

**SISTEM PAKAR MENDIAGNOSIS GANGGUAN
PENCERNAAN PADA MANUSIA
MENGUNAKAN METODE
FORWARD CHAINING
BERBASIS *WEB***

SKRIPSI



**Oleh:
Lopian Sinurat
140210271**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2019**

**SISTEM PAKAR MENDIAGNOSIS GANGGUAN
PENCERNAAN PADA MANUSIA
MENGUNAKAN METODE
FORWARD CHAINING
BERBASIS *WEB***

SKRIPSI

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



**Oleh:
Lopian Sinurat
140210271**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2019**

SURAT 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 di perguruan 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 naskah 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, 09 Agustus 2019
Yang membuat pernyataan,

Lopian Sinurat
140210271

**SISTEM PAKAR MENDIAGNOSIS GANGGUAN
PENCERNAAN PADA MANUSIA
MENGUNAKAN METODE
FORWARD CHAINING
BERBASIS *WEB***

SKRIPSI
Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana

Oleh:
Lopian Sinurat
140210271

Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini

Batam, 07 September 2019

Nia Ekawati, S.Kom., M.SI
Pembimbing

ABSTRAK

Manusia membutuhkan makanan agar dapat melakukan aktivitas dan untuk kelangsungan hidupnya. Kita harus bijaksana dalam memilih makanan yang baik, supaya tetap terjaga kesehatan. Untuk menyerap zat gizi yang terkandung, makanan harus dicerna terlebih dahulu. Tubuh kita membutuhkan asupan nutrisi berupa karbohidrat, lemak, protein, lemak, vitamin, mineral, dan air. Asupan makanan ini harus didukung dengan pengaturan pola makan yang sesuai. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan sistem pakar sebagai pendukungnya karena sistem pakar memberikan nilai tambah pada teknologi untuk membantu dalam menangani era informasi yang semakin canggih. Sistem pakar dapat membuat sebuah keputusan yang diuraikan dengan tampilan yang dapat digunakan manusia yang sistem kinerjanya meniru keahlian seorang pakar. Sistem pakar ini akan bekerja dengan mengakses basis pengetahuan yang menampung pengetahuan mengenai penyakit pencernaan berdasarkan gejala yang ada kemudian melakukan tahap pendiagnosaan. Sistem ini menggunakan metode *forward chaining* (penalaran maju) berbasis *web* menggunakan bahasa pemrograman *Php* dan database *MySQL*. Adapun tujuan peneliti yaitu menghasilkan suatu sistem yang dapat digunakan untuk melakukan diagnosa gangguan pada saluran pencernaan anak yang mampu membuat keputusan yang baik seperti pakar. Adapun manfaat yang diperoleh yaitu memberikan solusi awal untuk mengetahui gangguan pencernaan tanpa harus menemui dokter dan mempermudah dalam mendiagnosa dan mendapat solusi pada gangguan pencernaan yang diderita serta memberikan informasi mengenai gangguan pencernaan sebagai acuan dalam perancangan aplikasi atau sistem.

Kata kunci: Sistem pakar, Penyakit gangguan pencernaan, *Forward chaining*

ABSTRACT

Humans need food to be able to carry out activities and for their survival. We must be wise in choosing good food, so that we stay healthy. To absorb the nutrients contained, food must be digested first. Our body needs nutrition in the form of carbohydrates, fat, protein, fat, vitamins, minerals, and water. This food intake must be supported by appropriate dietary arrangements. In this study, the author uses an expert system as a supporter because expert systems provide added value to technology to assist in handling the increasingly sophisticated information age. Expert systems can make a decision that is described by a display that can be used by humans whose performance systems mimic the expertise of an expert. This expert system will work by accessing a knowledge base that holds knowledge about digestive diseases based on existing symptoms and then performs the diagnosis stage. This system uses a web-based forward chaining method using the PHP programming language and MySQL database. The purpose of researchers is to produce a system that can be used to diagnose disorders of the digestive tract of children who are able to make good decisions such as experts. The benefits obtained are providing an initial solution to find out digestive disorders without having to see a doctor and make it easier to diagnose and get a solution to the digestive disorders suffered and provide information about digestive disorders as a reference in designing applications or systems.

Keywords:Expert system, Digestive disorder, Forward chaining, diagnosis stage; programming language.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa 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 akan 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 hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam, bapak Andi Maslan, S.T., M.SI.
3. Ibu Nia Ekawati, S.Kom., M.SI, selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
5. Dr. Supardi di klinik Nira Medika kota Batam yang telah memberikan dukungannya.
6. Keluarga yang selalu memberikan doa dan motivasi yang baik.

7. Rekan-rekan mahasiswa/i Universitas Putera Batam yang turut memberikan doa dan dukungannya.
8. Rekan kerja yang selalu memberikan masukan yang berguna untuk penelitian ini.
9. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu memberikan kesehatan ,Amin.

Batam, 09 Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG DEPAN	
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERNYATAAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK.....	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Pembatasan Masalah.....	6
1.4 Perumusan Masalah.....	7
1.5 Tujuan Penelitian	7
1.6 Manfaat Penelitian.....	7
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA	
2.1. Teori Dasar (<i>Artificial Intelligence</i> Dan Sistem Pakar)	9
2.1.1 Kecerdasan buatan atau <i>Artificial Intelligence</i> (AI)	9
2.1.2 Jaringan Syaraf Tiruan.....	10
2.1.3 <i>Fuzzy logic</i>	12
2.1.4 Sistem Pakar	13
2.1.5 Area Permasalahan Aplikasi Sistem Pakar.....	13
2.1.6 Konsep Dasar Sistem Pakar.....	14
2.1.7 Teknik Inferensi.....	18
2.2 Variabel Penelitian.....	20
2.3 <i>Software</i> Pendukung	26
2.3.1 <i>Web</i>	26
2.3.3 Validasi Sistem	27

2.3.4	<i>Xampp</i>	27
2.3.5	<i>phpMyadmin</i>	28
2.3.6	<i>Hypertext Preprocessor (PHP)</i>	28
2.3.7	<i>HTML (Hyper Text Markup Language)</i>	28
2.3.8	MySQL dan SQL.....	29
2.3.9	<i>StarUML</i>	29
2.4	Penelitian Terdahulu.....	36
2.5	Kerangka Pemikiran	39

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1	Desain Penelitian	41
3.1.1	Diagram Alur Penelitian	41
3.2	Metode Pengumpulan Data.....	44
3.2.1	Wawancara	45
3.2.2	Studi Pustaka	45
3.3	Operasional Variabel	46
3.4	Metode Perancangan Sistem.....	46
3.4.1	Desain basis pengetahuan.....	47
3.4.2	Pohon Keputusan.....	52
3.4.3	Desain <i>Database</i>	54
3.4.4	Struktur Kontrol (mesin inferensi).....	56
3.4.5	Desain antarmuka (<i>Prototype</i>).....	59
3.4.6	UML (<i>Unified Modelling Control</i>).....	61
3.5.1	Lokasi	67
3.1	Jadwal Penelitian	68

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil Penelitian.....	70
4.2	Pembahasan	70

BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN

5.1	Simpulan.....	83
5.2	Saran	84

DAFTAR PUSTAKA

RIWAYAT HIDUP

SURAT BALASAN PENELITIAN

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Simbol <i>Use Case Diagram</i>	30
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu	37
Tabel 3. 1 Variabel dan Indikator.....	46
Tabel 3. 2 Data Indikator.....	47
Tabel 3. 3 Tabel indikator gangguan pencernaan.....	47
Tabel 3. 4 Lanjutan.....	48
Tabel 3. 5 Tabel kode gejala gangguan pencernaan.....	48
Tabel 3. 6 Lanjutan.....	49
Tabel 3. 7 Tabel indikator dan gejala gangguan pencernaan	49
Tabel 3. 8 Lanjutan.....	50
Tabel 3. 9 Tabel aturan rule gangguan pencernaan.....	50
Tabel 3. 10 Lanjutan.....	51
Tabel 3. 11 Tabel keputusan	51
Tabel 3. 12 Lanjutan.....	52
Tabel 3. 13 Tabel admin login.....	55
Tabel 3. 14 Tabel konsultasi	55
Tabel 3. 15 Tabel Diagnosa.....	56
Tabel 3. 16 Jadwal Penelitian	69
Tabel 4. 1 Pengujian Menu Home.....	77
Tabel 4. 2 Pengujian menu konsultasi.....	78
Tabel 4. 3 Pengujian Menu admin.....	78
Tabel 4. 4 Pengujian Menu Daftar Penyakit	79
Tabel 4. 5 Data <i>user</i> konsultasi	80
Tabel 4. 6 Pengujian Menu <i>log in</i>	80
Tabel 4. 7 Pengujian Menu konsultasi	81
Tabel 4. 8 Pengujian Menu Diagnosa	81

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Komponen-komponen dalam sebuah sistem pakar	17
Gambar 2. 2 Kerangka Pemikiran	40
Gambar 3. 1 Desain Penelitian	41
Gambar 3. 2 Pohon Keputusan.....	53
Gambar 3. 3 Flowchart mesin inferensi	58
Gambar 3. 4 Menu Utama User.....	59
Gambar 3. 5 Menu konsultasi sistem pakar.....	59
Gambar 3. 6 Menu About Us	60
Gambar 3. 7 Halaman <i>Login Admin</i>	60
Gambar 3. 8 Use Case Diagram Admin	61
Gambar 3. 9 Diagram Activity log in Admin	62
Gambar 3. 10 Diagram Activity lihat data user konsultasi.....	63
Gambar 3. 11 Activity diagram diagnosis	64
Gambar 3. 12 Diagram <i>Activity</i> lihat data user konsultasi	65
Gambar 3. 13 <i>Sequence Diagram admin Log in</i>	65
Gambar 3. 14 Diagram sekuen	66
Gambar 3. 15 Diagram Sekuen User diagnosa.....	67
Gambar 3. 16 Lokasi Penelitian	68
Gambar 4. 1 Halaman Menu Depan	71
Gambar 4. 2 Halaman Pengenalan Sistem Pakar	71
Gambar 4. 3 Halaman Tujuan sisten pakar	72
Gambar 4. 4 Halaman Formulir sebelum konsultasi	72
Gambar 4. 5 Halaman Konsultasi Sistem Pakar.....	73
Gambar 4. 6 Halaman Kritik dan Saran	73
Gambar 4. 7 Halaman Login Admin	74
Gambar 4. 8 Halaman data Admin	75
Gambar 4. 9 Halaman data user konsultasi	75
Gambar 4. 10 Halaman lihat data Admin.....	76

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I SURAT BALASAN PENELITIAN
LAMPIRAN II FORM WAWANCARA
LAMPIRAN III FOTO WAWANCARA
LAMPIRAN IV SOURCE CODE PROGRAM

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Manusia membutuhkan makanan agar dapat melakukan aktivitas dan untuk kelangsungan hidupnya. Kita harus bijaksana dalam memilih makanan yang baik, supaya tetap terjaga kesehatan. Untuk menyerap zat gizi yang terkandung, makanan harus dicerna terlebih dahulu. Tubuh kita membutuhkan asupan nutrisi berupa karbohidrat, lemak, protein, lemak, vitamin, mineral, dan air. Asupan makanan ini harus didukung dengan pengaturan pola makan yang sesuai.

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya keracunan makanan, antara lain kegiatan perorangan yang buruk untuk menjaga kesehatan, misalnya tidak mencuci tangan sebelum dan sesudah makan. Salah satunya adalah karena kurangnya pengetahuan dalam memperhatikan dan menjaga kesehatan diri dan yang baik dan sehat (Zulaikah, 2012; Musfirah, 2014). Sebagian besar para penjual makanan yang menjajakan makanan umumnya belum memiliki latar belakang pendidikan yang cukup, khususnya dalam hal *hygiene* dan sanitasi dalam mengolah makanan (Sujaya dkk, 2009).

Cara kerja sistem pencernaan pada manusia memiliki tugas penting bagi tubuh. Melalui proses mulanya diolahnya makanan menggunakan sistem mekanik dan kimiawi. Memulai pencernaan karbohidrat di mulut melalui pengolahan makanan menjadi sumber energi makro dan mikro nutrien yang diolah secara mekanik dan enzim amilase. Banyak jenis penyakit yang terdapat pada gangguan

pencernaan seperti penyakit Gastritis, Gerd, konstipasi, diare, ketidakseimbangan nutrisi. Penyakit gastritis mengalami peradangan mukosa yang ditandai dengan sakit di ulu hati, disertai mual dan muntah. Cara pencegahannya dengan mengatur pola makan yang teratur dan menghindari makanan pedas. Penyakit reflux gastroefagus atau Gerd terjadi ketika isi lambung naik sampai ke tenggorokan. Penyakit gerd ditandai dengan adanya nyeri pada ulu hati, lidah terasa pahit, mengalami mual dan muntah. Cara pencegahannya dengan membiasakan pola makan yang normal dan teratur, tidak mengosumsi makanan yang mengandung asam tinggi, makanan pedas, paramedis, mengandung alkohol dan tidak menelan atau mengunyah makanan sambil tiduran. Penyakit konstipasi bisa diakibatkan dengan kurangnya makanan yang berserat dan di tandai dengan pola BAB yang tidak teratur atau sulit BAB. Cara pencegahan penyakit kostipasi dengan pola makan yang teratur dan memakan makanan yang berserat seperti sayuran dan buah. Penyakit diare dapat disebabkan oleh virus, bakteri atau parasit. Sehingga perut terasa sakit dan sering BAB cair sebanyak lebih dari 5 kali sehari. Penyakit diare dapat di cegah dengan memakan makanan yang bersih dan bergizi serta mencuci tangan sebelum dan sesudah makan. Konsep dasar kebutuhan nutrisi pada tubuh manusia terdiri dari makro dan mikro, seperti karbohidrat, lemak, protein, vitamin dan mineral. Kebutuhan kalori tubuh \pm 2200 kkal. Gangguan keseimbangan nutrisi disebabkan oleh kekurangan dan kelebihan vitamin. Cara mengatasi gangguan pencernaan pada manusia dengan menjaga kebersihan mulut dengan meggosok gigi sehabis makan dan menggunakan obat kumur. Hindari

makan sambil tiduran, menerapkan pola makan yang teratur 3 kali sehari, kurangi memakan makanan yang mengandung pedas dan asam.

Permasalahan dalam sistem pencernaan tidak boleh dibiarkan. Ada berbagai gangguan sistem pencernaan atau penyakit yang mungkin terjadi dan sering dibiarkan oleh banyak orang, salah satunya adalah penyakit gastritis atau biasa kita sebut penyakit maag (Wahyu et al., 2015). Kurangnya didikan dan pengetahuan dari pihak orang tua terhadap anak dalam masalah kesehatan pencernaan membuat anak-anak memakan makanan yang tidak sesuai dengan kebutuhan sistem pencernaannya. Sehingga para penderita tidak tahu bagaimana cara untuk menangani penyakit saluran pencernaan, penderita lebih mempercayakan kepada dokter atau pakar untuk membantu menangani dan memberikan solusi tanpa memahami apakah gejala tersebut bisa diatasi sendiri atau harus ditangani secara medis (gejala penyakit saluran pencernaannya masih dalam tingkat rendah atau sudah kronis). Tetapi, keberadaan dokter menjadi terhambat dikarenakan biaya pengobatan yang relatif mahal. Sehingga berdampak pada kurangnya minat masyarakat untuk berobat ke dokter (Andriani, 2017:10).

Web dapat diartikan sebagai kumpulan halaman atau gabungan yang berisi informasi data digital baik berupa teks, gambar, suara, dan video. Halaman website biasanya dibuat menggunakan bahasa standar seperti, HTML, CSS, PHP, SQL, dan JavaScript. HTML berperan sebagai pembentuk halaman *website* sesuai tampilan yang diinginkan. CSS sebagai pembentuk desain *website* agar tampil menarik pada browser. SQL untuk penyimpanan dan mengatur *database*. JavaScript sebagai bahasa untuk memanipulasi HTML dan CSS. Pemograman web

sebagai kegiatan pembuatan program berbasis web sehingga dapat memproses data dan menghasilkan informasi.

Konsultasi gizi dianggap baik dalam menyelesaikan permasalahan gizi dengan perubahan pola perilaku masyarakat, khususnya dalam asupan makanan gizi yang tepat (Mahmudiono, dkk., 2017). Hasil studi Moore, et al (2009) melakukan pendidikan gizi berbasis *website* tentang adanya perubahan kebiasaan mengkonsumsi lebih banyak memakan makanan buah, lebih banyak sayuran, dan lebih sedikit produk yang mengandung biji, serta mengurangi konsumsi minuman yang beralkohol.

Sistem pakar dapat membuat sebuah keputusan yang diuraikan dengan tampilan yang dapat digunakan manusia yang sistem kinerjanya meniru keahlian seorang pakar. Contohnya sistem pakar dalam kehidupan sehari-hari di dalam bidang kedokteran untuk deteksi penyakit seperti THT, jantung, ginjal, lambung dan gangguan pencernaan. Sistem pakar memiliki dan memberikan informasi yang andal. Sistem pakar ini dapat mendeteksi potensi seorang pasien mengidap penyakit tertentu berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan seperti berkonsultasi dengan seorang dokter yang dapat digunakan oleh dokter maupun masyarakat umum dalam mendiagnosa sejak dini dimana dan kapan saja.

Menurut (Ritonga, 2013:158) Sistem pakar sebuah program komputer yang merepresentasikan dan melakukan penalaran dengan pengetahuan beberapa pakar untuk memecahkan masalah atau memberikan saran. Penyakit maag diakibatkan oleh asam lambung yang berlebihan, sehingga dinding lambung lama-lama tidak kuat menahan asam lambung dan menimbulkan luka. Faktor kepastian (*certainty*

factor) menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesis) berdasar bukti atau penilaian pakar (Ritonga, 2013:158).

Metode *forward chaining* cara nalar dengan memulai fakta dahulu untuk melakukan pencarian dari suatu masalah kepada solusinya. Metode *forward chaining* dimulai dari informasi masukan (*if*) ke konklusi (*then*). Pencarian memasukkan semua data untuk di proses.

(Andi Nurkholis, 2017) Metode *forward chaining* menggunakan pencarian atau teknik pelacaka kedepan yang dimulai dengan informasi yang ada dan penggabungan rule untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau tujuan. Mekanisme inferensi dengan metode *forward chaining* untuk sistem pakar penyakit lambung memiliki tahapan yang sederhana karena menggunakan ekspresi logika dalam kaidah produksi.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis tertarik membuat penelitian dengan judul **“SISTEM PAKAR MENDIAGNOSIS GANGGUAN PENCERNAAN PADA MANUSIA MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS WEB”**.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka identifikasi masalah pada penelitian ini adalah :

1. Jenis penyakit yang terdapat pada gangguan pencernaan manusia.
2. Gejala penyakit Gastritis dan cara pencegahannya pada anak.
3. Gejala penyakit *reflux gastroefagus* dan cara pencegahannya pada anak.

4. Gejala penyakit kostipasi dan cara pencegahannya pada anak.
5. Gejala penyakit diare dan cara pencegahannya pada anak.

1.3 Pembatasan Masalah

Penelitian ini dibatasi dalam ruang lingkup sebagai berikut :

1. Metode yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan ini adalah metode *forward chaining*.
2. Sistem pakar ini berbasis *web* menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *MYSQL*.
3. Gangguan pencernaan pada pembahasan untuk anak usia 1-6 tahun.
4. Penelitian ini dilakukan di Klinik Nira Medika Batam.

1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana cara merancang dan implementasi sistem pakar mendiagnosis gangguan pencernaan pada manusia menggunakan *forward chaining* berbasis *web*?
2. Bagaimana menerapkan metode *forward chaining* dalam membantu dokter untuk mendiagnosa penyakit gangguan pencernaan pada sistem pakar mendiagnosis gangguan pencernaan pada manusia menggunakan *forward chaining* berbasis *web*?

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, maka tujuan pada penelitian ini adalah :

1. untuk mengembangkan hasil rangkuman dan implementasi sistem pakar mendiagnosis gangguan pencernaan pada manusia menggunakan metode *forward chaining* berbasis *web*.
2. Merancang metode *forward chaining* kedalam sistem pakar dengan gangguan pencernaan yang hasilnya dapat menunjukkan masalah yang diderita pasien.

1.6. Manfaat Penelitian

1.6.1. Manfaat penelitian secara teoritis

Berdasarkan latar belakang di atas, maka manfaat penelitian secara teoritis adalah :

1. Memberikan solusi awal untuk mendiagnosa gangguan pencernaan dengan lebih cepat, tepat, praktis dan efisien dengan menggunakan sistem pakar ini.
2. Memberikan solusi awal untuk mengetahui gangguan pencernaan tanpa harus menemui dokter.
3. Mempermudah dalam mendiagnosis dan mendapatkan solusi pada gangguan pencernaan.

1.6.2. Manfaat penelitian secara praktis

Berdasarkan latar belakang di atas, maka manfaat penelitian secara praktis adalah :

1. Memberikan informasi mengenai gangguan pencernaan sebagai acuan dalam perancangan aplikasi atau sistem.
2. Untuk pengembangan ilmu dibidang *program web*.
3. Memberikan informasi dan menambah wawasan ilmu pengetahuan untuk mahasiswa khususnya bagi peneliti tentang gangguan pencernaan dan cara mengatasinya.
4. Memberikan gambaran bagi peneliti selanjutnya tentang mendiagnosis gangguan pencernaan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1. Teori Dasar (*Artificial Intelligence* Dan Sistem Pakar)

Menurut (Sugiyono, 2012:54) deskripsi teori berisi tentang seperangkat konsep, definisi, dan proporsi secara sistematis. Pada bab ini akan dijelaskan tentang beberapa teori dasar antara lain kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI) dan beberapa subdisiplin ilmunya seperti logika *fuzzy* (*fuzzy logic*), jaringan saraf tiruan (*artificial neural network*), sistem pakar (*expert system*); *web*, basis data, dan validitas sistem.

2.1.1 Kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI)

Menurut (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011:1) Kecerdasan buatan berasal dari bahasa Inggris "*Artificial Intelligence*" atau disingkat *AI*, yaitu *intelligence* adalah kata sifat yang berarti cerdas, sedangkan *artificial* artinya buatan. Kecerdasan buatan yang dimaksud disini merujuk pada mesin yang mampu berfikir, menimbang tindakan yang akan diambil, dan mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh manusia. Menurut (Simon, 2011: 2) *artificial intelligence* (kecerdasan buatan) merupakan kawasan penelitian, aplikasi, dan instruksi yang terkait dengan pemrograman komputer untuk

melakukan sesuatu hal yang dalam pandangan manusia adalah cerdas. Pada awal diciptakannya, komputer hanya difungsikan sebagai alat hitung saja.

Kecerdasan buatan atau “*Artificial intelligence*” itu sendiri dimunculkan oleh seorang profesor dari *Massachusetts Institute of Technology* yang bernama John McCarthy pada tahun 1956 pada *Dartmouth Conference* yang dihadiri oleh para peneliti *AI*. Dia juga menemukan bahasa pemrograman lisp (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011:7) .

2.1.2 Jaringan Syaraf Tiruan

Menurut (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011: 289). Jaringan syaraf tiruan muncul setelah pengenalan *neuron* disederhanakan oleh McCulloch dan Pitts pada 1943 (McCulloch & Pitts, 1943. Jaringan syaraf tiruan adalah paradigma pengolahan informasi yang terinspirasi oleh sistem saraf secara biologis, seperti proses informasi pada otak manusia. Elemen kunci dari paradigma ini adalah struktur dari sistem pengolahan informasi yang terdiri dari sejumlah besar elemen pemrosesan yang saling berhubungan (neuron), bekerja serentak untuk menyelesaikan masalah tertentu.

Menurut (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011: 289). Syaraf tiruan muncul setelah pengenalan *neuron* disederhanakan oleh McCulloch dan Pitts pada 1943 (McCulloch & Pitts, 1943. Jaringan syaraf tiruan adalah pemrosesan oleh sistem saraf secara biologis, seperti kinerja otak manusia. Struktur dari sistem

pengolahan informasi yang terdiri dari sejumlah besarnya elemen pemrosesan (neuron), menyelesaikan masalah tertentu dengan serentak.

Tiga kelebihan yang terdapat pada jaringan saraf tiruan (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011: 284-285) :

1. Mempelajari bagaimana membuat pekerjaan berdasarkan data yang diberikan pada pengalaman awal.
2. Mampu membuat organisasi sendiri dari informasi saat belajar.
3. Dapat dilakukan secara tepat waktu.

Dua kelemahan dimiliki jaringan saraf tiruan antara lain:

1. Membutuhkan waktu lama untuk melakukan operasi algoritma aritmatika.
2. Bergantung pada jumlah datanya untuk pemrosesan.

Tiga lapisan terdapat pada penyusun jaringan saraf tiruan (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011: 292-295).

1. *Input Layer*

lapisan ini disebut unit-unit *input* untuk bertugas menerima pola *input*-an dari permasalahan yang di luar.

2. *Hidden Layer*

Lapisan ini disebut unit-unit tersembunyi karena *output*-nya tidak dapat diamati secara langsung.

3. *Output Layer*

Output jaringan saraf tiruan berupa solusi pada permasalahan.

2.1.3 *Fuzzy logic*

Menurut (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011: 211-212) konsep tentang logika *fuzzy* diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Astor Zadeh pada 1962. Logika *fuzzy* adalah metodologi sistem kontrol pemecahan masalah, yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana, sistem kecil, *embedded system*, jaringan PC, *multi-channel* atau *workstation* berbasis akuisisi data, dan sistem kontrol. Metodologi ini dapat diterapkan pada perangkat keras, perangkat lunak atau kombinasi keduanya. Dalam logika klasik dinyatakan bahwa segala sesuatu bersifat biner, yang artinya adalah hanya mempunyai dua kemungkinan, “YA atau Tidak”, “Benar atau Salah”, “Baik atau Buruk”, dan lain-lain. Oleh karena itu, semua ini dapat mempunyai nilai keanggotaan 0 dan 1, atau nilai “Ya” dan “Tidak” secara bersama, tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Logika *fuzzy* dapat digunakan di berbagai .

Tujuh keuntungan logika *fuzzy* untuk menyelesaikan suatu masalah (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011: 211) :

1. Persamaan matematik yang rumit tidak dibutuhkan
2. Dapat dipahami
3. Data-data yang tidak tepat bisa diperbaiki
4. Bisa menggunakan fungsi-fungsi nonlinear yang susah
5. Dapat mengimplementasikan pengetahuan pakar tanpa mengikuti pelatihan.
6. Secara konvensional bisa bekerjasama pada teknik.
7. Menggunakan bahasa alami

2.1.4 Sistem Pakar

Menurut (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011: 159-160) pertengahan 1960, Sistem pakar merupakan cabang dari *Artificial Intelligence* yang cukup tua, ditandai dengan lahirnya sistem pakar pertama.

Delapan ciri-ciri dikatakan sebagai sistem pakar (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011: 162):

1. Terbatasnya domain pada keahlian.
2. Memberikan penalarandata yang tidak pasti
3. Menjelaskan alasan-alasan yang dapat dipahami
4. Bekerja berdasarkan aturan tertentu
5. Modifikasi yang mudah.
6. Diletakkan terpisah basis pengetahuan dan mekanism inferensi
7. *Output* bersifat anjuran
8. Mengaktifkan sistem berdasarkan aturan secara terpisah

2.1.5 Area Permasalahan Aplikasi Sistem Pakar

Menurut (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011: 162) sepuluh area permasalahan.

1. Menghasilkan deskripsi situasi berdasarkan
2. data-data masukan.
3. Memprediksi peristiwa yang mungkin terjadi dari situasi yangxada.

4. Menyimpulkan suatu keadaan dari gejala-gejala yang diberikan .
5. Membuat perancangan dari kendala-kendala yang diberikan.
6. Membuat perencanaan ata tindakan-tindakan yang akan dilakukan.
7. *Memonitoring*
8. Menentukan penyelesaian dari suatu kesalahan sistem.
9. Melaksanakan rencana perbaikan.
10. Melakukan *intruction* untuk diagnosis.
11. Melakukan pengawasan terhadap perbaikan proses sistem.

2.1.6 Konsep Dasar Sistem Pakar

1. Kepakaran (*Expertise*)

Menurut (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011: 163) Kepakaran merupakan suatu pengetahuan yang diperoleh dari pelatihan, membaca, dan pengalaman. Kepakaran dapat memungkinkan para ahli untuk mengambil keputusan dengan cepat dan lebih baik daripada seorang yang bukan pakar. Kepakaran itu sendiri meliputi lima pengetahuan .

1. Fakta-fakta tentang bidang permasalahan tertentu.
2. Teori-teori tentang bidang permasalahan tertentu.
3. Aturan-aturan dan prosedur-prosedur menurut bidang permasalahan umumnya.
4. Aturan *heuristic* yang harus dikerjakan dalam suatu situasi tertentu.
5. Strategi global untuk memecahkan permasalahan.

2. Pakar (*Expert*)

Menurut (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011: 163-164) pakar adalah seorang individu yang memiliki pengetahuan khusus, pemahaman, pengalaman, dan metode-metode yang digunakan untuk memecahkan persoalan dalam bidang tertentu.

Seorang pakar memiliki tujuh kemampuan kepakaran.

1. Dapat mengenali dan merumuskan suatu masalah
2. Menyelesaikan masalah dengan cepat dan tepat
3. Mamaparkan pemecahannya
4. Memecahkan aturan-aturan
5. Restrukturisasi *knowledge*
6. Belajar dari pengalaman
7. Relevansi ditentukan

3. *Transferring Expertise*

Menurut (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011: 164) untuk memindahkan pengetahuan dari seorang pakar kedalam sistem, dan digunakan orang lain yang bukan pakar. Empat proses kegiatan :

1. Pengetahuan dari pakar atau sumber lain.
2. Representasi pengetahuan (pada komputer).
3. Inferensi pengetahuan.
4. Pemindahan pengetahuan ke *user*.

4. *Inferensi*

Menurut (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011: 164) mesin *inferensi* pemecahan masalah yang dimiliki seorang pakar disimpan pada basis pengetahuan oleh sistem pakar. Bertugas untuk mengambil kesimpulan berdasarkan basis pengetahuan yang dimilikinya.

5. *Rule*

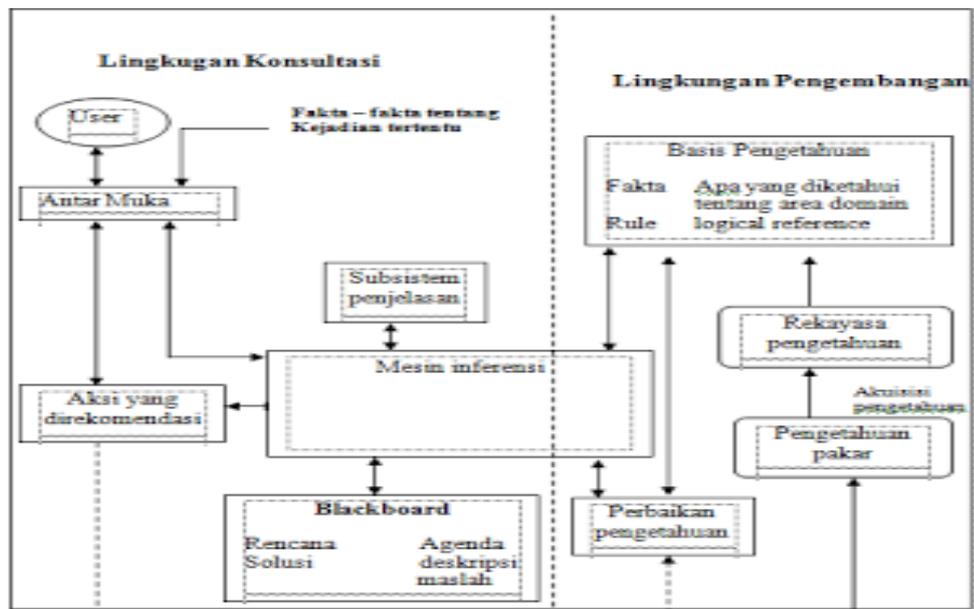
Sebagai prosedur-prosedur dalam menyelesaikan masalah pengetahuan harus disimpan dalam bentuk *rule* (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011: 165).

6. Kemampuan Menjelaskan (*Explanation Capability*)

Menurut (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011: 165) bagian dari sistem ini memungkinkan sistem untuk memeriksa penalaran yang dibuatnya sendiri dan menjelaskan operasi-operasinya. Karakteristik dan kemampuan yang dimiliki oleh sistem pakar berbeda dengan sistem konvensional.

7. Struktur Sistem Pakar

Menurut (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011: 166) dua bagian penting dari sistem pakar, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) digunakan untuk membangun komponen-komponennya dan memperkenalkan pengetahuan kedalam *knowledge base* (basis pengetahuan) oleh pembuat sistem pakar. Yang kedua lingkungan konsultasi (*consultation environment*) digunakan untuk berkonsultasi sehingga pengguna mendapatkan pengetahuan oleh pengguna.



Gambar 2. 1 Komponen-komponen dalam sebuah sistem pakar

1. Akuisisi Pengetahuan

Menurut (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011: 167) digunakan untuk memasukkan ilmu dari seorang pakar dengan cara Sumber-sumber pengetahuan bisa diperoleh dari pakar, buku, dokumen, multimedia, basis data, laporan riset khusus dan informasi yang terdapat di *web*.

2. Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

3. Daerah Kerja (*Blackboard*).

4. Antarmuka Pengguna (*User Interface*)

Digunakan sebagai media komunikasi antara pengguna dan sistem pakar. Komunikasi ini paling bagus bila disajikan dalam bahasa alami (*natural language*) dan dilengkapi dengan grafik, menu, dan formulir elektronik (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011: 168).

5. Subsystem penjelasan (*Explanation Subsystem*)

Untuk memberi penjelasan kepada user, bagaimana suatu kesimpulan dapat diambil (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011: 169).

6. Sistem Perbaiki Pengetahuan (*Knowledge Refining System*)

Kemampuan memperbaiki pengetahuan dari seorang pakar diperlukan untuk menganalisis pengetahuan, belajar dari kesalahan masa lalu, kemudian memperbaiki pengetahuannya sehingga dapat dipakai pada masa mendatang.

7. Pengguna (*User*)

Pengguna sistem pakar bukanlah seorang pakar (*non-expert*) yang membutuhkan solusi, saran, atau pelatihan (*training*) dari berbagai permasalahan yang ada (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011: 169).

2.1.7 Teknik Inferensi

Menurut (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011: 171) mesin inferensi membandingkan masing-masing *rule* yang tersimpan dalam basis pengetahuan dengan fakta-fakta yang terdapat dalam *database*.

Dua macam konsep penalaran yang dapat digunakan oleh mesin inferensi yaitu (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011: 171):

a. Penalaran maju (*forward chaining*)

Forward chaining adalah teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian *IF* dari *rules IF-THEN*. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian *IF*, maka *rule* tersebut

dieksekusi. Bila sebuah *rule* dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian *THEN*) ditambahkan kedalam *database*. Setiap kali pencocokan, dimulai dari *rule* teratas. Setiap *rule* hanya dieksekusi sekali saja. Proses pencocokan berhenti bila tidak ada lagi *rule* yang bisa dieksekusi. Metode pencarian yang digunakan adalah *Depth-First Search (DFS)*, *Breadth-First Search (BFS)* atau *Best First Search*.

b. Penalaran mundur (*backward chaining*)

Menurut (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011: 178) *Backward chaining* yaitu metode inferensi bekerja mundur ke arah kondisi awal. Jika cocok, *rule* diproses, kemudian hipotesis dibagian *THEN* ditempatkan di basis data sebagai fakta baru. Jika tidak cocok, simpan premis di bagian *IF* ke dalam *stack* sebagai subgoal.

2.1.7.1 Keuntungan Sistem Pakar

Menurut (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011: 160-161) Secara garis besar, sebelas manfaat yang dapat diambil dengan adanya sistem pakar.

1. Orang awam bisa mengerjakan pekerjaan para pakar
2. Sistem dapat bekerja dengan cepat.
3. Mengurangi kesalahan dengan meningkatkan kualitas.
4. Memahami kepakaran seseorang dan pengetahuan.
5. Dapat beroperasi walaupun berada di lingkungan yang berbahaya.
6. Memudahkan akses pengetahuan seorang pakar.
7. Tidak pernah menjadi bosan dan kelelahan atau sakit.

8. Meningkatkan kualitas sistem komputer. Mencakup lebih banyak aplikasi dan membuat sistem lebih efektif.
9. Dapat memberikan jawaban walaupun pengguna dapat merespon dengan: “tidak tahu” atau “tidak yakin” pada satu atau lebih pertanyaan selama konsultasi .
10. Digunakan sebagai media pelatihan dan pelengkap.
11. Sistem pakar mengambil sumber pengetahuan dari banyak pakar untuk menyelesaikan masalah.

2.1.7.2 Kelemahan Sistem Pakar

Tiga macam kelemahan sistem pakar (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011: 161):

1. Sangat banyak Biaya yang diperlukan
2. Ketersediaan pakar dibidangnya karena sulit untuk dikembangkan.
3. Tidak 100% bernilai benar.

2.2 Variabel Penelitian

Menurut (Sugiyono, 2012:38) Variabel penelitian merupakan segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi dan mendapatkan kesimpulannya. Yang menjadi variabel penelitian ini yaitu gangguan pencernaan pada manusia. Gangguan

pencernaan ini mempunyai beberapa jenis yaitu *reflux gastroefagus*, Gastritis, Konstipasi, Diare.

2.2.1 Sistem Pencernaan

Menurut (Mardalena, 2015:29) Sistem pencernaan manusia memiliki banyak tugas penting bagi tubuh. Sistem pencernaan 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 dimasukan melalui mulut serta mengeluarkan sisa zat yang tidak diperlukan oleh tubuh melalui feses.

2.2.2 Gangguan Sistem Pencernaan

Menurut (Mardalena, 2015:10) banyak gejala yang bisa menandakan masalah pada saluran cerna, termasuk sakit perut, perdarahan di tinja, kembung, diare, mual, muntah, serta sulit menelan. Gangguan pada sistem pencernaan dapat terjadi jika salah satu atau lebih proses pencernaan tidak berjalan dengan baik. Sistem pencernaan pada anak sangat berbeda dengan orang dewasa. Anak masih sangat rentan terhadap masalah pencernaan. Gangguan pencernaan ini mempunyai beberapa jenis yaitu refluks gastroefagus, Gastritis, Konstipasi, Diare.

1.Refluks Gastroefagus

Menurut (Syamsudin, M.Biomed., 2015:51) Penyakit *refluks gatroefagus* (GERD) adalah suatu kondisi klinis yang disebabkan *gastroesophageal reflux disease*, oleh kenaikan isi lambung ke dalam esofagus. sebenarnya merupakan proses fisiologis yang normal terjadi *Refluks gastroesofagus* beberapa kali pada bayi, anak-anak dan orang dewasa yang sehat. Pemasukan kembali isi lambung ke dalam faring atau mulut dan kadang-kadang terlempar keluar dari mulut disebut dengan regurgitasi. Berikut ini adalah ciri-ciri penyebab penyakit refluks gastroefagus menurut (Syamsudin, M.Biomed., 2015 :52):

a. Penyebab refluks gastroefagus

1. Malfungsi sfingter esofagus bagian bawah (*lower esophageal spincter*,LES)
2. Malfungsi mekanisme pertahanan perut

b. Gejala

1. Penurunan berat badan
2. Susah makan
3. Obstruksi *esofagus* karena penyusutan

c. Pengobatan

1. menghindari makanan berlemak (obesitas)
2. menghindari obat yang menurunkan kekuatan LES (*Sfingter Esofagus* bawah)
3. Penggunaan obat-obatan prokinetik

d. Diagnosis

1. Pemeriksaan fisik dan riwayat medis

2. Pemantauan pH esofagus
3. Endoskopi dan Biopsi
4. Radiografi kontras barium

2. Gastritis

Menurut (Syamsudin, M.Biomed., 2015 :35) gastritis adalah radang mukosa lambung dan manifestasi klinisnya tampak melalui perubahan histopatologis yang dapat menyebabkan metaplasia, displasia dan karsinoma. Gastritis akut merupakan penyakit yang sering terjadi; sekitar 80-90% pasien yang dirawat di IC menderita gastritis akut. Menurut Fahrial (2009) berdasarkan hasil penelitian Divisi Gastroentologi Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI penderita yang mengalami gastritis di Indonesia selama tahun 2009 ditemukan sebanyak 86,41%. Terlepas dari hal tersebut, gastritis akut biasanya jinak dan dapat sembuh dengan sendirinya. Berikut ini penyebab gastritis (Syamsudin, M.Biomed. 2015:36) :

a. Penyebab gastritis

1. Obat-obatan
2. Keracunan parah atau kegagalan organ (gangguan berat pada hati dan ginjal)
3. Anemia kurang zat besi

b. Gejala

1. Rasa sakit dan kram dibelakang tulang dada
2. Nyeri pada ulu hati
3. muntah

c. Pengobatan

1. Mengonsumsi obat penetralisir asam lambung (antasida)
2. Obat sitoprotektif
3. Farmakoterapi untuk *H.pylori*

d. Diagnosis

1. Pemeriksaan laboratorium
2. Pemeriksaan endoskopi

3. Konstipasi

Menurut (Syamsudin, M.Biomed., 2015 :73) konstipasi adalah sebagai buang air besar yang kurang dari tiga kali per minggu. Saat konstipasi, tinja biasanya keras, kering, berukuran kecil, dan sulit dikeluarkan. Sebagian orang yang menderita konstipasi merasa sakit saat buang air besar dan sering mengalami tegang, kembung dan rasa penuh pada perut. Sebagian orang menduga mereka mengalami konstipasi jika mereka tidak buang air besar setiap hari. Namun pembuangan tinja yang normal adalah tiga kali sehari atau tiga kali seminggu, tergantung pada individunya.. Berikut ini penyebab dari konstipasi (Syamsudin, M.Biomed. 2015:74-75):

a. Penyebab konstipasi

1. Pola makan yang buruk
2. Buang air besar tidak normal
3. Depresi

b. Gejala

1. Tinja keras
2. Rasa sakit
3. Butuh waktu lama untuk BAB
4. Darah didalam tinja

c. Pengobatan

1. Gaya hidup yang sehat
2. Makan yang bergizi dan sehat
3. Mengkonsumsi buah dan sayur

d. Diagnosis

1. Pencatatan riwayat medis
2. Pemeriksaan fisik
3. Teknik-teknik diagnostik

4. Diare

Menurut (Syamsudin, M.Biomed. 2015:101) diare adalah buang air besar dengan konsistensi yang lebih encer/cair dari biasanya sebanyak lebih dari 3 kali per hari yang dapat/tidak disertai dengan lendir atau darah yang timbul secara mendadak dan berlangsung kurang dari 2 minggu. Diare yang berlangsung lebih dari 2 hari bisa jadi merupakan tanda-tanda masalah yang lebih serius. Gejala-gejala diare kronik bisa terjadi terus menerus dan diare kronik yang berlangsung paling tidak selama 4 minggu yang mungkin merupakan gejala suatu penyakit kronik. Berikut ini adalah penyebab diare (Syamsudin, M.Biomed. 2015:104-105):

a. Penyebab

1. Zat-zat yang menular
2. Kontak dengan tangan yang tercemar
3. Mengonsumsi makanan atau air yang terkontaminasi

b. Gejala

1. Buang air besar 6 kali atau lebih dalam 24 jam dengan konsistensi air
2. Demam
3. Disentri (pengeluaran darah dan lendir bersamaan tinja)

c. Pengobatan

1. Mencegah kekurangan asupan nutrisi melalui pemberian makanan bergizi
2. Menjaga kebersihan makanan
3. Selalu membersihkan tangan
4. Pemberian supleme zink

d. Diagnosis

1. Farmakoterapi diare infeksi
2. Terapi *traveller's diarrhea*

2.3 Software Pendukung

2.3.1 Web

Menurut (Abdulloh, 2018:1) *web* merupakan sebagai kumpulan halaman yang berisi informasi data digital baik berupa teks, gambar, animasi, suara dan

video. *Web* salah satu sumber daya internet yang berkembang pesat. Informasi *Web* didistribusikan melalui pendekatan *hyperteks*, yang memungkinkan suatu teks pendek menjadi acuan untuk membuka dokumen yang lain.

2.3.2 Database (basis data)

Menurut (Andriani, 2017:61) *database* dibuat berisi kumpulan tabel-tabel untuk menyimpan data master yang digunakan sistem pakar. Kebutuhan basis data dalam mengedit data serta membuat laporan berdasarkan data yang telah disimpan.

2.3.3 Validasi Sistem

Menurut (Rosa & Shalahuddin M, 2011:213) pengujian integrasi untuk menguji sistem perangkat lunak secara keseluruhan dan diuji secara satu sistem (tidak terpisah-pisah lagi) lebih pada pengujian penggabungan dari dua atau lebih unit pada perangkat lunak.

2.3.4 Xampp

Menurut (Andriani, 2017:52) *Xampp* merupakan lingkungan pengembang php yang paling populer. *Xampp* berfungsi untuk memudahkan instalasi lingkungan *PHP*, *Apache*, *MySQL* dan *PhpMyAdmin* serta *software-software* yang terkait dengan pengembangan web.

2.3.5 *phpMyadmin*

Menurut (Abdulloh, 2018:128) menggunakan Phpmysql, kita dapat membuat *database*, membuat tabel, meng-insert, menghapus dan meng-update data dengan GUI dan terasa lebih mudah tanpa mengetikkan perintah SQL secara manual. Untuk memudahkan manajemen *MySQL*. Dengan *Hypertext Preprocessor (PHP)*.

2.3.6 *Hypertext Preprocessor (PHP)*

Menurut (Abdulloh, 2018:127) *PHP (Hypertext Preprocessor)* adalah bahasa *script* dapat ditanamkan atau disisipkan kedalam *HTML*. Tujuan dari bahasa ini adalah membantu para pengembangan web dinamis dengan cepat. *Php* adalah bahasa pemrograman *script server-side* yang didisain untuk pengembangan web.

2.3.7 *HTML (Hyper Text Markup Language)*

Menurut (Abdulloh, 2018:7) *HTML* berperan sebagai penyusun struktur halaman website sesuai layout yang diinginkan. *HTML* yaitu bahasa standar web yang dikelola penggunaannya oleh W3C. Biasanya disimpan dalam sebuah file berekstensi.html.

2.3.8 MySQL dan SQL

Menurut (Saputra Agus, 2012:77) MySQL bekerja menggunakan bahasa SQL yang merupakan bahasa standar yang digunakan untuk manipulasi *database*. Sistem *database* Mysql mendukung beberapa fitur seperti *multithreaded*, *multi-user* dan SQL *database* managemen system (DBMS).

2.3.9 StarUML

Menurut (Rosa & Shalahuddin M, 2011:113) *StarUML* merupakan salah satu standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan *requirement*, membuat analisis. Tiga belas diagram yang terdapat dalam *UML* dibagi menjadi 3 kategori yaitu (Rosa & Shalahuddin M, 2011:121-122).

1. *Structure diagrams*

Digunakan untuk menggambarkan suatu struktur statis yang dimodelkan.

2. *Behaviour diagrams*

Use case diagram, *activity diagram*, dan *state machine diagram* digunakan untuk menggambarkan kelakuan sistem atau rangkaian perubahan yang terjadi.

3. *Interaction diagrams*

Menggambarkan hubungan sistem dengan sistem lain maupun hubungan antar subsistem pada suatu sistem.

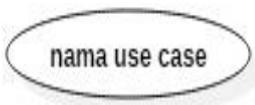
Menurut (Rosa & Shalahuddin M, 2011:130-133) dalam penelitian ini, diagram yang akan digunakan untuk desain sistem yaitu:

1. *Use case diagram*

Digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada didalam sebuah sistem dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu.

Use case diagram merupakan pemodelan untuk menggambarkan kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. Simbol-simbol yang digunakan dalam *usecase diagram*.

Tabel 2. 1 Simbol *Use Case Diagram*

Simbol	Deskripsi
<p><i>Use case</i></p> 	dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal frase nama <i>use case</i>
<p>Aktor/<i>actor</i></p> 	Aktor belum tentu merupakan orang, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri.
<p>asosiasi/<i>association</i></p> 	Komunikasi antara aktor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan actor

Tabel 2. 2 Lanjutan

<p>Ekstensi/<i>extend</i></p> <p><<extend>></p> 	<p>Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walaupun tanpa <i>use case</i> tambahan itu. Arah panah mengarah pada <i>use case</i> yang ditambahkan.</p>
<p>Menggunakan/<i>include/uses</i></p> <p><<include>></p>  <p><<uses>></p> 	<p>Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan memerlukan <i>use case</i> ini untuk menjalankan fungsinya atau sebagai syarat dijalankannya <i>use case</i> ini. Arah panah mengarah pada <i>use case</i> yang ditambahkan</p>
<p>generalisasi/<i>generalization</i></p> 	<p>Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum – khusus) antara 2 buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari fungsi lainnya. Arah panah mengarah pada <i>use case</i> yang menjadi generalisasinya (umum)</p>

(Sumber: AS dan Shalahuddin, 2015)

2. Activity Diagram

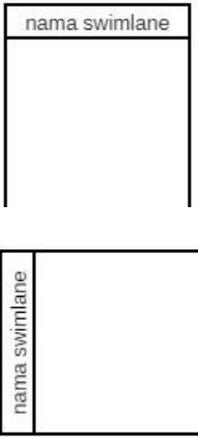
Menurut (Rosa & Shalahuddin M, 2011:134) diagram ini bersifat dinamis. Diagram ini adalah tipe khusus dari diagram state yang memperlihatkan aliran dari suatu aktifitas ke aktifitas lainnya dari suatu sistem. Diagram ini terutama

penting dalam pemodelan fungsi-fungsi dalam suatu sistem dan memberi tekanan pada aliran kendali antar objek. Dibawah ini akan menjelaskan simbol-simbol *Activity Diagram* yaitu:

Tabel 2. 3 Simbol *Activity Diagram*

Simbol	Deskripsi
Status awal 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktifitas memiliki sebuah status awal
Aktifitas 	Aktifitas yang dilakukan sistem, aktifitas biasanya diawali dengan kata kerja
Percabangan/ <i>decision</i> 	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktifitas lebih dari satu
Penggabungan/ <i>join</i> 	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktifitas digabungkan menjadi satu
Status akhir 	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktifitas memiliki sebuah status akhir

Tabel 2. 3 Lanjutan

<p><i>Swimlane</i></p>  <p>atau</p>	<p>Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktifitas yang terjadi</p>
--	--

(Sumber : A.S. dan Shalahuddin, 2013:134-135)

3. *Sequence Diagram*

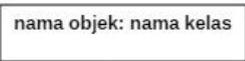
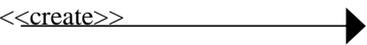
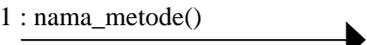
Menurut (Rosa & Shalahuddin M, 2011:137) *Diagram sequence* merupakan diagram interaksi yang menekankan pada pengiriman pesan (*message*) dalam suatu waktu tertentu.

Dibawah ini akan menjelaskan simbol-simbol *Sequence Diagram* yaitu:

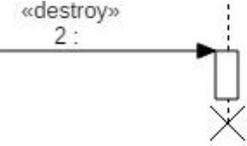
Tabel 2. 4 Simbol *Sequence Diagram*

Simbol	Deskripsi
<p>Aktor/<i>actor</i></p> 	<p>Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri. Aktor belum tentu merupakan orang, biasanya dinyatakan menggunakan kata benda di awal frase nama actor</p>

Tabel 2.5 Lanjutan

<p>Garis hidup/<i>lifeline</i></p> 	<p>Komunikasi antara aktor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan actor</p>
<p>Objek</p> 	<p>Menyatakan objek yang berinteraksi pesan</p>
<p>Waktu aktif</p> 	<p>Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi, semua yang terhubung dengan waktu aktif ini adalah sebuah tahapan yang dilakukan di dalamnya. Aktor tidak memiliki waktu aktif</p>
<p>Pesan tipe <i>create</i></p> 	<p>Menyatakan suatu objek membuat objek yang lain. Arah panah mengarah pada objek yang dibuat</p>
<p>Pesan tipe <i>send</i></p> 	<p>Menyatakan bahwa suatu objek mengirimkan data/masukan/informasi ke objek lainnya. Arah panah mengarah pada objek yang dituju</p>
<p>pesan tipe <i>call</i></p> 	<p>Menyatakan suatu objek memanggil operasi/metode yang ada pada objek lain atau dirinya sendiri. Arah panah mengarah pada objek yang memiliki operasi/metode.</p>

Tabel 2.6 Lanjutan

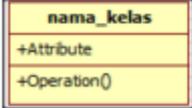
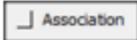
<p>pesan tipe <i>return</i></p> <p>1 : keluaran</p> 	<p>Menyatakan bahwa suatu objek yang telah menjalankan suatu operasi atau metode menghasilkan suatu kembalian ke objek tertentu. Arah panah mengarah pada objek penerima</p>
<p>Pesan tipe <i>destroy</i></p> 	<p>Menyatakan suatu objek mengakhiri hidup objek lain. Arah panah mengarah pada objek yang diakhiri</p>

(Sumber : A.S. dan Shalahuddin, 2015:138-139)

4. Class Diagram

Menurut (Rosa & Shalahuddin M, 2011:122) *Class diagram* menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Class diagram digunakan untuk melakukan visualisasi struktur kelas-kelas dari suatu sistem dan merupakan tipe diagram yang paling banyak digunakan. Class diagram juga dapat memperlihatkan hubungan antar kelas di dalam model desain (*logical view*) dari suatu sistem. Diagram kelas bersifat statis. Diagram ini memperlihatkan himpunan kelas-kelas, antarmuka-antarmuka, kolaborasi-kolaborasi serta relasi.

Tabel 2. 7 Simbol *class diagram*

Simbol	Deskripsi
Kelas 	Kelas pada stuktur sistem.
Antarmuka (Interface) 	Sama dengan konsep interface dalam pemrograman berorientasi objek.
Asosiasi (Association) 	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga di sertai dengan multiplicity.
Asosiasi berarah (Directed Association) 	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi berarah biasanya juga disertai dengan multiplicity.
Generalisasi (Generalization) 	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (Umum-khusus)
Kebergantungan (Dependency) 	Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas.
Agregasi (Aggregation) 	Relasi antar kelas dengan makna semua-bagian (Whole-part)

(Sumber : A.S. dan Shalahuddin, 2015:123).

2.4 Penelitian Terdahulu

Untuk mendukung teori yang berkaitan dengan penelitian, peneliti mencantumkan beberapa penelitian terdahulu di bidang sistem pakar.

Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu

1.	Judul Penelitian	Sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit pada saluran pernafasan dan paru-paru menggunakan metode <i>Certainty</i>
	Nama Peneliti	Yossi Oktavina, Abdul Fadlil
	ISSN/Vol/No/Thn	2338-5197 /2/2/2014
	Hasil kesimpulan	Membahas bagaimana menjelaskan permasalahan yang dihadapi oleh penderita tentang penyakit, gejala dan pengobatan penyakit pada saluran pernafasan. Sistem pakar tersebut menggunakan metode pelacakan <i>backward chaining</i> (pelacakan terbelakang) dengan teknik penelusuran menggunakan <i>dept first search</i> yang belum dilengkapi hasil diagnosa yang diperoleh sehingga dapat menimbulkan banyak hal yang tidak pasti atau konsisten.
2.	Judul Penelitian	Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit kulit pada manusia serta pengobatannya menggunakan tanaman obat berbasis <i>web</i>
	Nama Peneliti	Alfiandri ¹ , Suraya ² , Erfanti Fatkhiy ³
	ISSN/Vol/No/Thn	1979 – 911X/2016
	Hasil Kesimpulan	sistem pakar diagnosa penyakit kulit pada manusia serta pengobatannya menggunakan tanaman obat menggunakan kombinasi metode <i>Foward Chaining</i>

		dan <i>Certainty Factor</i> . Aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit kulit pada manusia ini, dapat melakukan diagnosa awal terhadap suatu penyakit serta memberikan informasi mengenai definisi penyakit gejala-gejala penyakit, solusi pengobatan menggunakan tanaman obat untuk mengobati penyakit kulit, proses pembuatan obat, dan cara pengobatan.
3.	Judul Penelitian	Sistem pakar pendeteksian dini kanker mulut rahim berbasis <i>web</i>
	Nama Peneliti	Novita Mariana dan Irfan Ismail Sungkar
	ISSN/Vol/No/Thn	0854-9524 / 20/1/ 2015
	Hasil kesimpulan	Penyakit ini merupakan penyebab kematian utama kanker pada wanita di negara-negara berkembang termasuk Indonesia, implementasi sistem pendeteksi kanker mulut rahim melakukan penarikan kesimpulan berdasarkan pada fakta yang ada dengan metode <i>forward chaining</i> , penelusuran dimulai dari data berupa gejala yang kemudian akan diperoleh hasil berupa kesimpulan yang berisi penyakit dan stadium serta solusi.
4.	Judul Penelitian	Pengaruh frekuensi pemberian MP-ASI Terhadap kejadian diare pada bayi usia 7-12 bulan di Di Rsia Kumalasiwi Pecangaan Kabupaten Jepara

	Nama Peneliti	Mulastin
	ISSN/Vol/No/Thn	1907-1396/08/02/2015
	Hasil kesimpulan	Dari hasil penelitian ini di dapatkan bahwa mayoritas frekuensi pemberian MP-ASI tidak sesuai 22(66,7%). Hal ini dikarenakan ibu tidak pernah mengetahui frekuensi pemberian MP-ASI yang benar. Instrumen penelitian ini menggunakan analisa univariat data diolah secara <i>coding, editing, tabulating</i> .
5.	Judul Penelitian	Sistem pakar untuk mendeteksi penyakit saluran pencernaan
	Nama Peneliti	Siti julaeha, Lia Marzia
	ISSN/Vol/No/Thn	2089-8711-IV/2/2015
	Hasil kesimpulan	Sistem pakar untuk mendeteksi penyakit saluran pencernaan ini di rancang untuk memindahkan kemampuan seorang pakar (dokter). Sehingga sistem tersebut dapat menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan penyakit saluran pencernaan.

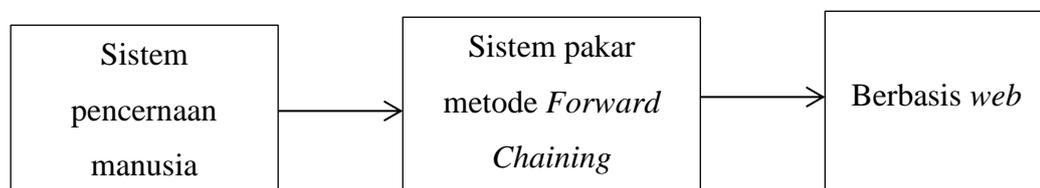
2.5 Kerangka Pemikiran

Menurut (Sugiyono, 2015:91) kerangka berpikir merupakan model konseptual mengenai bagaimana suatu teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi penting terhadap masalah penelitian. Secara teoritis,

kerangka berfikir yang baik akan menjelaskan peraturan antar variabel yang akan di teliti.

Berdasarkan identifikasi masalah, Banyak jenis penyakit yang terdapat pada gangguan pencernaan seperti penyakit Gastritis, Gerd, konstipasi, diare, ketidakseimbangan nutrisi. Penyakit gastritis mengalami peradangan mukosa lambung yang ditandai dengan nyeri pada ulu hati, disertai mual dan muntah. Penyakit reflux gastroefagus atau Gerd terjadi ketika isi lambung naik sampai ke tenggorokan. Penyakit konstipasi bisa diakibatkan dengan kurangnya makanan yang berserat dan di tandai dengan pola BAB yang tidak teratur atau sulit BAB. Penyakit diare dapat disebabkan oleh virus, bakteri atau parasit.

Dari penjelasan diatas, dengan ini dapat dibuat kerangka pemikiran sebagai berikut:



Gambar 2. 2 Kerangka Pemikiran

Data-data yang dibutuhkan berkaitan dengan gangguan pencernaan pada manusia terlebih dahulu dianalisis supaya pengolahan mudah untu datanya. Gangguan pencernaan pada manusia dan menghasilkan *output* (hasil diagnosis) menggunakan metode forward chaining pada pemograman PHP dan *database MySQL*.

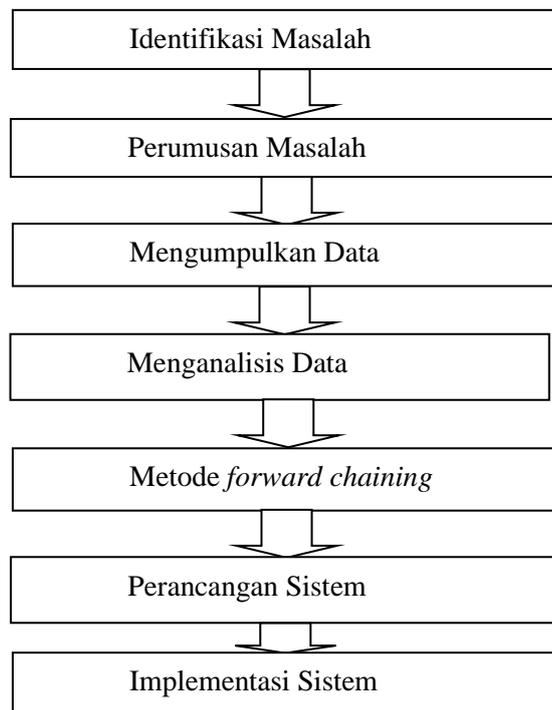
BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Menurut (Sugiyono, 2012:2) Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu.

Penelitian ini menggunakan desain penelitian dengan beberapa tahap proses penelitian seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini.

3.1.1 Diagram Alur Penelitian



Gambar 3.1 Desain Penelitian

Berikut ini adalah penjelasan dari desain penelitian yang ada pada gambar di atas:

1. Mengidentifikasi masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di bab satu maka identifikasi masalah pada penelitian ini di dapat banyak jenis penyakit yang terdapat pada gangguan pencernaan seperti penyakit Gastritis, Gerd, konstipasi, diare, ketidakseimbangan nutrisi. Penyakit gastritis mengalami peradangan mukosa lambung yang ditandai dengan nyeri pada ulu hati, disertai mual dan muntah. Penyakit reflux gastroefagus atau Gerd terjadi ketika isi lambung naik sampai ke tenggorokan. Penyakit konstipasi bisa diakibatkan dengan kurangnya makanan yang berserat dan di tandai dengan pola BAB yang tidak teratur atau sulit BAB. Penyakit diare dapat disebabkan oleh virus, bakteri atau parasit.

2. Perumusan Masalah

Setelah mengidentifikasi masalah langkah selanjutnya adalah perumusan masalah yaitu pertanyaan yang akan dicarikan jawabannya melalui pengumpulan data, maka perumusan masalah pada penelitian ini adalah : Bagaimana cara merancang dan implementasi sistem pakar mendiagnosis gangguan pencernaan pada manusia menggunakan *forward chaining* berbasis *web?*, Bagaimana menerapkan metode *forward chaining* dalam membantu dokter untuk mendiagnosa penyakit gangguan pencernaan pada sistem pakar mendiagnosis gangguan pencernaan pada manusia menggunakan *forward chaining* berbasis *web?* dan bagaimana perancangan sistem untuk mendiagnosa gangguan

pencernaan manusia pada sistem pakar mendiagnosis gangguan pencernaan pada manusia menggunakan *forward chaining* berbasis *web*?

3. Pengumpulan Data

Menurut (Sugiyono, 2012:137) pengumpulan data dapat dilakukan berbagai sumber dan berbagai cara. Pengumpulan data dilakukan guna untuk mendapatkan rincian tentang variabel yang di ambil untuk di teliti supaya memperlengkap informasi yang di kumpulkan, dan dalam penelitian ini teknik pengumpulan data menggunakan wawancara sebagai bahan untuk mendapatkan data yang diperlukan. Adapun metode yang peneliti gunakan dalam pengumpulan data yaitu wawancara dan studi pustaka.

Peneliti telah melakukan wawancara dengan Dr. Supardi sebagai dokter umum di klinik Nira medika Batam dengan sepuluh pertanyaan yaitu : Menurut dokter bagaimana cara kerja sistem pencernaan pada manusia, menurut dokter seperti apa proses sistem pencernaan, menurut dokter jenis penyakit apa saja yang terdapat pada gangguan pencernaan, menurut dokter, seperti apa gejala penyakit *gastritis* dan bagaimana cara pencegahannya, menurut dokter seperti apa gejala penyakit reflux gastroefagus dan bagaimana cara pencegahannya, menurut dokter seperti apa gejala penyakit kostipasi dan bagaimana cara pencegahannya, menurut dokter seperti apa gejala penyakit diare dan bagaimana cara pencegahannya, menurut dokter, seperti apa konsep dasar kebutuhan nutrisi pada tubuh manusia, menurut dokter, seperti apa gangguan atau penyebab ketidakseimbangan nutrisi, bagaimana cara mengatasi gangguan pencernaan pada manusia.

4. Menganalisis Data

Setelah melakukan pengumpulan data yang diperlukan, maka pada tahap selanjutnya menganalisis data-data yang penting atau penyusunan secara berurut mengenai data yang telah ditetapkan agar lebih mudah dipahami dan diambil untuk di terapkan dalam sistem pakar.

5. Metode *Forward Chaining*

Peneliti menggunakan metode pelacakan kedepan (*forward chaining*) karena dalam sistem pakar mendiagnosa gangguan pencernaan, kemudian didapatkan kesimpulan dari gangguan pencernaan yang telah disesuaikan dengan gejala dari gangguan pencernaan tersebut beserta solusi.

6. Perancangan Sistem

Peneliti menggunakan perancangan berbasis *web* dari sistem pakar yang menggunakan metode *forward chaining* agar dapat menentukan gangguan pencernaan sesuai dengan *rule* yang sudah ada.

7. Implementasi Sistem

Peneliti melakukan Implementasi sistem menggunakan software pendukung seperti bahasa pemograman *HTML*, *SQL*, dan *WEB* yang merupakan tahap akhir dari kerangka kerja penelitian dimana sistem yang sudah dibuat dan dirancang dapat di uji cara kerjanya.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Pada proses pengumpulan data, penulis menggunakan dua metode yang paling sering digunakan pada penelitian lainnya, yaitu :

3.2.1 Wawancara

Pada tahap ini dilakukan wawancara dengan tujuan untuk mengumpulkan data, dan data yang diperoleh adalah melalui tanya jawab dengan seorang pakar dibidang gangguan pencernaan, dan hasil wawancara dapat dilihat dilampiran. Peneliti melakukan wawancara dengan seorang pakar bernama dr. Supardi yang bekerja di Klinik Nira Medika Batam.

3.2.2 Studi Pustaka

Dalam penelitian ini, penulis mengumpulkan data dari buku dan jurnal. Dengan judul buku dan jurnal yaitu: metode penelitian kuantitatif dan kualitatif, rekayasa perangkat lunak, kecerdasan buatan, *php,html5* dan *CSS3*. Buku *farmakoterapi* gangguan saluran pencernaan, pemograman *web* untuk pemula.

Jurnal Sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit pada saluran pernafasan dan paru-paru menggunakan metode *Certainty*, Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit kulit pada manusia serta pengobatannya menggunakan tanaman obat berbasis *web*, Sistem pakar pendeteksian dini kanker mulut rahim berbasis *web*, Pengaruh frekuensi pemberian MP-ASI Terhadap kejadian diare pada bayi usia 7-12 bulan di Di Rsia Kumalasiwi Pecangaan Kabupaten Jepara, sistem pakar untuk mendeteksi penyakit saluran pencernaan dan laporan tahunan badan POM 2016.

3.3 Operasional Variabel

Adapun operasional variabel pada penelitian ini yang telah didapatkan berdasarkan dari hasil wawancara dengan dokter Supardi yang bekerja di Klinik Nira Medika Batam sebagai dokter umum.

Tabel 3. 1 Variabel dan Indikator

Variabel	Indikator
Gangguan pencernaan	Refluks gastroefagus Gastritis Konstipasi Diare

(Sumber : Data Penelitian, 2019)

Sumber pengetahuan dan fakta yang didapat berupa data-data yang berhubungan dengan jenis penyakit, gejala dari penyakit gangguan pencernaan, penyebab dan solusi penanganan awal yang diberikan.

3.4 Metode Perancangan Sistem

Menurut (Rosa & Shalahuddin M, 2011:21) untuk mengkonstruksi sebuah sistem yang memberikan kepuasan akan spesifikasi kebutuhan fungsional, memenuhi target, memenuhi kebutuhan secara implisit atau eksplisit dari segi performa maupun penggunaan sumber daya yaitu perancangan sistem.

3.4.1 Desain basis pengetahuan

Desain basis pengetahuan terdiri dari beberapa tabel. Tabel merupakan tempat penyimpanan informasi dari sebuah aliran data dalam sebuah sistem. Berikut merupakan struktur dari beberapa tabel sistem yang akan dibangun.

Tabel 3. 2 Data Indikator

Kode	Nama Indikator
IND01	Refluks gastroefagus
IND02	Gastritis
IND03	Konstipasi
IND04	Diare

(Sumber : Data Penelitian, 2019)

Gangguan pencernaan pada manusia terdiri dari lima indikator atau penyakit, dimana masing-masing indikator mempunyai gejala dan solusi. Berikut tabel indikator gangguan pencernaan.

Tabel 3. 3 Tabel indikator gangguan pencernaan

Indikator	Gejala	Solusi
Gastritis	1.Rasa sakit dan kram dibelakang tulang dada 2. Nyeri pada ulu hati 3. Muntah	1.Mengkonsumsi obat penetralisir asam lambung (antasida) 2.Obat sitoprotektif 3.Parmakoterapi untuk <i>H.pylori</i>

Tabel 3. 4 Lanjutan

Konstipasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tinja keras 2. Rasa sakit 3. Butuh waktu lama untuk BAB 4. Darah didalam tinja 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gaya hidup yang sehat 2. Makan yang bergizi dan sehat 3. Mengkonsumsi buah dan sayur
Diare	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buang air besar lebih dari 3 kali dalam 24 jam dengan konsistensi air 2. Demam 3. Disentri 	<ol style="list-style-type: none"> 1.Mencegah kekurangan asupan nutrisi melalui pemberian makanan yang bergizi 2.Menjaga kebersihan makanan 3.Mencuci tangan sebelum dan sesudah makan 4.Pemberian suplemen zink

(Sumber: Data Penelitian, 2019)

Gangguan pencernaan mempunyai tiga belas gejala bagi tubuh. Berikut adalah tabel kode dan gejala penyakit gangguan pencernaan.

Tabel 3. 5 Tabel kode gejala gangguan pencernaan

Kode	Nama Gejala
GJL01	Penurunan berat badan
GJL02	Susah makan

Tabel 3. 6 Lanjutan

GJL03	Obstruksi esofagus karena penyusutan
GJL04	Rasa sakit dan kram dibelakang tulang dada
GJL05	Nyeri pada ulu hati
GJL06	Muntah
GJL07	Tinja keras
GJL08	Rasa sakit
GJL09	Butuh waktu lama untuk BAB
GJL10	Darah didalam tinja
GJL11	Buang air besar 6 kali atau lebih dalam 24 jam dengan konsistensi air
GJL12	Demam
GJL13	Disentri

(Sumber : Data Penelitian, 2019)

Pada kode gejala gangguan pencernaan tabel diatas, maka dapat disimpulkan bahwa Tabel indikator dan gejala gangguan pencernaan sebagai berikut.

Tabel 3. 7 Tabel indikator dan gejala gangguan pencernaan

Kode penyakit	Kode gejala
IND01	GJL01, GJL02, GJL03
IND02	GJL04, GJL05, GJL06

Tabel 3. 8 Lanjutan

IND03	GJL07, GJL08, GJL09, GJL10
IND04	GJL11, GJL12, GJL13

(Sumber : Data Penelitian, 2019)

Berdasarkan data yang telah disusun, maka tabel *rule* gangguan pencernaan kaidah (*rule*) yang akan digunakan dalam sistem pakar adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 9 Tabel aturan rule gangguan pencernaan

Indikator	Aturan Rule
IND01	IF penurunan berat badan AND susah makan AND obstruksi esofagus karena penyusutan THEN refluks gastroesofagus
IND02	IF rasa sakit dan kram dibelakang tulang dada AND nyeri pada ulu hati AND muntah THEN gastritis
IND03	IF tinja keras AND rasa sakit AND butuh waktu lama untuk BAB AND darah didalam tinja THEN konstipasi

Tabel 3. 10 Lanjutan

IND04	IF buang air besar 6 kali atau lebih dalam 24 jam dengan konsistensi air AND demam AND disentri THEN diare
-------	---

(Sumber : Data Penelitian, 2019)

Berdasarkan data aturan yang telah disusun, maka kaidah (*rule*) yang akan digunakan dalam sistem pakar adalah sebagai berikut:

1. Kaidah 1: IF GJL01 AND GJL02 AND GJL03 THEN IND01
2. Kaidah 1: IF GJL04 AND GJL05 AND GJL06 THEN IND02
3. Kaidah 1: IF GJL07 AND GJL08 AND GJL09 AND GJL10 THEN
IND03
4. Kaidah 1: IF GJL11 AND GJL12 AND GJL13 THEN IND04

Tabel 3. 11 Tabel keputusan

Gejala	IND01	IND02	IND03	IND04
GJL01	√			
GJL02	√			
GJL03	√			
GJL04		√		
GJL05		√		
GJL06		√		
GJL07			√	
GJL08			√	

Tabel 3. 12 Lanjutan

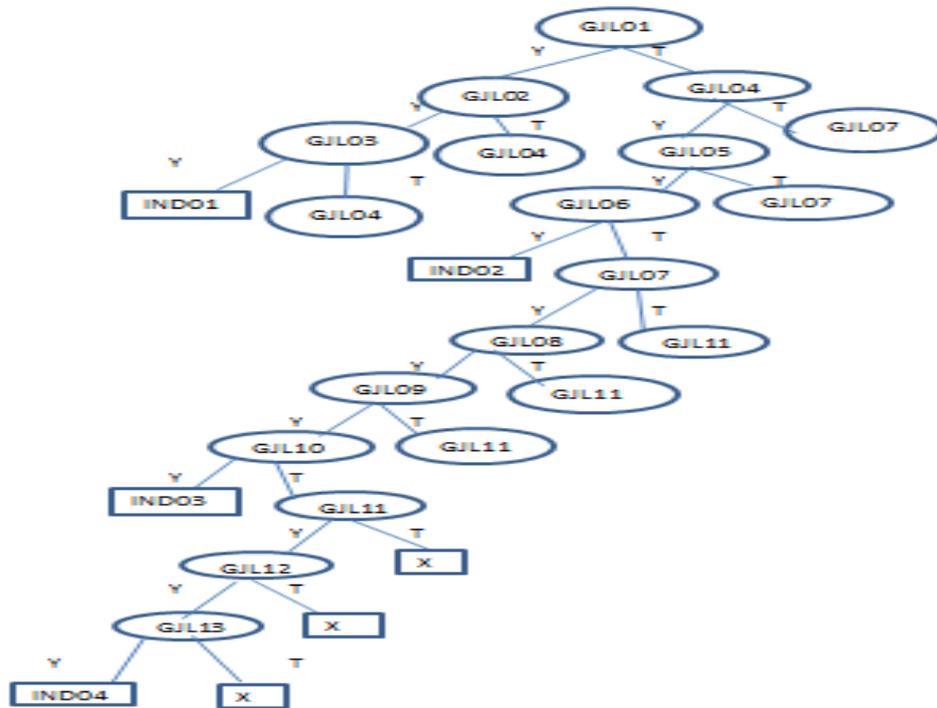
GJL09			√	
GJL10			√	
GJL11				√
GJL12				√
GJL13				√

(Sumber : Data Penelitian, 2019)

3.4.2 Pohon Keputusan

Diagram pohon keputusan akan mempermudah untuk menyusun basis pengetahuan dan aturan serta menentukan faktor kepastian dari setiap pelaksanaan identifikasi gejala pada penyakit gangguan pencernaan.

Berdasarkan tabel keputusan yang diperoleh dari tahapan, penyebab, gejala, serta solusi penyakit gangguan pencernaan, dalam penanganan awal yang akan diberikan oleh dokter (narasumber) maka pohon keputusannya adalah sebagai berikut:



Gambar 3. 2 Pohon Keputusan

Keterangan:

GJL01=Gejala 01	GJL08=Gejala 08	IND01=Indikator 01
GJL02=Gejala 02	GJL09=Gejala 09	IND02=Indikator 02
GJL03=Gejala 03	GJL10=Gejala 10	IND 03=Indikator 03
GJL04=Gejala 04	GJL11=Gejala 11	IND 04=Indikator 04
GJL05=Gejala 05	GJL12=Gejala 12	Y= "ya"
GJL06=Gejala 06	GJL13=Gejala 13	T="tidak"
GJL07=Gejala 07	x =Belum dapat menganalisis	

Data gejala ditentukan sebagai keadaan awal dalam sistem saat melakukan penelusuran sebelum diperoleh sebuah kesimpulan. Pohon keputusan pada gambar 3.2 digunakan untuk memperlihatkan hubungan terkait antar gejala yang ada.

Arah penelusuran pada pohon keputusan tersebut dimulai dari simpul akar (yang paling atas) ke bawah. Alur penelusuran sistem pakar ini dimulai dari GJL01, yaitu penurunan berat badan. Gejala ini dipilih sebagai keadaan awal dalam penelusuran karena gejala ini adalah gejala yang paling mudah di diagnosa atau diperiksa.

Proses penelusuran selanjutnya tergantung bagaimana jawaban yang diberikan pengguna. Jika pengguna memberikan jawaban “ya”, maka penelusuran menuju simpul kiri pada level berikutnya GJL02 dan jika pengguna memberikan jawaban “tidak”, maka penelusuran menuju simpul kanan pada level berikutnya GJL04. Begitu seterusnya sampai penelusuran menemukan simpul IND dan simpul x. Simpul IND tersebut merupakan bagian dari Indikator. misalnya GJL01 yaitu indikator berada di IND01, yaitu refluks gastroefagus. Simpul x berarti tidak menghasilkan kesimpulan tertentu.

3.4.3 Desain Database

1. Tabel *admin login*

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data *admin*, berisikan *username* dan *password* untuk dapat masuk dan mengakses menu CRUD (*Create, Read, Update, Delete*) pada halaman admin.

Tabel 3. 13 Tabel admin login

No	Field	Type	Size	Ket
1	Id	Int	11	Sesuai
2	Username	Text	100	Sesuai
3	Password	Varchar	200	Sesuai
4	Position	Varchar	100	Sesuai

(Sumber : Data Penelitian, 2019)

2. Tabel Konsultasi

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data konsultasi *user* pada admin, sebelum melakukan konsultasi.

Tabel 3. 14 Tabel konsultasi

No	Field	Type	Size	Ket
1	Id	Int	11	Sesuai
2	Nama	Varchar	300	Sesuai
3	Date	Date	Date	Sesuai
4	Alamat	Varchar	300	Sesuai
5	Jenis Kelamin	Varchar	200	Sesuai
6	Usia	Varchar	200	Sesuai

(Sumber : Data Penelitian, 2019)

3. Tabel Diagnosa

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data solusi dan pertanyaan yang akan ditampilkan oleh sistem pakar.

Tabel 3. 15 Tabel Diagnosa

No	Field	Type	Size	Ket
1	Id	Int	11	Sesuai
2	solusi_pertanyaan	Varchar	900	Sesuai
3	bila_benar	Int	11	Sesuai
4	bila_salah	Int	11	Sesuai
5	Mulai	Char	1	Sesuai
6	Selesai	Char	1	Sesuai

(Sumber : Data Penelitian, 2019)

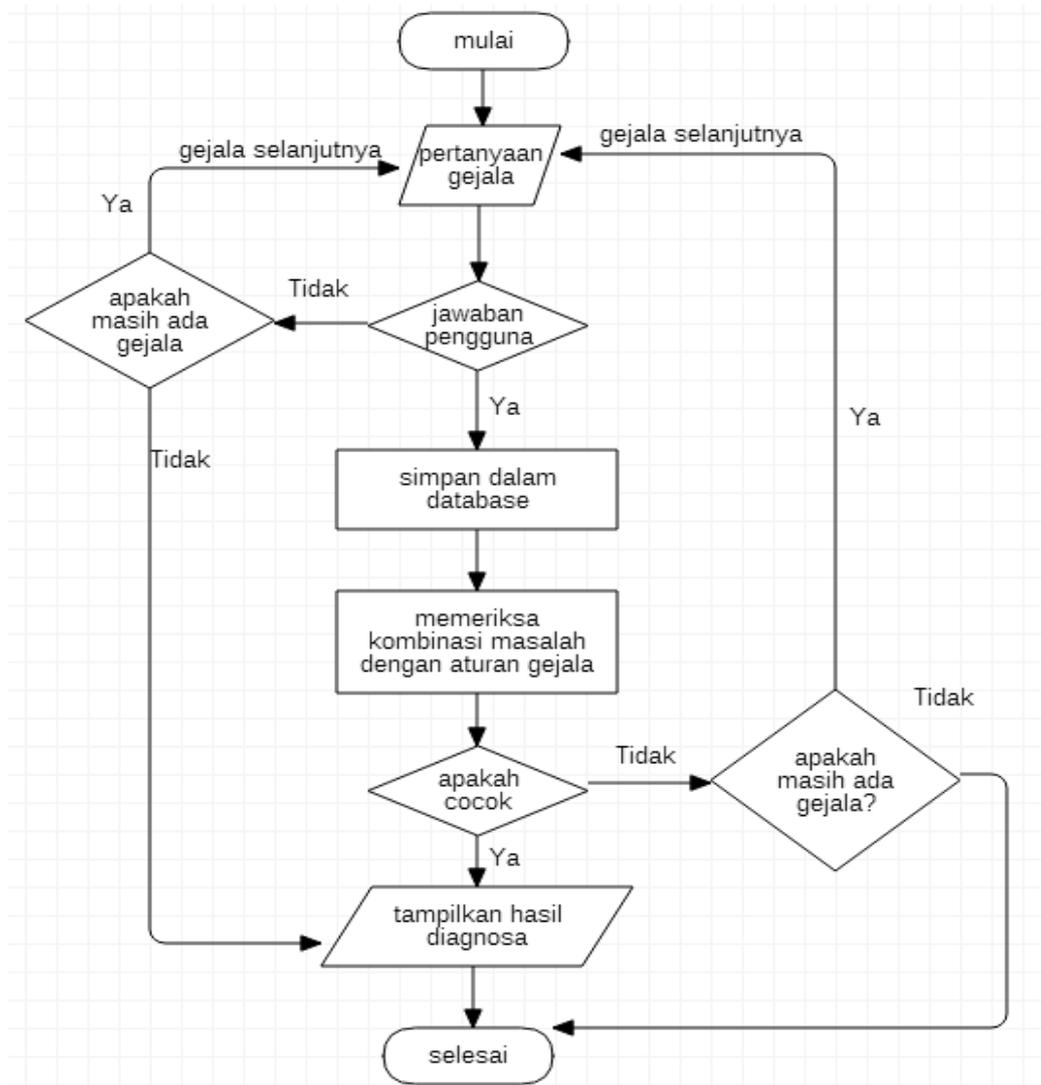
3.4.4 Struktur Kontrol (mesin inferensi)

Setelah mendapatkan inputan akan dicocokkan dengan fakta atau data yang ada di *knowledge base* oleh *inference engine*, selanjutnya diolah berdasarkan pengalaman dan prosedur yang ada pada motor inferensi sehingga menghasilkan suatu keputusan. Teknik pelacakan *knowledge base* yang telah digunakan adalah pelacakan kedepan (*forward chaining*) yaitu dalam sistem pakar mendiagnosa gangguan pencernaan, kemudian didapatkan kesimpulan dari gangguan pencernaan yang telah disesuaikan dengan gejala dari gangguan pencernaan tersebut beserta solusi. Data gejala ditentukan sebagai keadaan awal dalam sistem saat melakukan penelusuran sebelum diperoleh sebuah kesimpulan. Pohon keputusan pada gambar 3.2 digunakan untuk memperlihatkan hubungan terkait antar gejala yang ada. Arah penelusuran pada pohon keputusan tersebut dimulai

dari simpul akar (yang paling atas) ke bawah. Alur penelusuran sistem pakar ini dimulai dari GJL01, yaitu penurunan berat badan. Gejala ini dipilih sebagai keadaan awal dalam penelusuran karena gejala ini adalah gejala yang paling mudah di diagnosa atau diperiksa.

Proses penelusuran selanjutnya tergantung bagaimana jawaban yang diberikan pengguna. Jika pengguna memberikan jawaban “ya”, maka penelusuran menuju simpul kiri pada level berikutnya GJL02 dan jika pengguna memberikan jawaban “tidak”, maka penelusuran menuju simpul kanan pada level berikutnya GJL04. Begitu seterusnya sampai penelusuran menemukan simpul IND dan simpul x. Simpul IND tersebut merupakan bagian dari indikator. Misalnya GJL01 yaitu indikator berada di IND01, yaitu refluks gastroefagus. Simpul x berarti tidak menghasilkan kesimpulan tertentu.

Berikut ini adalah gambar *flowchart* mesin inferensi yang digunakan dalam sistem pakar ini.



Gambar 3. 3 Flowchart mesin inferensi

Langkah-langkah yang digunakan dalam proses penelusurannya adalah dengan memasukan berupa fakta yang diberikan oleh user adalah data *user*, gejala yang tampak. Kemudian data-data tersebut disusun ke dalam kaidah berbasis aturan, dimana setelah itu terjadi pengecekan apakah kaidah-kaidah tersebut sesuai atau tidak. Jika tidak maka *user* akan kembali mengisikan gejala-gejala kembali, akan tetapi jika kaidah tersebut sesuai maka kaidah atau fakta

tersebut tersimpan ke dalam memori kerja berupa basis data yang kemudian akan diproses hingga *user* bisa melakukan proses identifikasi dengan memeriksa kombinasi gejala dengan aturan, dari identifikasi tersebut, akan terlihat gejala yang dimasukkan menghasilkan suatu kesimpulan tentang penyakit. Dan di akhir program akan ditampilkan hasil diagnosa berupa kesimpulan dan solusi berupa pencegahan.

3.4.5 Desain antarmuka (*Prototype*)

1. Menu Depan Sistem

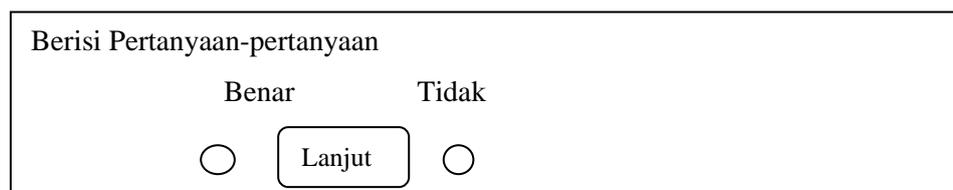
Halaman pada menu depan sistem ini merupakan tampilan awal saat program dijalankan, dimana dalam menu depan ini terdapat judul dan *link* menuju ke halaman lainnya.



Gambar 3. 4 Menu Utama User

2. Menu konsultasi sistem pakar

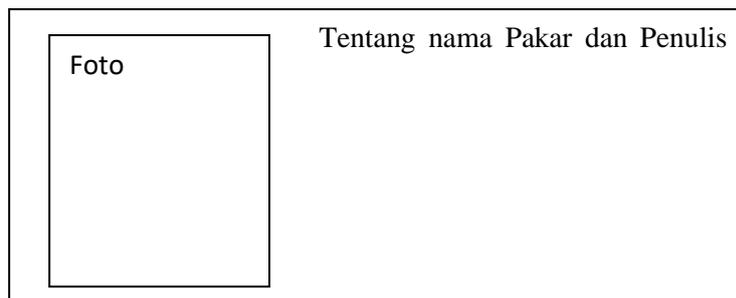
Halaman ini berisikan pertanyaan yang diberikan sistem dan pengguna akan menjawab Benar atau Tidak sehingga sistem dapat menganalisa kasus tersebut.



Gambar 3. 5 Menu konsultasi sistem pakar

3. Menu *about us*

Halaman pada menu *About us* ini menjelaskan biodata penulis dan pakar, seperti nama, tentang pakar, tentang penulis dan sesi photo saat melakukan wawancara. Adapun desain antarmuka :

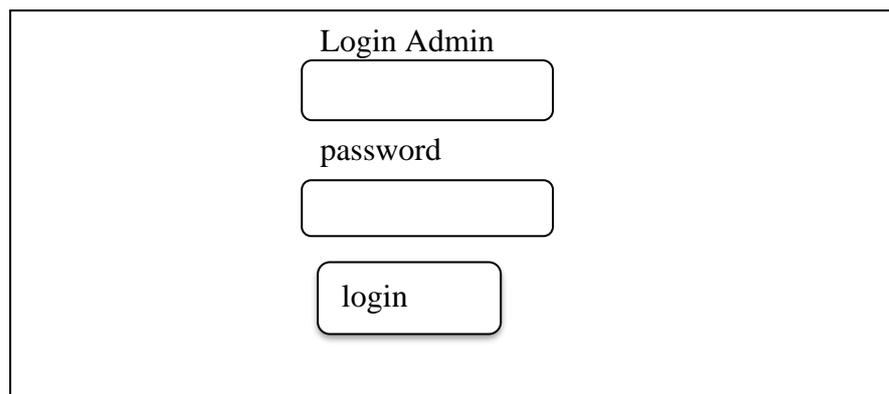


The diagram illustrates the layout for the 'About Us' menu. It consists of a large rectangular frame. On the left side of this frame, there is a smaller, empty rectangular box labeled 'Foto'. To the right of this box, the text 'Tentang nama Pakar dan Penulis' is displayed.

Gambar 3. 6 Menu *About Us*

4. *Login admin*

Halaman ini digunakan apabila admin masuk ke halaman utama administrator dengan memasukkan *username* dan *password*, adapun desain antarmukanya sebagai berikut:



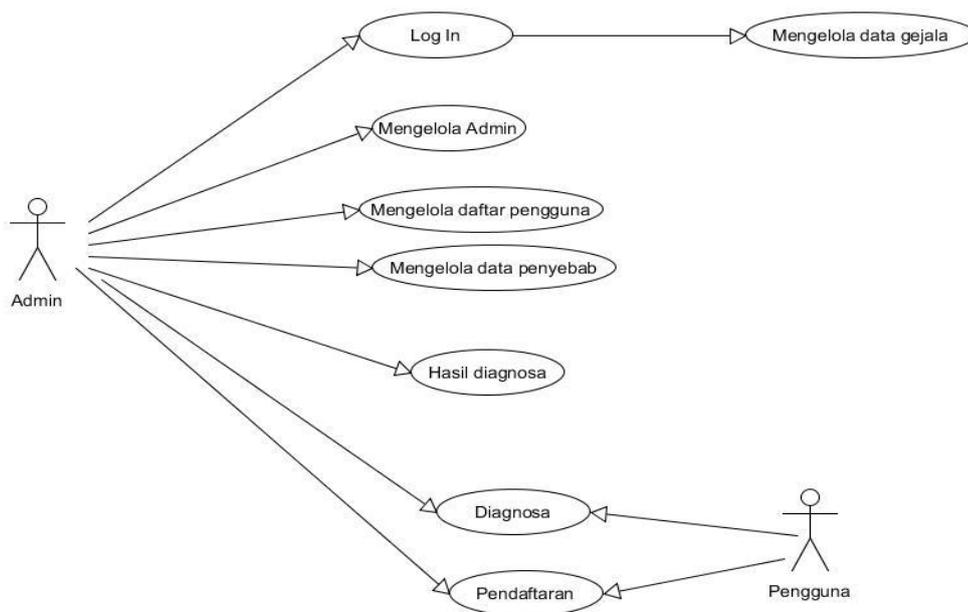
The diagram shows the 'Login Admin' form layout. It is contained within a rectangular frame. At the top center, the text 'Login Admin' is written. Below this text are two input fields: the first is for the username and the second is for the password. At the bottom center, there is a button labeled 'login'.

Gambar 3. 7 Menu *login admin*

3.4.6 UML (*Unified Modelling Control*)

1. *Use Case Diagram*

Menurut (Rosa & Shalahuddin M, 2011:130-133) *Use case diagram* merupakan pemodelan untuk menggambarkan kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. Berikut ini gambar dari *use case* admin dan *user* pada sistem pakar mendiagnosa gangguan pencernaan manusia menggunakan metode *forward chaining* berbasis *web*. Dalam sistem pakar ini, yang berperan sebagai admin adalah peneliti sendiri sedangkan *user*nya adalah orang lain yang mau melakukan diagnosa yang akan menggunakan sistem pakar ini dengan gejala-gejala fisik yang Admin melakukan tugas login untuk dapat masuk kedalam menu admin, memanipulasi (*Tambah, Edit dan Delete*) semua data yang ada pada basis pengetahuan.



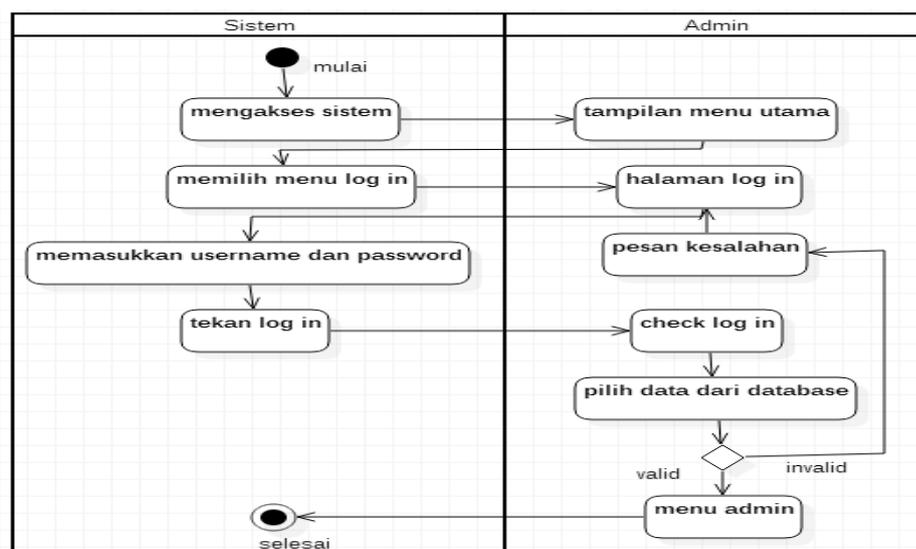
Gambar 3. 8 *Use Case Diagram Admin*

Pengguna masuk ke halaman menu utama sistem, melihat isi konten didalamnya, pengguna masuk ke dalam menu *expert system* memberikan jawaban ya atau tidak dari pertanyaan yang ditampilkan oleh sistem sehingga sistem dapat mengeluarkan hasil analisa berupa gejala, penyebab, dan solusi terhadap kasus tersebut.

2. Diagram Aktivitas

Menurut (Rosa & Shalahuddin M, 2011:134) diagram ini bersifat dinamis. Diagram ini adalah tipe khusus dari diagram *state* yang memperlihatkan aliran dari suatu aktifitas ke aktifitas lainnya dari suatu sistem. Diagram aktivitas menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem, yang perlu diperhatikan disini adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor.

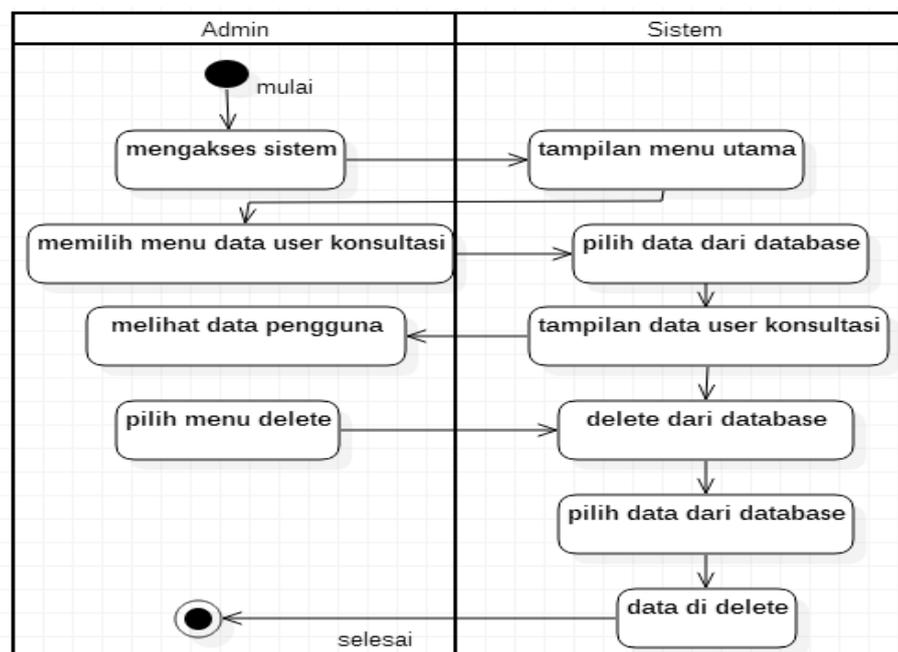
1. Diagram Aktivitas *log in* Admin



Gambar 3. 9 Diagram Activity log in Admin

Pengguna masuk ke halaman menu utama sistem *log in*, admin memasukkan *username* dan *password* untuk *log in*. jika sudah benar *username* dan *password* nya admin masuk ke sistem pakar gangguan pencernaan untuk melihat isi konten.

2. Activity diagram mengelola daftar pengguna



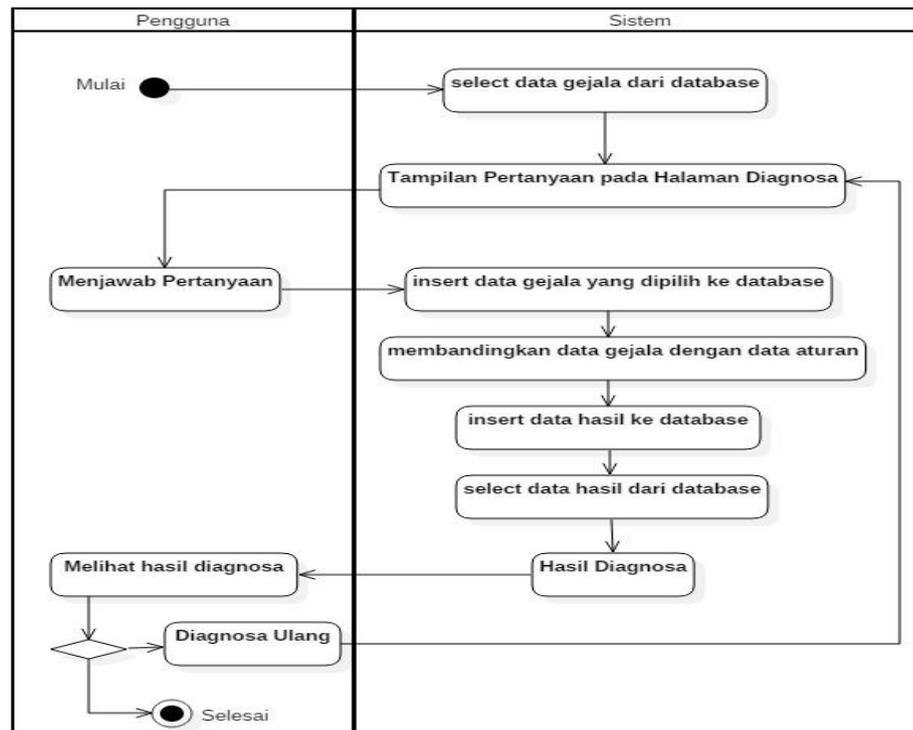
Gambar 3. 10 Diagram Activity lihat data user konsultasi

Admin mengakses sistem , pada tampilan utama admin memilih menu data user konsultasi untuk melihat data pengguna pada admin. Jika menghapus data dari sistem pilih *delete* data yang ada pada database, kemudian data selesai di hapus .

3. Activity diagram diagnosa

Dalam *diagram* diagnosa pengguna memilih data gejala dari *database* kemudian menjawab pertanyaan pada halaman diagnosa. Sistem

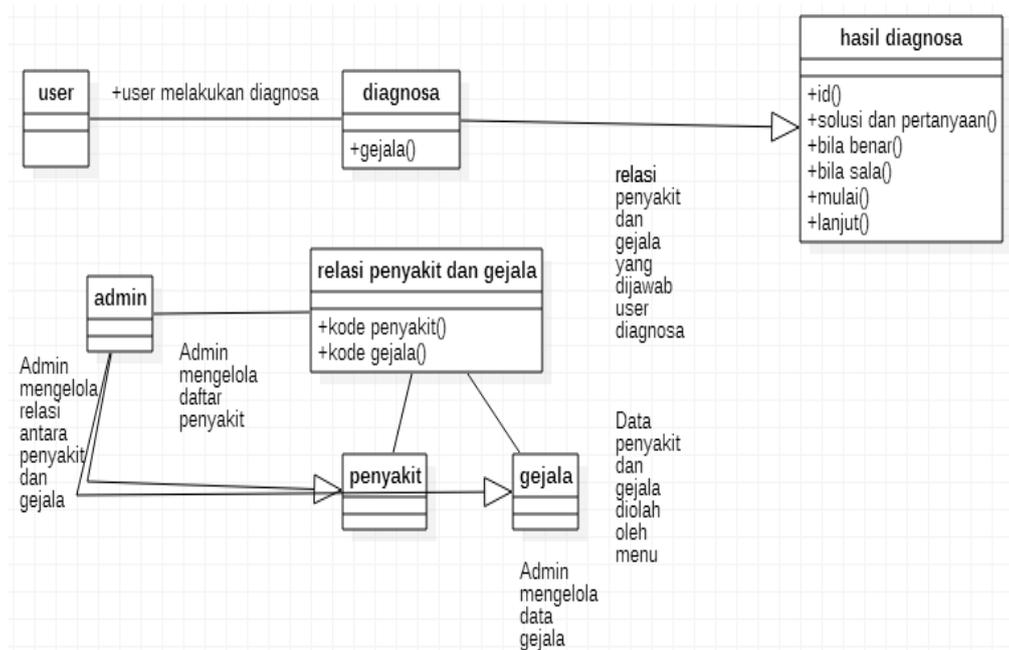
membandingkan data gejala dengan data aturan, kemudian memilih data hasil dari *database* untuk mengetahui hasil diagnosa untuk di lihat pengguna. Setelah itu, pengguna dapat melakukan diagnosa ulang jika ingin mengulangi.



Gambar 3. 11 Activity diagram diagnosis

3. Diagram kelas (*class diagram*)

Diagram kelas atau *class diagram* menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem.

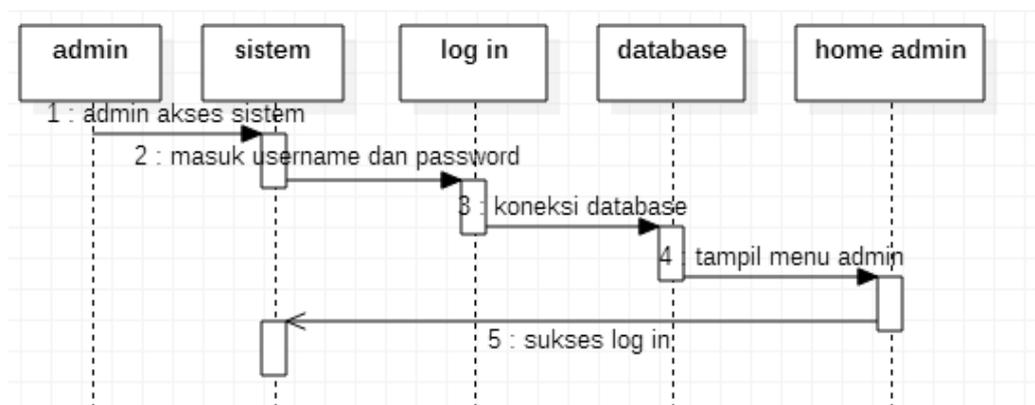


Gambar 3. 12 Diagram *Activity* lihat data user konsultasi

4. Diagram Sekuen

Menurut (Rosa & Shalahuddin M, 2011:130-137) Sekuen (*Sequence*) diagram adalah suatu diagram yang menggambarkan interaksi antar obyek dan mengindikasikan komunikasi diantara obyek tersebut.

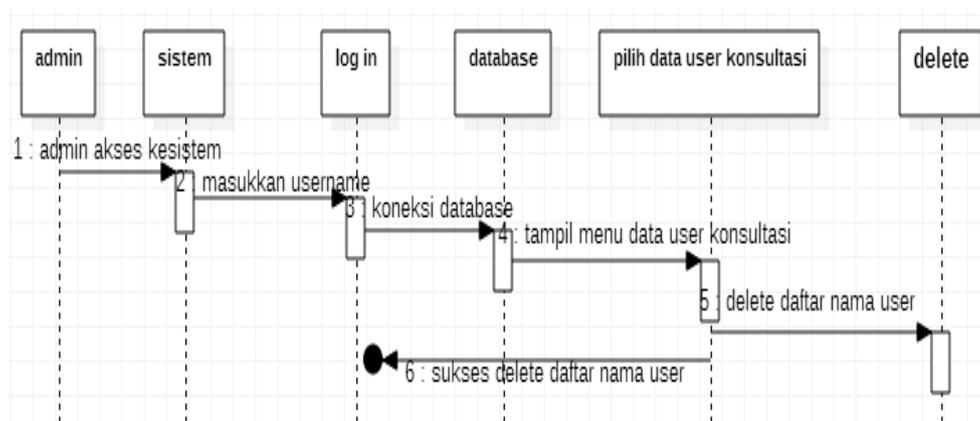
1. *Sequence Diagram admin Log in*



Gambar 3. 13 *Sequence Diagram admin Log in*

Admin mengakses sistem dengan *log in* memasukkan *username* dan *password* yang benar sehingga terkoneksi dengan *database*. Tampilan menu admin pada *home admin* sukses *log in*.

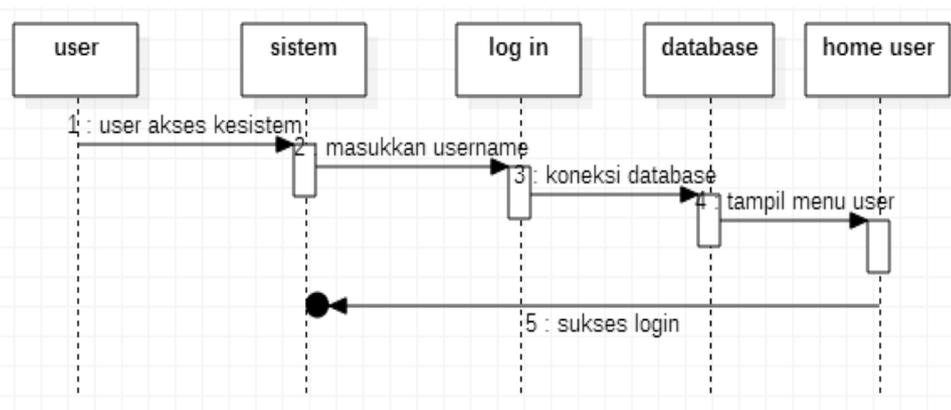
2. *Sequence Diagram admin* melihat data user konsultasi



Gambar 3. 13 *Sequence Diagram admin* melihat data user

3. *Sequence diagram user log in*

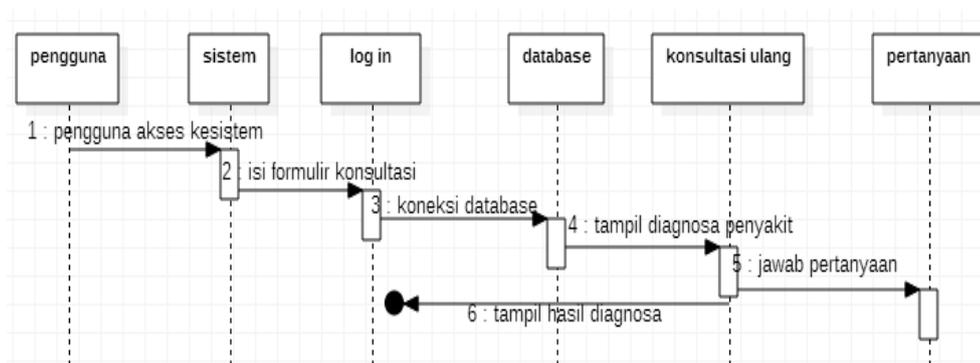
Admin mengakses sistem dengan *log in* memasukkan *username* dan *password* yang benar sehingga terkoneksi dengan *database*. Tampilan menu admin pada *home user* sukses *log in*.



Gambar 3. 14 Diagram sekuen

4. *Sequence diagram user diagnosa*

Pengguna mengakses sistem setelah *log in*, kemudian mengisi formulir konsultasi. Pada database konsultasi ulang tampil diagnosa penyakit setelah menjawab pertanyaan maka hasil diagnosa akan ditampilkan pada sistem.

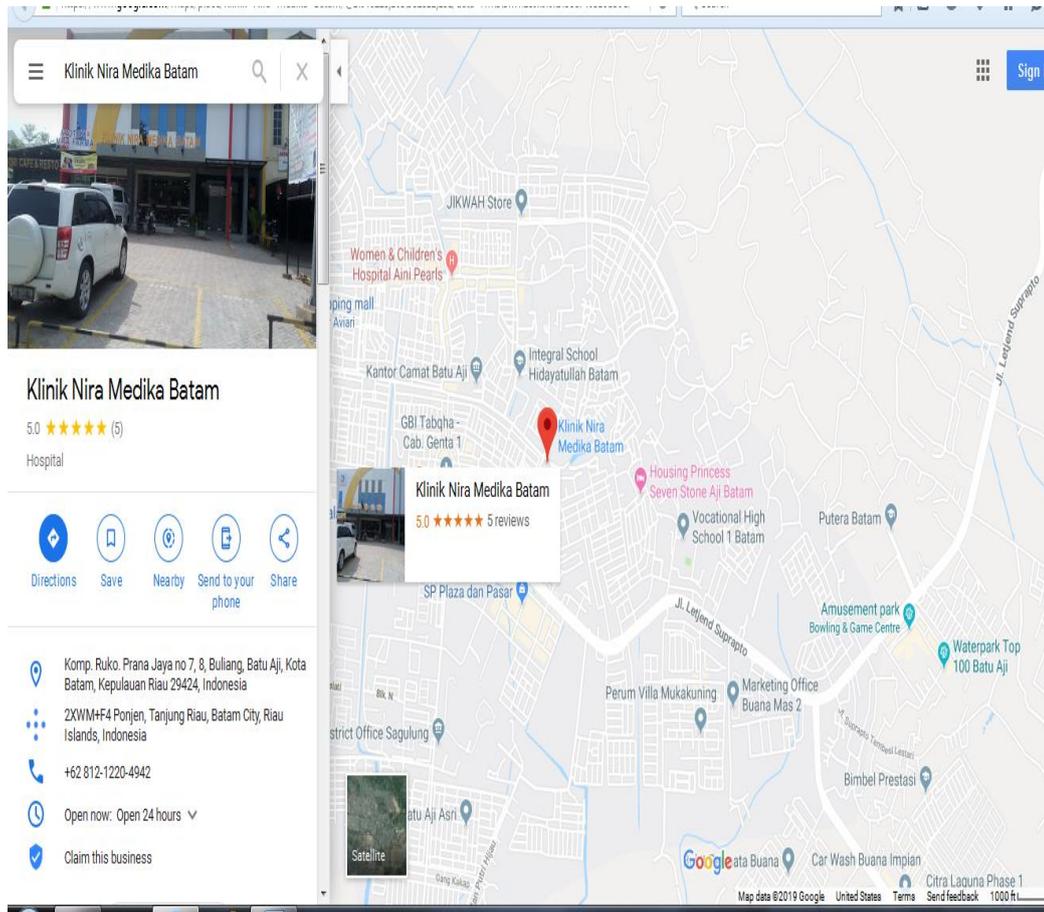


Gambar 3. 15 Diagram Sekuen User diagnosa

3.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian

3.5.1 Lokasi

Proses melaksanakan penelitian ini penulis melakukan penelitian untuk membuat program Sistem Pakar Mendiagnosis Gangguan Pencernaan Manusia Menggunakan Metode *Forward Chaining* Berbasis *Web*. Penelitian ini dilakukan di Klinik Nira Medika Batam Kecamatan Batu Aji, Kota Batam, Kepulauan Riau.



Gambar 3. 16 Lokasi Penelitian

3.1 Jadwal Penelitian

Menurut (Sugiyono, 2015:392) Setiap rancangan penelitian perlu dilengkapi dengan jadwal kegiatan yang akan dilaksanakan yang berisi jadwal kegiatan apa saja yang akan dilakukan selama penelitian. Berikut ini adalah tabel jadwal kegiatan yang dilakukan selama penelitian berlangsung.

Tabel 3. 16 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Tahun 2019					
		Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus
1.	Pengajuan Judul						
2.	Penyusunan BAB I						
3.	Penyusunan BAB II						
4.	Penyusunan BAB III						
5.	Pengumpulan Data						
6.	Pengolahan Data						
7.	Penyusunan BAB IV						
8.	Penyusunan BAB V						
9.	Pengumpulan Skripsi						

(Sumber : Data penelitian, 2019)