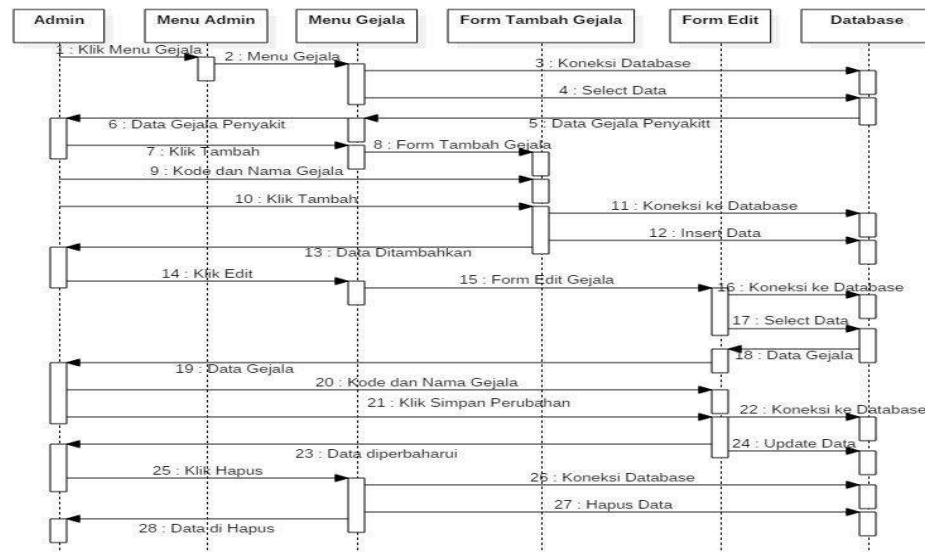
b. *Sequence Diagram* Mengelola Buku Tamu (Daftar Pengguna)



**Gambar 3. 12** *Sequence Diagram* Kelola Daftar Pengguna

Diagram ini menggambarkan seorang admin dalam mengelola daftar pengguna yang mengakses sistem pakar. Admin memulai mengakses sistem, pilih menu lihat pengguna, untuk menghapus pengguna klik menu hapus kemudian sistem akan meneruskan ke *database* untuk menghapus data pengguna yang diinginkan untuk di hapus tersebut.

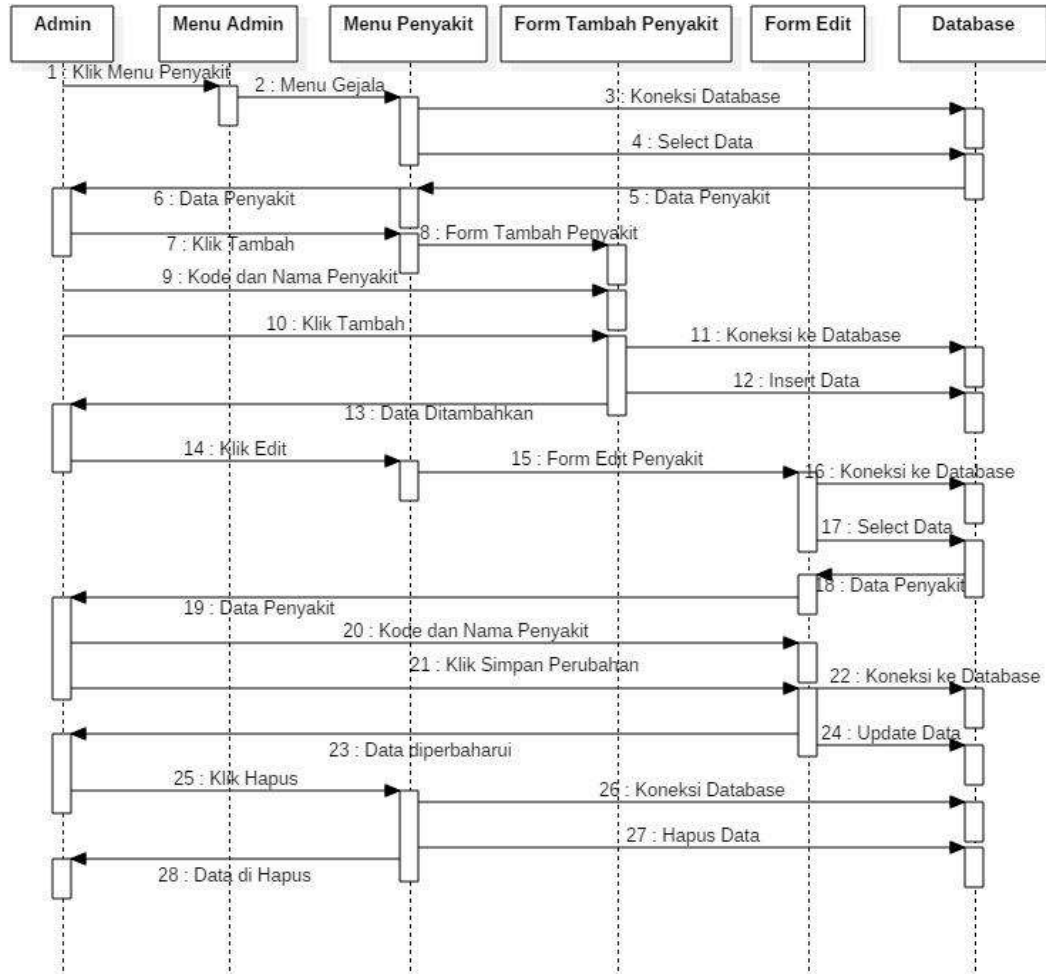
c. *Sequence Diagram* Mengelola Data Gejala Saluran Pencernaan Manusia



**Gambar 3. 13** *Sequence Diagram* Mengelola Gejala Penyakit Saluran Pencernaan

*Diagram* ini menggambarkan alur seorang admin dalam mengelola data gejala penyakit saluran pencernaan pada manusia. Diawali dari seorang admin yang mengakses menu admin, kemudian memilih menu gejala maka sistem akan meneruskan ke *database* untuk menampilkan data gejala penyakit. Lalu admin memilih tambah untuk menambahkan gejala dan sistem akan menampilkan *form* tambah gejala. Admin kemudian kode dan nama gejala yang baru, klik tambah, sistem akan menghubungkan ke dalam *database* kemudian data ditambahkan. Admin juga dapat mengedit gejala, dengan klik *edit*, sistem menampilkan *form edit* gejala, admin mengganti perubahan, dan simpan, maka sistem otomatis akan meneruskan ke *database* dan melakukan penyimpanan. Admin juga dapat menghapus gejala, dengan mengklik hapus, maka gejala akan otomatis terhapus dalam *database*.

d. *Sequence Diagram* Mengelola Data Penyakit Saluran Pencernaan Manusia

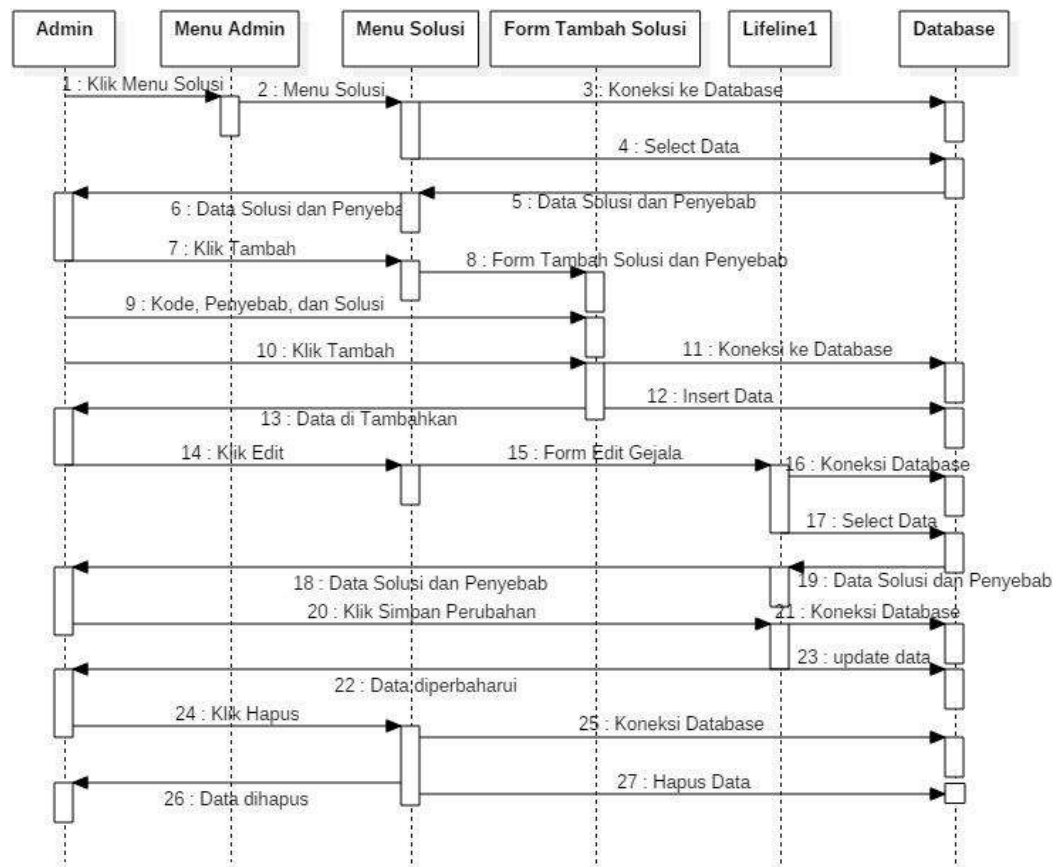


**Gambar 3. 14** *Sequence Diagram* Mengelola Data Penyakit Saluran Pencernaan

Seorang admin dapat mengelola data penyakit dengan alur seperti gambar diagram di atas. Dimulai dari seorang admin yang mengakses menu admin, kemudian memilih menu penyakit maka sistem akan meneruskan ke *database* untuk menampilkan data penyakit pencernaan manusia. Admin memilih tambah untuk menambahkan penyakit dan sistem akan menampilkan *form* tambah penyakit, admin mengisi kode dan nama penyakit yang baru, klik tambah, sistem akan menghubungkan

ke dalam *database* kemudian data ditambahkan. Admin juga dapat mengedit penyakit, dengan klik *edit*, sistem menampilkan *form edit* penyakit, admin mengganti perubahan, dan simpan, maka sistem otomatis akan meneruskan ke *database* dan melakukan penyimpanan. Admin juga dapat menghapus penyakit, dengan mengklik hapus, maka gejala akan otomatis terhapus dalam *database*.

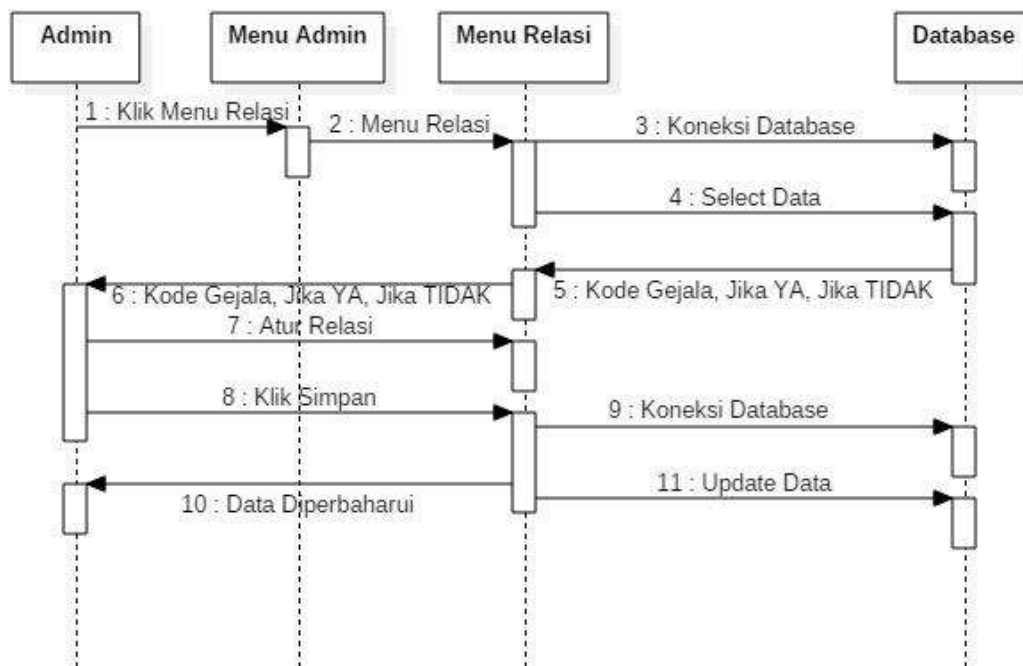
e. *Sequence Diagram* Mengelola Solusi dan Penyebab Penyakit Pencernaan



**Gambar 3. 15** *Sequence Diagram* Kelola Solusi dan Penyebab

Admin mengakses sistem, dan memilih menu admin lalu klik menu solusi maka sistem akan menghubungkan ke *database* sebelum menampilkan data solusi dan penyebab. Klik tambah untuk menambahkan solusi dan penyebab, sistem menampilkan *form* tambah data solusi dan penyebab, klik simpan dan solusi beserta penyebab penyakit. Klik edit solusi, sistem menampilkan *form* edit solusi, klik simpan perubahan, maka perubahan akan tersimpan di dalam *database*. Klik hapus pada sistem, lalu menghubungkan ke *database* maka data otomatis terhapus dari sistem.

f. *Sequence Diagram* Mengelola Relasi Sistem Pakar



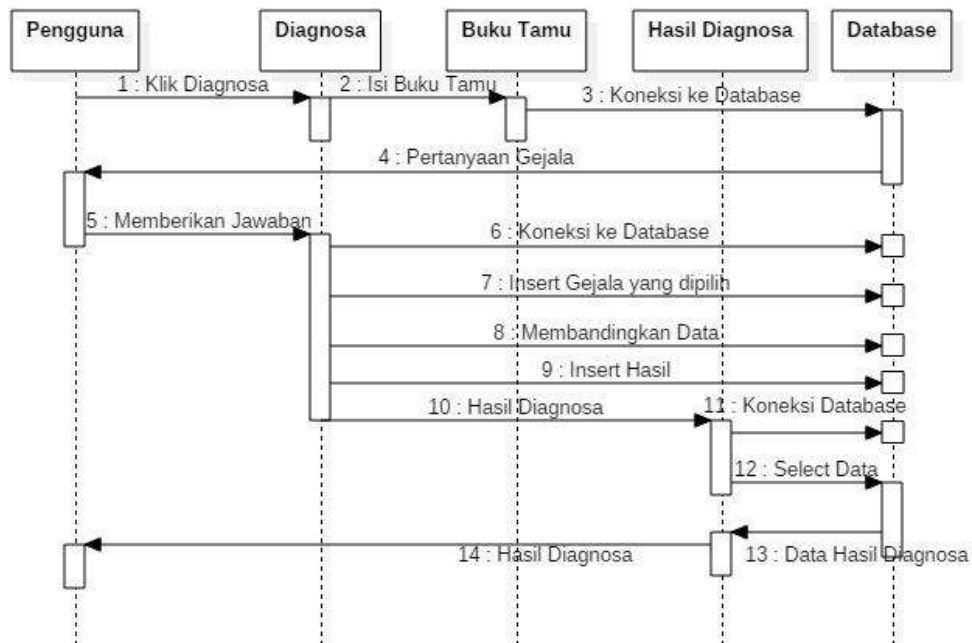
**Gambar 3. 16** *Sequence Diagram* Kelola Relasi

Admin memilih menu relasi, sistem menghubungkan ke *database* untuk memilih data lalu sistem akan menampilkan tabel relasi. Admin memilih salah satu relasi yang



akan diatur *ruhnya* berdasarkan aturan yang telah ditentukan sebelumnya, admin klik simpan, sistem menghubungkan kembali ke *database*, dan data diperbaharui.

g. *Sequence Diagram* Diagnosa Penyakit



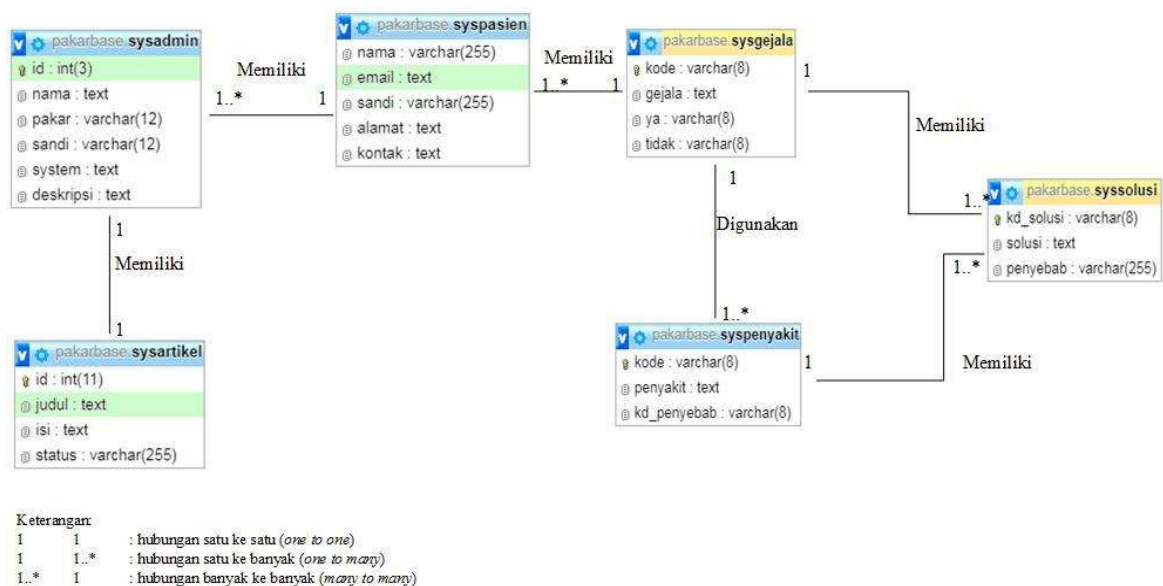
**Gambar 3. 17** *Sequence Diagram* Diagnosa

Diagram yang menjelaskan alur seorang pengguna dalam melakukan diagnosa penyakit. Dimulai dari pengguna yang mengakses sistem diagnosa, lalu sistem akan menghubungkan ke halaman buku tamu, pengguna diharuskan mengisi data diri singkat dihalaman tersebut, kemudian sistem akan menghubungkan ke *database* untuk menyimpan data pengguna, selanjutnya sistem memilih data gejala dari *database*. Sistem menampilkan pertanyaan gejala-gejala yang dialami, pengguna memberikan jawaban, dan sistem akan memasukkan jawaban yang dipilih ke dalam *database*

untuk dibandingkan datanya agar menemukan hasil diagnosa berdasarkan gejala-gejala yang dialami.

### 3.3.4 Desain Database

Desain *database* yang dirancang adalah menggunakan teknik pemodelan *Physical Data Model (PDM)* atau model relasional. Di bawah ini merupakan gambaran model *database* yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar diagnosa penyakit saluran pencernaan pada manusia



**Gambar 3. 18** Desain Database Sistem Pakar

*Database* yang akan digunakan dalam perancangan sistem pakar diagnosa penyakit pencernaan pada manusia ini memiliki 6 tabel, yaitu sysadmin yang digunakan untuk mengatur administrator pada sistem, sysgejala merupakan sebagai

penyimpanan data gejala penyakit pencernaan, syspenyakit sebagai penyimpanan data sementara penyakit berdasarkan gejala, syssolusi digunakan menyimpan data solusi sementara berdasarkan sysgejala dan syspenyakit, sysartikel digunakan untuk menyimpan artikel atau informasi mengenai penyakit saluran pencernaan dan syspasien untuk menyimpan data pengguna yang melakukan diagnosa melalui sistem, serta syspasien digunakan untuk menyimpan data pengguna sistem yang telah melakukan diagnosa.

#### **3.4.4 Desain Antarmuka (*Prototype*)**

Sub bab ini akan menjelaskan desain yang dirancang dalam pembuatan sistem pakar diagnosa penyakit saluran pencernaan pada manusia, berikut adalah penjabarannya:

1. Rancangan *Form* Beranda Sistem

*Form* beranda sistem pakar merupakan tampilan utama saat admin maupun pengguna mengakses sistem pakar diagnosa penyakit saluran pencernaan ini.

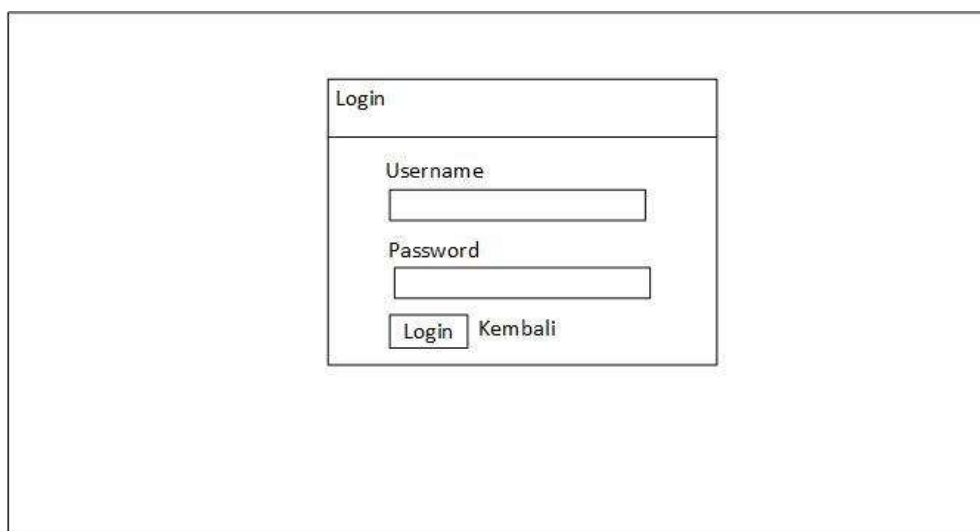


The diagram shows a web page layout for an expert system home page. It consists of three main sections stacked vertically within a larger frame. The top section is a header bar containing the text "Beranda Diagnosa Artikel Admin Here". Below the header is a large rectangular area labeled "JUDUL KONTEN" (Content Title). Underneath that is another large rectangular area labeled "ISI KONTEN" (Content Body). At the bottom of the page is a section labeled "FOOTER".

**Gambar 3. 19** Rancangan *Form* Beranda Sistem Pakar

## 2. Rancangan *Form Login* Admin

*Form* yang dirancang khusus seorang administrator sistem sebagai akses masuk ke dalam sistem. Seorang administrator bertindak sebagai pengelola program yang berhak mengolah data-data yang ada dalam sistem

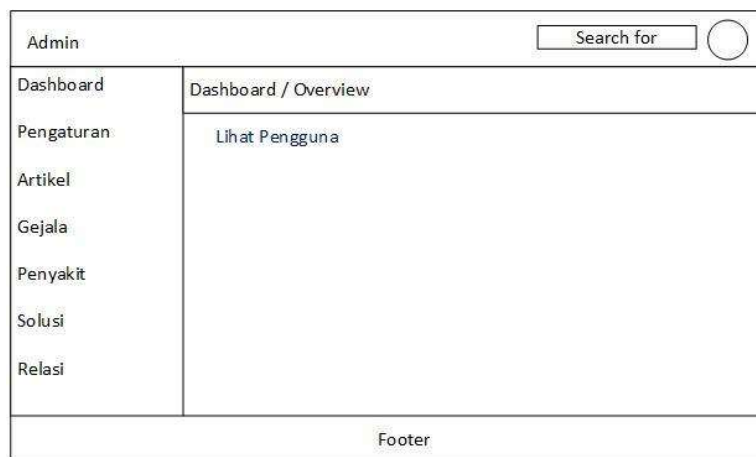


The diagram shows a login form for an administrator. The form is titled "Login" and is contained within a larger rectangular frame. It features two input fields: "Username" and "Password". Below the "Password" field are two buttons: "Login" and "Kembali" (Back).

**Gambar 3. 20** Rancangan *Form Login* Admin

### 3. Rancangan *Form* Beranda Admin

Pada *form* ini dirancang sebagai halaman selanjutnya setelah admin melakukan *login* ke dalam sistem pakar. Rancangan ini berguna sebagai jalan akses admin dalam memilih menu untuk melakukan tindakan selanjutnya dalam pengelolaan sistem

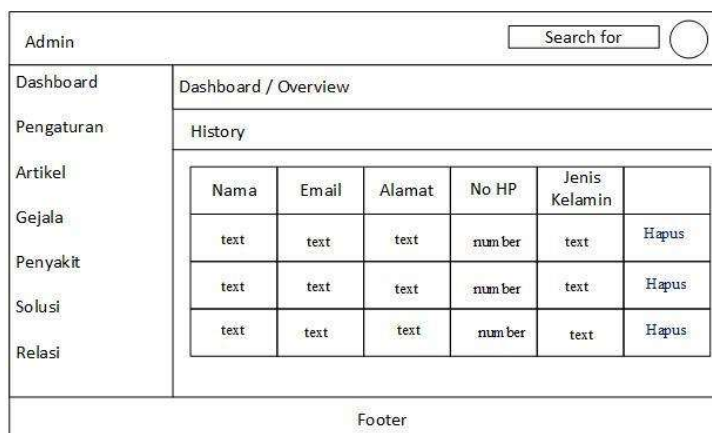


The diagram shows a web interface for an Admin Dashboard. At the top, there is a header bar with the word 'Admin' on the left and a search box labeled 'Search for' on the right. Below the header is a main content area divided into two columns. The left column contains a vertical menu with the following items: Dashboard, Pengaturan, Artikel, Gejala, Penyakit, Solusi, and Relasi. The right column contains the main content area, which is currently displaying 'Dashboard / Overview' and 'Lihat Pengguna'. At the bottom of the page is a footer labeled 'Footer'.

**Gambar 3. 21** Rancangan *Form* Beranda Admin

### 4. Rancangan *Form* Buku Tamu

*Form* yang dirancang untuk admin dalam mengontrol data pengguna yang telah mengakses sistem pakar ini.



The diagram shows a web interface for a Guest Book (Buku Tamu) management page. At the top, there is a header bar with the word 'Admin' on the left and a search box labeled 'Search for' on the right. Below the header is a main content area divided into two columns. The left column contains a vertical menu with the following items: Dashboard, Pengaturan, Artikel, Gejala, Penyakit, Solusi, and Relasi. The right column contains the main content area, which is currently displaying 'Dashboard / Overview' and 'History'. Below the 'History' heading is a table with the following structure:

Nama	Email	Alamat	No HP	Jenis Kelamin	
text	text	text	number	text	Hapus
text	text	text	number	text	Hapus
text	text	text	number	text	Hapus

At the bottom of the page is a footer labeled 'Footer'.

**Gambar 3. 22** Rancangan *Form* Buku Tamu

## 5. Rancangan *Form* Gejala

*Form* ini dirancang untuk admin melihat data gejala penyakit saluran pencernaan pada manusia yang dirasakan oleh penderita penyakit.

Kode	Gejala	Pilihan
text	text	Edit   Hapus
text	text	Edit   Hapus
text	text	Edit   Hapus
text	text	Edit   Hapus

**Gambar 3. 23** Rancangan *Form* Gejala

## 6. Rancangan *Form* Tambah dan Edit Gejala

Pada *form* ini dirancang untuk admin menambahkan atau mengedit data gejala penyakit saluran pencernaan manusia bilamana ada penambahan atau perubahan data gejala tersebut.

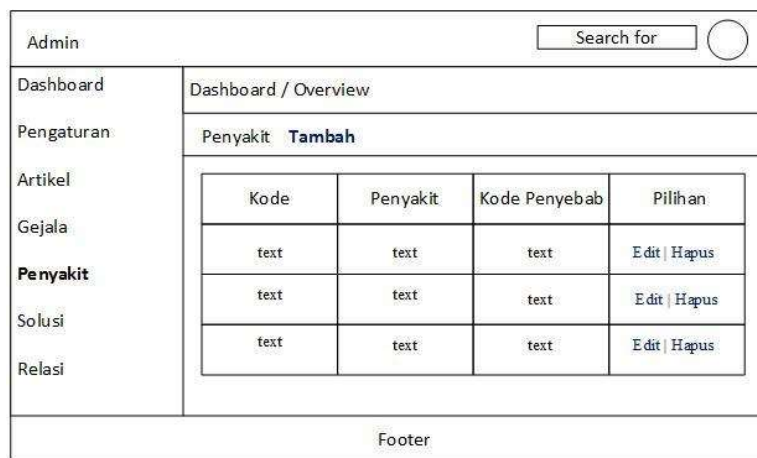
Kode :

Gejala :

**Gambar 3. 24** Rancangan *Form* Tambah dan Edit Gejala

### 7. Rancangan Form Data Penyakit Saluran Pencernaan

Form ini dirancang bagi seorang admin agar dapat melihat dan mengontrol data penyakit-penyakit saluran pencernaan manusia.

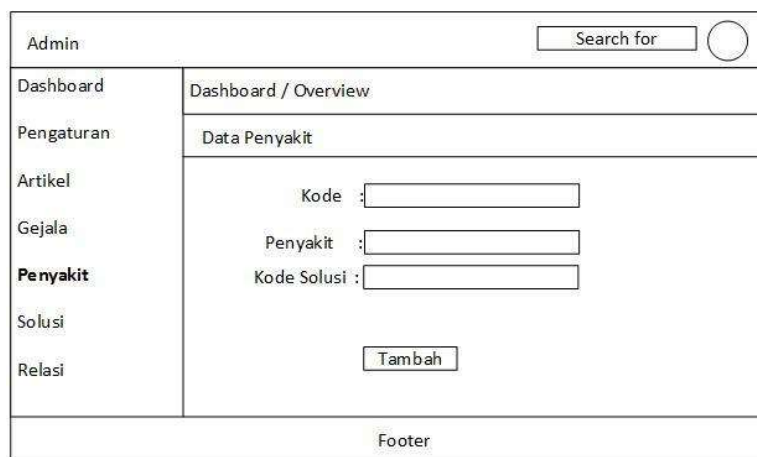


The image shows a web interface for an admin. At the top, there is a header with 'Admin' on the left and a search bar with 'Search for' and a magnifying glass icon on the right. Below the header is a sidebar menu with items: Dashboard, Pengaturan, Artikel, Gejala, **Penyakit**, Solusi, and Relasi. The main content area is titled 'Dashboard / Overview' and contains a section for 'Penyakit' with a 'Tambah' button. Below this is a table with four columns: 'Kode', 'Penyakit', 'Kode Penyebab', and 'Pilihan'. The table contains three rows of data, each with 'text' in the first three columns and 'Edit | Hapus' in the fourth. At the bottom of the main content area is a 'Footer' label.

**Gambar 3. 25** Rancangan Form Data Penyakit

### 8. Rancangan Form Tambah dan Edit Penyakit Saluran Pencernaan

Rancangan Form ini digunakan oleh admin dalam mengontrol penyakit yaitu untuk menambahkan dan mengedit data penyakit apabila ada penambahan atau perubahan data penyakit saluran pencernaan pada manusia.



The image shows a web interface for an admin, similar to the previous one. It has the same header and sidebar. The main content area is titled 'Data Penyakit' and contains three input fields: 'Kode :', 'Penyakit :', and 'Kode Solusi :', each followed by a text input box. Below these fields is a 'Tambah' button. At the bottom of the main content area is a 'Footer' label.

**Gambar 3. 26** Rancangan Form Tambah dan Edit Penyakit Saluran

## 9. Rancangan *Form* Solusi

Pada rancangan *form* ini digunakan untuk menampilkan data solusi dan penyebab dari penyakit saluran pencernaan yang nantinya akan ditampilkan kepada pengguna.

The screenshot shows a web dashboard with a sidebar menu on the left containing: Admin, Dashboard, Pengaturan, Artikel, Gejala, Penyakit, **Solusi**, and Relasi. The main content area is titled 'Dashboard / Overview' and displays a table under the heading 'Solusi **Tambah**'. The table has four columns: Kode, Penyebab, Solusi, and Pilihan. Each row contains a 'text' value in the first three columns and 'Edit | Hapus' in the fourth. A 'Search for' input field is located in the top right corner, and a 'Footer' is at the bottom.

Kode	Penyebab	Solusi	Pilihan
text	text	text	Edit   Hapus
text	text	text	Edit   Hapus
text	text	text	Edit   Hapus

**Gambar 3. 27** Rancangan *Form* Solusi dan Penyebab Penyakit Saluran Pencernaan

## 10. Rancangan *Form* Tambah dan *Edit* Solusi

*Form* ini dirancang untuk digunakan oleh admin dalam menambahkan dan mengubah penyebab dan solusi dari penyakit saluran pencernaan pada manusia.

The screenshot shows the same web dashboard as Gambar 3.27, but the main content area is titled 'Solusi' and contains a form for adding a new solution. The form has three input fields: 'Kode :', 'Penyebab :', and 'Solusi :'. Below the input fields is a 'Tambah' button. The sidebar menu and search field are the same as in the previous image.

**Gambar 3. 28** Rancangan *Form* Tambah dan *Edit* Solusi



## 11. Rancangan *Form* Relasi

*Form* relasi dirancang untuk mengelola data aturan yang akan digunakan pada sistem pakar ini berdasarkan dari data gejala, data penyakit dan data solusi yang ada.

Admin		Search for	
Dashboard	Dashboard / Overview		
Pengaturan	Relasi <b>Tambah</b>		
Artikel			
Gejala			
Penyakit			
Solusi			
<b>Relasi</b>			
Footer			

Kode	Jika YA	Jika TIDAK	Pilihan
text	text	text	Atur relasi
text	text	text	Atur relasi
text	text	text	Atur relasi

**Gambar 3. 29** Rancangan *Form* Relasi Sistem Pakar

## 12. Rancangan *Form* Atur Relasi

*Form* ini digunakan oleh admin dalam membuat atau mengubah aturan relasi solusi dan penyebab terjadinya penyakit saluran pencernaan pada manusia berdasarkan gejala-gejala yang dialami oleh penderita.

Admin		Search for	
Dashboard	Dashboard / Overview		
Pengaturan	Relasi		
Artikel			
Gejala			
Penyakit			
Solusi			
<b>Relasi</b>			
Footer			

Kode :

Ya :

Tidak :

**Gambar 3. 30** Rancang *Form* Atur Relasi

### 13. Rancangan *Form* Pengaturan Sistem

Penggunaan *form* pengaturan sistem adalah agar digunakan oleh admin dalam menatur *username* dan sandi untuk dapat masuk ke dalam menu admin, beserta mengatur nama dan deskripsi dari sistem pakar tersebut.

Admin		Search for
Dashboard	Dashboard / Overview	
<b>Pengaturan</b>	Data Sistem	
Artikel	Id	<input type="text"/>
Gejala	Nama	<input type="text"/>
Penyakit	Username	<input type="text"/>
Solusi	Sandi	<input type="text"/>
Relasi	Nama Sistem	<input type="text"/>
	Deskripsi	<input type="text"/>
	<input type="button" value="Tambah"/>	
Footer		

**Gambar 3. 31** Rancangan *Form* Pengaturan Sistem Pakar

### 14. Rancangan *Form* Artikel (Admin)

*Form* artikel digunakan oleh admin dalam mengelola artikel-artikel sebagai media informasi mengenai penyakit saluran pencernaan pada manusia.

Admin		Search for																				
Dashboard	Dashboard / Overview																					
Pengaturan	Artikel <b>Tambah</b>																					
<b>Artikel</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Id</th> <th>Judul</th> <th>Isi</th> <th>Status</th> <th>Pilihan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>text</td> <td>text</td> <td>text</td> <td>text</td> <td>Edit/Hapus</td> </tr> <tr> <td>text</td> <td>text</td> <td>text</td> <td>text</td> <td>Edit/Hapus</td> </tr> <tr> <td>text</td> <td>text</td> <td>text</td> <td>text</td> <td>Edit/Hapus</td> </tr> </tbody> </table>		Id	Judul	Isi	Status	Pilihan	text	text	text	text	Edit/Hapus	text	text	text	text	Edit/Hapus	text	text	text	text	Edit/Hapus
Id	Judul	Isi	Status	Pilihan																		
text	text	text	text	Edit/Hapus																		
text	text	text	text	Edit/Hapus																		
text	text	text	text	Edit/Hapus																		
Gejala																						
Penyakit																						
Solusi																						
Relasi																						
Footer																						

**Gambar 3. 32** Rancangan *Form* Artikel

### 15. Rancangan *Form* Kelola Artikel

*Form* kelola artikel digunakan untuk mengelola artikel yaitu untuk menambahkan informasi-informasi terbaru mengenai penyakit saluran pencernaan.

Admin		Search for <input type="text"/>
Dashboard	Dashboard / Overview	
Pengaturan	Relasi	
<b>Artikel</b>	Id	<input type="text"/>
Gejala	Judul	<input type="text"/>
Penyakit	Isi	<input type="text"/>
Solusi	Status	<input type="text"/>
Relasi	<input type="button" value="Tambah"/>	
Footer		

**Gambar 3. 33** Rancangan *Form* Kelola Artikel

### 16. Rancangan *Form* Buku Tamu

*Form* ini dirancang bagi pengguna yang akan melakukan diagnosa. Pengguna harus mengisikan data diri singkat seperti nama, usia, dan jenis kelamin, sebelum sistem melanjutkan ke halaman diagnosa.

Beranda Diagnosa Artikel Admin Here	
JUDUL KONTEN	
<p>BUKU TAMU</p> <p>Silahkan mengisi form di bawah ini terlebih dahulu</p>	
Nama	<input type="text"/>
Email	<input type="text"/>
Alamat	<input type="text"/>
Kontak	<input type="text"/>
Jenis Kelamin	<input type="text"/>
<input type="button" value="Diagnosa"/>	
Footer	

**Gambar 3. 34** Rancangan *Form* Buku Tamu

### 17. Rancangan *Form* Pertanyaan Gejala Diagnosa

*Form* pertanyaan gejala diagnosa nantinya akan digunakan oleh pengguna, dan sistem akan menampilkan pertanyaan gejala penyakit pencernaan beserta jawaban yang akan dipilih.

Beranda Diagnosa Artikel Admin Here
JUDUL KONTEN
Pertanyaan gejala penyakit pencernaan
Ya                      Tidak
Footer

**Gambar 3. 35** Rancangan *Form* Pertanyaan Gejala Diagnosa

### 18. Rancangan *Form* Hasil Diagnosa

*Form* yang menampilkan hasil diagnosa yang dilakukan oleh pengguna maka sistem akan menampilkan hasil berupa nama penyakit dan pilihan untuk melihat penyebab dan solusi dari penyakit tersebut.

Beranda Diagnosa Artikel Admin Here
JUDUL KONTEN
Penyakit Yang Anda Derita Adalah Nama Penyakit Lihat Penyebab & Solusi
Footer

**Gambar 3. 36** Rancangan *Form* Hasil Diagnosa

19. Rancangan *Form* Lihat Penyebab dan Solusi

*Form* ini digunakan untuk melihat hasil dari penyebab penyakit dan solusi yang diberikan untuk menangani penyakit saluran pencernaan pada manusia.

Beranda Diagnosa Artikel Admin Here
JUDUL KONTEN
Penyebab Penyakit 1. Solusi Yang Bisa Anda Lakukan Adalah 1. 2. Lihat Penyebab & Solusi
Footer

**Gambar 3. 37** Rancangan *Form* Penyebab dan Solusi

20. Rancangan *Form* Artikel

*Form* artikel ini digunakan sebagai pemberi informasi kepada pengguna sistem pakar mengenai penyakit-penyakit saluran pencernaan pada manusia.



