

**SISTEM PAKAR MENDIAGNOSIS PENYAKIT
DALAM MELALUI HASIL TES DARAH
MENGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING*
BERBASIS *WEB***

SKRIPSI



**Oleh:
Delvia Sihite
140210225**

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

**SISTEM PAKAR MENDIAGNOSIS PENYAKIT
DALAM MELALUI HASIL TES DARAH
MENGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING*
BERBASIS *WEB***

SKRIPSI
Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar sarjana



Oleh:
Delvia Sihite
140210225

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

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Delvia Sihite
NPM/NIP : 140210225
Fakultas : Teknik dan Komputer
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa “**Skripsi**” yang saya buat dengan judul:

“Sistem Pakar Mendiagnosis Penyakit Dalam Melalui Hasil Tes Darah Menggunakan Metode *Forward chaining* Berbasis Web” Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, didalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun

Batam, 09 Agustus 2019

Materai 6000

Delvia Sihite
140210225

**SISTEM PAKAR MENDIAGNOSIS PENYAKIT
DALAM MELALUI HASIL TES DARAH
MENGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING*
BERBASIS *WEB***

Oleh
Delvia Sihite
140210225

SKRIPSI
Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana

Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini

Batam, 09 Agustus 2019

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

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala berkat dan karunia-NYA, 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 Dr. Nur Elfi Husda, Skom., M.SI
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam, Bapak Andi Maslan, S.T., M.SI.
3. Ibu 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. Orang tua dan keluarga besar Op.Ruben Sihite yang telah member semangat dan doa
6. Orang tua angkat Januar Hengky, Veranika Iman Sentosa yang terus membawa saya dalam doa.
7. Sahabat saya Astuti Rajaguk-guk yang membantu saya dalam materi, dan Jafar Alaiziz yang membantu dalam informasi.

8. Sahabat rasa Keluarga, Abadi Rajaguk-guk, Desi Ratna Sari Nainggolan, Santika Samosir, Widy Pegy Mustika Simbolon, Isra Devi Batu Bara, Sri Erlina Pandiangan, Enda Ayu tirtayani, Watyka Samosir, Rosmeri Purba, Juli Marpaung, Marta Sinurat, Sinta, Gio Sitohang, Dody Ramayan Siregar yang telah memotivasi dan mendukung saya
9. Bapak Dr. Ganda Hidayat, Sp.PDselaku narasumber yang telah rela meluangkan banyak waktunya untuk mendukung penelitian ini
10. Rekan-rekan mahasiswa/i Universitas Putera Batam yang turut memberikan doa dan dukungannya
11. Mitra kerja yang selalu memberikan masukan yang berguna untuk penelitian ini
12. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan semua pihak yang mendukung dalam penyelesaian skripsi ini. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih

Batam, 09 Agustus 2019

Peneliti

ABSTRAK

Munculnya suatu penyakit telah menjadi momok yang menakutkan yang selalu menghantui manusia. Karena sampai saat ini resiko adanya suatu penyakit masih menjadi penyebab utama kematian seseorang. Meningkatnya perkembangan teknologi di berbagai bidang telah mendorong ditemukannya berbagai hal baru di bidang kedokteran, misalnya penyakit infeksi, hematologi, ginjal, dan sebagainya. Untuk dapat mengetahui seseorang dalam keadaan sehat atau sakit, banyak hal yang dapat dilakukan, salah satunya adalah dengan memeriksakan diri secara berkala dan berkonsultasi ke dokter. Hal ini sangat bermanfaat bagi kesehatan, dikarenakan bila terdapat kelainan atau penyakit yang berbahaya dapat segera melakukan tindakan pencegahan dengan cepat dan terapi lebih dini. Salah satu penyakit dalam yang bias dideteksi melalui hasil tes darah adalah penyakit Diabetes Melitus. Diabetes digolongkan menjadi 2 kategori yaitu Diabetes tipe 1 dan tipe 2, Diabetes tipe 1 disebut dengan insulin dependant yang di tandai dengan kurangnya produksi insulin oleh pankreas. Diabetes tipe 2 disebut dengan non insulin dependant yang ditandai dengan produksi insulin yang sudah cukup namun tidak digunakan secara efektif oleh tubuh. Konsultasi terhadap seseorang memiliki *expertise* dibidang tertentu dalam menyelesaikan suatu permasalahan merupakan pilihan tepat guna untuk mendapatkan jawaban, saran, solusi, keputusan atau kesimpulan terbaik. Metode penelusuran yang digunakan dalam sistem pakar pada penelitian ini adalah *forward chaining*. Metode *forward chaining* bertujuan untuk menelusuri gejala yang ditampilkan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan agar dapat mendiagnosis penyakit Diabetes Melitus.

Kata kunci: Sistem pakar, Diabetes Melitus, *Forward chaining*

ABSTRACT

The emergence of a disease has become a frightening specter which always haunts humans. Because until now there is a risk illness is still a leading cause of death for a person. Increase technological developments in various fields have encouraged the discovery new things in the field of medicine, such as infectious diseases, hematology, kidney, and so on. To be able to know someone inside healthy or sick condition, many things can be done, one of them is to check themselves periodically and consult a doctor. This is very beneficial for health, because if there are abnormalities or dangerous diseases can take immediate precautions quickly and early therapy. One of the internal diseases that can be detected through blood test results is Diabetes Mellitus. Diabetes is classified into 2 categories, namely type 1 and type 2 diabetes, type 1 diabetes is called a dependent insulin which is characterized by a lack of insulin's production by pancreas. Type 2 diabetes is called non insulin dependent, which is characterized by the production of insufficient insulin but not used effectively by the body. Consultation of someone who has expertise in a particular field in solving a problem is the right choice in order to get the best answers, suggestions, solutions, decisions or conclusions. The search method used in the expert system in this study is forward chaining. Forward chaining method aims to explore the symptoms displayed in the form of questions in order to diagnose Diabetes Mellitus.

Keywords: *Sistem pakar, Diabetes Melitus, Forward chaining*

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|------------|
| HALAMAN SAMBUNG DEPAN | |
| SURAT JUDUL | i |
| SURAT PERNYATAAN | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| ABSTRAK | v |
| ABSTRACT | vi |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah | 3 |
| 1.3 Pembatasan Masalah | 4 |
| 1.4 Perumusan Masalah | 4 |
| 1.5 Tujuan Penelitian | 5 |
| 1.6 Manfaat Penelitian | 5 |
| 1.6.1 Teoritis | 5 |
| 1.6.2 Praktis..... | 6 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Teori Dasar..... | 7 |
| 2.1.1 Kecerdasan buatan atau <i>Artificial Intelligencem (AI)</i> | 7 |
| 2.1.1.1 Logikam <i>fuzzy (fuzzy logic)</i> | 7 |
| 2.1.1.2 Jaringan saraf tiruan (<i>artificial neural network</i>) | 11 |
| 2.1.1.3 Sistem pakar (<i>expert system</i>)..... | 11 |
| 2.1.2 <i>Web</i> | 11 |
| 2.1.3 <i>Database</i> (basis data) | 16 |
| 2.1.4 Validasi Sistem Atau Pengujian..... | 16 |
| 2.2 Variabel Penelitian | 17 |
| 2.2.1 Diabetes melitus (DM) | 18 |
| 2.3 <i>Software</i> Pendukung..... | 18 |
| 2.3.1 <i>XAMPP (XApache MySQL PHP Perl)</i> | 18 |
| 2.3.2 <i>PHPMYAdmin</i> | 19 |
| 2.3.3 <i>PHP: Hypertext Preprocessor (PHP)</i> | 20 |
| 2.3.4 <i>HTM (Hyper Text Markup Language)</i> | 21 |
| 2.3.5 <i>CSS (Cascading Style Sheet)</i> | 22 |

| | |
|--|-------------------------------------|
| 2.3.6 JavaScript dan jQuery..... | 23 |
| 2.3.7 MySQL..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.3.8 Notepad++ | 25 |
| 2.3.9 StarUML..... | 25 |
| 2.3.10 UML (Unified Modeling Language) | 26 |
| 2.3.10.1 Class Diagrams | 26 |
| 2.3.10.2 Use case Diagrams | 28 |
| 2.3.10.3 Activity Diagrams..... | 29 |
| 2.3.10.4 Object Diagrams | 30 |
| 2.3.10.5 Diagram Sekuensial | 31 |
| 2.4 Penelitian Terdahulu | 33 |
| 2.5 Kerangka Pemikiran..... | 35 |

BAB III METODE PENELITIAN

| | |
|---|----|
| 3.1 Desain Penelitian | 36 |
| 3.1.1 Teknik pengumpulan data | 39 |
| 3.2 Operasional Variabel..... | 40 |
| 3.3 Perancangan Sistem | 42 |
| 3.3.1 Desain basis pengetahuan | 42 |
| 3.3.2 Struktur kontrol (mesin inferensi)..... | 47 |
| 3.3.3 Desain UML (Unified Modeling Language)..... | 50 |
| 3.3.4 Desain database | 61 |
| 3.3.5 Desain antarmuka..... | 63 |
| 3.4.3 Jadwal Penelitian..... | 74 |

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

| | |
|---------------------------------------|----|
| 4.3 Hasil Penelitian | 75 |
| 4.4 Pembahasan..... | 87 |
| 4.4.2 Pengujian validasi sistem | 88 |

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

| | |
|--------------------|-------------------------------------|
| 5.1 Simpulan | 96 |
| 5.2 Saran..... | Error! Bookmark not defined. |

| | |
|-----------------------------|-----------|
| DAFTAR PUSTAKA | 98 |
|-----------------------------|-----------|

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 2. 1 Logo XAMPP | 18 |
| Gambar 2. 2 Logo PHPMyAdmin | 19 |
| Gambar 2. 3 Logo PHP..... | 20 |
| Gambar 2. 4 Logo HTML..... | 21 |
| Gambar 2. 5 Logo CSS..... | 23 |
| Gambar 2. 6 Logo JavaScript | 23 |
| Gambar 2. 7 Logo jQuery | 24 |
| Gambar 2. 8 Logo Notepad++ | 25 |
| Gambar 2. 9 Logo StarUML | 26 |
| Gambar 2. 10 Kerangka Pemikiran..... | 35 |
| | |
| Gambar 3. 1 <i>Desain</i> Penelitian..... | 37 |
| Gambar 3. 2 Pohon Keputusan..... | 46 |
| Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> mesin inferensi..... | 49 |
| Gambar 3. 4 <i>Use case diagram</i> | 51 |
| Gambar 3. 5 <i>Activity diagram log in</i> | 52 |
| Gambar 3. 6 <i>Activity diagram</i> mengelola daftar indikator, gejala, solusi, penyebab, <i>rule</i> dan informasi | 52 |
| Gambar 3. 7 <i>Activity diagram</i> mengelola data pengguna | 53 |
| Gambar 3. 8 <i>Activity diagram</i> mengelola data <i>change password</i> | 54 |
| Gambar 3. 9 <i>Activity diagram</i> pendaftaran | 55 |
| Gambar 3. 10 <i>Activity diagram</i> diagnosa..... | 55 |
| Gambar 3. 11 <i>Sequence diagram log in</i> | 56 |
| Gambar 3. 12 <i>Sequence diagram</i> data indikator, gejala, solusi, penyebab, <i>rule</i> dan informasi | 57 |
| Gambar 3. 13 <i>Sequence diagram</i> mengelola data pengguna | 58 |
| Gambar 3. 14 <i>Sequence diagram</i> mengelola data <i>change password</i> | 59 |
| Gambar 3. 15 <i>Sequence diagram</i> pendaftaran | 60 |
| Gambar 3. 16 <i>Sequence diagram</i> diagnosa..... | 61 |
| Gambar 3. 17 <i>Physical Data Model</i> | 62 |
| Gambar 3. 18 Rancangan <i>form Home</i> | 63 |
| Gambar 3. 19 Rancangan <i>form</i> Pendaftaran | 64 |
| Gambar 3. 20 Rancangan <i>form</i> Diagnosis..... | 64 |
| Gambar 3. 21 Rancangan <i>form</i> Hasil Diagnosis | 65 |
| Gambar 3. 22 Rancangan <i>form</i> Hasil Diagnosis | 65 |
| Gambar 3. 23 Rancangan <i>form</i> Informasi | 66 |
| Gambar 3. 24 Rancangan <i>form</i> Kontak Kami..... | 67 |
| Gambar 3. 25 Rancangan <i>form Log in</i> | 67 |
| Gambar 3. 26 Rancangan <i>form</i> Indikator..... | 68 |
| Gambar 3. 27 Rancangan <i>form</i> Gejala | 69 |

| | |
|---|----|
| Gambar 3. 28 Rancangan <i>form</i> Penyebab | 69 |
| Gambar 3. 29 Rancangan <i>form</i> Solusi..... | 70 |
| Gambar 3. 30 Rancangan <i>form</i> Rule | 71 |
| Gambar 3. 31 Rancangan <i>form</i> Daftar Pengguna..... | 71 |
| Gambar 3. 32 Rancangan <i>form</i> informasi diabetes melitus | 72 |
| Gambar 3. 33 Rancangan <i>form</i> <i>Change Password</i> | 73 |
| | |
| Gambar 4. 1 Beranda Menu Utama | 75 |
| Gambar 4. 2 Tentang Kami..... | 76 |
| Gambar 4. 3 <i>Form</i> Pendaftaran..... | 77 |
| Gambar 4. 4 Diagnosis..... | 78 |
| Gambar 4. 5 Hasil Diagnosis | 78 |
| Gambar 4. 6 Artikel..... | 79 |
| Gambar 4. 7 <i>Form Log in</i> | 79 |
| Gambar 4. 8 Menu Administrasi..... | 80 |
| Gambar 4. 9 Daftar Pengunjung - Tamu..... | 80 |
| Gambar 4. 10 Daftar Pengguna - Administrator | 81 |
| Gambar 4. 11 <i>Form</i> Tambah Admin..... | 82 |
| Gambar 4. 12 <i>Form Edit</i> Admin | 82 |
| Gambar 4. 13 Basis Pengetahuan - Penyebab..... | 83 |
| Gambar 4. 14 <i>Form</i> Tambah Data Penyebab..... | 83 |
| Gambar 4. 15 Lihat Data Penyebab | 84 |
| Gambar 4. 16 <i>Form Edit</i> Data Penyebab | 84 |
| Gambar 4. 17 <i>Form</i> Lihat Gejala dari Penyebab Penyakit | 85 |
| Gambar 4. 18 Basis Pengetahuan - Gejala..... | 85 |
| Gambar 4. 19 <i>Form</i> Tambah Data Gejala..... | 86 |
| Gambar 4. 20 <i>Form Edit</i> Data Gejala | 86 |
| Gambar 4. 21 Basis Pengetahuan - Aturan | 87 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 2. 1 simbol–symbol yang ada pada diagram kelas..... | 27 |
| Tabel 2. 2 Tabel simbol–simbol yang ada pada diagram <i>use case</i> | 28 |
| Tabel 2. 3 simbol yang ada pada diagram aktifitas | 29 |
| Tabel 2. 4 Tabel simbol–simbol yang ada pada diagram objek | 31 |
| Tabel 2. 5 Tabel simbol–simbol yang ada pada diagram sekuensial | 31 |
| | |
| Tabel 3. 1 Variabel dan Indikator | 41 |
| Tabel 3. 2 Tabel Bagian penyakit | 42 |
| Tabel 3. 3 Tabel Penyebab | 42 |
| Tabel 3. 4 Tabel Gejala | 43 |
| Tabel 3. 5 Tabel Solusi..... | 43 |
| Tabel 3. 6 Tabel Aturan | 44 |
| Tabel 3. 7 Tabel keputusan | 45 |
| Tabel 3. 8 Jadwal Penelitian..... | 74 |
| | |
| Tabel 4. 1 Tabel Pengujian Menu Beranda..... | 88 |
| Tabel 4. 2 Tabel Pengujian Menu Tentang Kami | 88 |
| Tabel 4. 3 Tabel Pengujian Menu Diagnosis | 89 |
| Tabel 4. 4 Tabel Pengujian Menu Artikel..... | 89 |
| Tabel 4. 5 Tabel Pengujian Menu <i>Log in</i> | 89 |
| Tabel 4. 6 Tabel Pengujian Menu Daftar Pengguna - Tamu..... | 90 |
| Tabel 4. 7 Tabel Pengujian Menu Daftar Pengguna - Administrator | 90 |
| Tabel 4. 8 Tabel Pengujian Menu Basis Pengetahuan - Penyebab | 91 |
| Tabel 4. 9 Tabel Pengujian Menu Basis Pengetahuan - Gejala | 92 |
| Tabel 4. 10 Tabel Pengujian Menu Basis Pengetahuan - Aturan..... | 94 |
| Tabel 4. 11 Tabel Pengujian Menu <i>Log out</i> | 94 |

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 2 Surat Keterangan Penelitian
- Lampiran 3 Foto Wawancara dan form wawancara
- Lampiran 4 Koding Program
- Lampiran 5 Hasil Turnitin

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Terjadinya suatu penyakit telah menjadi hantu yang menakutkan bagi manusia. Sampai sekarang, resiko adanya suatu penyakit masih merupakan salah satu penyebab utama kematian. Perkembangan teknologi diberbagai bidang telah memberikan kontribusi pada penemuan hal baru di bidang kedokteran, seperti penyakit menular, hematologi, ginjal, dan sebagainya. Untuk dapat membantu seseorang mengetahui dalam keadaan sehat atau sakit, banyak hal yang dapat dilakukan, salah satunya adalah memeriksakan diri secara teratur dan menemui dokter. Hal ini sangat bermanfaat untuk Kesehatan, karena jika ada gangguan penyakit berbahaya dapat segera mengambil tindakan pencegahan cepat dan tepat. Seorang dokter akan melakukan pendekatan untuk mendiagnosis pasien, salah satunya adalah melalui pemeriksaan laboratorium, terutama pemeriksaan darah. Dengan dilakukannya uji laboratorium diharapkan dapat mengurangi risiko paparan penyakit ini dapat dideteksi secara akurat di tahap awal.

Beberapa data pemeriksaan laboratorium dirancang untuk tujuan tertentu misalnya, untuk mendeteksi gangguan pada fungsi organ, menentukan suatu penyakit, pemantauan perkembangan penyakit, pemantauan kemajuan hasil pengobatan, dan sebagainya. Proses diagnosis penyakit melalui hasil tes laboratorium sendiri hanya dapat dilakukan oleh dokter. Dan akhirnya,

pasien secara tidak langsung di sarankan untuk melakukan konsultasi dengan dokter untuk mengkaji hasil tes laboratorium. Kebanyakan pasien juga tidak memahami interpretasi dari informasi numerik pada hasil tes laboratorium.

Salah satu jenis penyakit dalam yang dapat dideteksi dengan hasil tes darah adalah diabetes mellitus (DM). Sebanyak 350.000.000 orang diseluruh dunia menderita penyakit Diabetes Mellitus. Pada tahun 2004 sekitar 3-4 juta orang meninggal dunia akibat kadar gula darah yang tinggi. Lebih dari 80% kematian dari penderita diabetes di negara berpenghasilan menengah dan rendah salah satunya di negara Indonesia. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan bahwa jumlah kematian yang disebabkan oleh diabetes mellitus naik dua kali lipat antara tahun 2005 dan 2030.

Diabetes dibagi menjadi dua kategori, yaitu diabetes tipe 1 dan tipe 2. diabetes tipe 1, disebut insulin dependen, yang ditandai dengan kurangnya produksi insulin oleh pankreas. Diabetes tipe 2 didefinisikan sebagai non-insulin dependen, yang ditandai dengan produksi insulin yang memadai tetapi tidak digunakan secara efektif oleh tubuh. Dari semua diabetisi, 90% diantaranya diabetes tipe 2, sesuai dengan infodatin diabetes yang dideskripsikan dalam diabetes Infodatin Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Saran untuk seseorang dengan keahlian tertentu dalam bidang ini untuk memecahkan sebuah masalah, adalah pilihan yang tepat untuk mendapatkan jawaban, saran, solusi, keputusan atau kesimpulan terbaik. Jawaban seorang ahli untuk konsultasi tentu sangat dapat dipercaya dan dapat dipertanggung jawabkan

untuk meningkatkan kualitas dari hasil suatu permasalahan, karena seorang ahli sangat kontrol atas daerah di mana ia telah melekat pada pengalaman.

Salah satu metode pencarian yang paling umum digunakan dalam sistem pakar adalah *forward chaining*. Metode *forward chaining* digunakan bertujuan untuk melacak gejala dalam bentuk pertanyaan untuk mendiagnosa jenis penyakit (Cholil Jamhari, Agus Kiryanto, 2014). Berdasarkan latar belakang diatas, penelitian ini mengambil judul yaitu: **“SISTEM PAKAR MENDIAGNOSIS PENYAKIT DALAM MELALUI HASIL TES DARAH MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING* BERBASIS *WEB*“**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, penelitian ini mengidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kurangnya para ahli atau dokter yang tersedia, menyebabkan banyak orang tua memiliki kesulitan berkonsultasi dengan penyakit Diabetes Melitus.
2. Biaya konsultasi yang sangat mahal menyulitkan setiap orang untuk mendapatkan informasi tentang penyakit Diabetes Melitus.
3. Tidak tersedianya sistem pakar yang dapat digunakan siapa saja untuk mendiagnosa penyakit Diabetes Melitus.

1.3 Pembatasan Masalah

Untuk menghindari terlalu banyak pembahasan dalam penelitian ini, maka peneliti menetapkan keterbatasan masalah berikut:

1. Sistem pakar ini memberikan informasi tentang penyebab penyakit Diabetes Melitus dan solusi sebagai *output* berdasarkan basis pengetahuan dimasukkan ke dalam *database*.
2. Sistem pakar berbasis *web* ini, menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *database MySQL*, dan sistem pakar ini menggunakan model representasi pengetahuan berdasarkan aturan produksi dengan metode *forward chaining*.
3. Penelitian ini dilakukan di RSUD EMBUNG FATIMAH dengan seorang pakar Dr. Ganda Hidayat Sp.PD
4. Penyakit yang akan diteliti adalah Diabetes Melitus tipe 1 dan tipe 2.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah tersebut, rumusan masalah yang didapat oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan model representasi pengetahuan berdasarkan aturan produksi (*production rule*) agar dapat digunakan dalam sistem pakar mendiagnosis penyakit Diabetes Melitus melalui hasil tes darah berbasis *web*?
2. Bagaimana menerapkan metode *forward chaining* dalam sistem pakar mendiagnosis penyakit Diabetes Melitus melalui hasil tes darah berbasis *web*?
3. Bagaimana merancang sebuah sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit Diabetes Melitus melalui hasil tes darah menggunakan metode *forward chaining* berbasis *web*?

1.5 Tujuan Penelitian

Secara umum, tujuan dari penelitian ini ada tiga macam yaitu yang bersifat penemuan, pembuktian, dan pengembangan (Sugiyono, 2014: 3). Ada pun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Penerepan model representasi pengetahuan berdasarkan aturan produksi (*production rule*) yang dapat digunakan sebagai aturan atau regulasi dalam sistem pakar mendiagnosis penyakit Diabetes Melitus
2. Implementasi metode *forward chaining* dalam sistem pakar mendiagnosis penyakit Diabetes Melitus berbasis *web*.
3. Mengetahui *desain* pakar untuk mendiagnosis penyakit Diabetes Melitus dengan metode *forward chaining* berbasis *web*.

1.6 Manfaat Penelitian

Secara khusus, penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat baik dari aspek teoritis (keilmuan) maupun aspek praktis (guna laksana). Manfaat yang akan didapatkan dari penelitian ini antara lain:

1.6.1 Teoritis

Secara teoritis penelitian ini dapat di simpulkan sebagai berikut.:

1. Penelitian ini diharapkan dapat berperan dalam ilmu pengetahuan tentang sistem pakar yang dalam bidang kesehatan khususnya pada penyakit Diabetes Melitus sehingga menambah wawasan dan pengetahuan bagi pembacanya.

2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi untuk penelitian lebih lanjut, terutama dalam penelitian yang berkaitan pada penyakit Diabetes Melitus.

1.6.2 Praktis

Hasil dari sistem pakar ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara praktis. Manfaat dari aspek praktis ini diharapkan dapat memberikan dampak secara langsung bagi:

1. Bagi pakar atau dokter, untuk membantu kinerja seorang pakar atau dokter dalam mendiagnosis penyakit Diabetes Melitus.
2. Bagi masyarakat, sebagai media edukasi untuk mendiagnosis penyakit Diabetes Melitus.
3. Bagi peneliti lain, dapat menambah pengetahuan dan wawasan dapat menjadi acuan untuk penelitian berikutnya.
4. Bagi peneliti, dapat lebih memahami tentang mendiagnosis penyakit Diabetes Melitus.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

Bab ini akan menjelaskan beberapa teori dasar, seperti *Artificial Intelligence* (AI) dan beberapa sub-komponen lainnya seperti logika tawar, jaringan saraf tiruan, dan sistem pakar. *web, database, dan validasi sistem.*

2.1.1 Kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligencem (AI)*

Menurut (Billy, Imam ,Wijayanti dan Nurul, 2017), *Artificial Intelligence* atau Kecerdasan Buatan adalah kecerdasan yang dimiliki mesin yang dapat bertindak seperti manusia.

Cerdas berarti memiliki pengetahuan, pengalaman, dan alasan untuk membuat keputusan dan mengambil tindakan. Untuk membuat mesin lebih pintar (bisa bertindak seperti manusia), anda harus memiliki pengetahuan dan kemampuan untuk memberikan izin. Kecerdasan buatan memungkinkan komputer untuk berpikir dan menyalin proses belajar manusia sehingga informasi baru dapat diserap ke dalam pengetahuan, pengalaman dan proses pembelajaran dan dapat digunakan sebagai referensi di masa depan. (Sutojo, Mulyanto, dan Suhartono, 2011)

2.1.1.1 Logika *fuzzy (fuzzy logic)*

Logika *Fuzzy* adalah logika yang memiliki nilai akurasi (ketidak tepatan) antara benar dan salah. Nilai dalam logika yang tidak pasti bisa benar pada saat yang sama. Tetapi nilai kebenaran dan kesalahan tergantung pada bobot

keanggotaan. Orang yang tidak terbiasa dengan logika *fuzzy* pasti akan berpikir bahwa logika *fuzzy* adalah sesuatu yang sangat, sangat kompleks dan tidak menyenangkan. Tetapi begitu seseorang mengenalinya, ia akan menjadi sangat tertarik dan menjadi pendatang baru untuk belajar logika fuzzy. Logika yang tidak terbantahkan harus menjadi logika baru yang lama, karena logika samar modern dan metodologis ditemukan beberapa tahun yang lalu ketika konsep fase logika ada bahkan untuk waktu yang lama di dalam kita (Za'imatun, Aulia, 2016).

Alasan untuk logika *fuzzy* adalah bahwa tidak semua keputusan pada dasarnya dijelaskan oleh nol (0) atau satu (1) poin, tetapi ada kondisi di antara keduanya. Kisaran dari 0 hingga 1 didefinisikan sebagai hambar atau disembunyikan. Secara umum, konsep sistem logika logika (Kusumadewi & Purnomo, Aplikasi Logika Fuzzy untuk Dukungan Keputusan, 2010) adalah sebagai berikut:

1. Koleksi tetap (rapuh) adalah nilai keanggotaan dari koleksi yang diberikan. Set ini terdiri dari dua kemungkinan, yaitu 1, yang berarti bahwa titik (x) adalah anggota A; dan 0, yang berarti bahwa titik (x) bukan anggota A. Dalam set yang ketat, satu perubahan kecil dari titik tertentu mengarah ke perubahan titik lain dari titik itu.
2. Fuzzy set adalah set yang digunakan untuk mengatasi kekakuan set solid. Memiliki koleksi yang tidak dapat disangkal nilai berkisar antara 0 dan 1. Semakin besar keberadaan koleksi, semakin besar nilai dan tingkat keanggotaan;

3. Fungsi keanggotaan adalah fungsi yang menampilkan pemetaan titik entri data di tingkat keanggotaan. ditunjukkan oleh kurva dan memiliki rentang dari 0 hingga.
4. Variabel Linguistik Variabel adalah variabel yang memiliki nilai leksikal yang dinyatakan dalam bahasa alami, bukan angka. Setiap variabel bahasa dikaitkan dengan fungsi keanggotaan. Sesuai secara umum, peran bahasa kurang spesifik daripada angka, tetapi informasi yang diberikan lebih dapat diterima.
5. Operasi set fase dasar adalah fungsi untuk mengintegrasikan dan memodifikasi set fase.
6. Tidak diragukan lagi, jika demikian, aturannya adalah pernyataan jika-maka di mana beberapa kata kunci dari pernyataan tersebut ditentukan oleh fungsi keanggotaan. Aturan fusi, sementara itu, dapat dilihat antara tawaran dua arah. Aturan tersebut dinyatakan sebagai berikut: Jika (proposal yang tak terbantahkan 1) maka (proposal fusi 2) di mana fase 1 yang diusulkan disebut sebagai barang antik (default) dan proposal fase 2 disebut sebagai kesetaraan (kesimpulan).

Ada 3 jenis *fuzzy* yang termasuk *Fuzzy Inference System*, yaitu : *Fuzzy Mamdani*, *Fuzzy Sugeno*, dan *Fuzzy Tsukamoto*:

1. Metode Mamdani

Metode mamdani sering didefinisikan sebagai metode maksimal. Langkah-langkah berikut untuk mendapatkan hasil yang diperlukan:

1. *Fuzzy Mamdani* Formasi dari *Fuzzy Array* baik variabel *input* dan variabel *output* dibagi menjadi satu atau lebih *set fase*.

2. Implementasi fungsi implikasi menggunakan metode *Fuzzy Mamdani*, fungsi yang diasumsikan digunakan adalah *Min*.
3. Himpunan aturan tidak mirip dengan logika monoton, jika sistem terdiri dari beberapa aturan, makna referensi berasal dari pengumpulan dan korelasi aturan.
4. Penegasan adalah cara untuk memperoleh nilai pinggang (rapuh) untuk *set fase*. Salah satu metode difusi yang digunakan oleh metode *Mom* adalah metode *Centroid* (momen komposit). Metode ini diperoleh dengan mengambil titik pusat dari daerah *fuzzy* (z^*).

2. Metode Sugeno

Metode Sugeno juga disebut metode inferensi sistem *fuzzy* TSK yang diperkenalkan oleh Takagi, Sugeno dan Kang. *Output* dari JA membutuhkan 4 tahap, seperti halnya metode Mamdani, perbedaannya berada pada tahap defuzifikasi. Solusi dalam proses ini adalah angka sederhana.

3. Metode Tsukamoto

Metode Tsukamoto juga disebut metode inferensi sistem *fuzzy* TSK yang diperkenalkan oleh Takagi, Sugeno dan Kang. *Output* dari sistem infrastruktur membutuhkan empat tahap, seperti metode Mamdani, perbedaannya ada pada *fase defuzifikasi*. Dalam proses ini, outputnya berupa angka-angka sederhana.

2.1.1.2 Jaringan saraf tiruan (*artificial neural network*)

Jaringan saraf tiruan adalah arsitektur dan sistem operasi yang terinspirasi oleh pengetahuan neuron biologis otak yang digunakan sebagai model matematika dan komputasi untuk fungsi pendekatan nonlinier, klasifikasi data kluster, dan hamburan balik parametrik atau simulasi pengumpulan [4] : Sistem ini akan menerapkan pelatihan turunan untuk mencapai konvergensi (Rumehalrt). Sistem saraf buatan adalah alat yang digunakan untuk memprediksi, mengklasifikasikan, dan membuat kelompok. AI akan menghasilkan proses pembelajarannya berdasarkan data historis, dan kemudian mendasarkannya pada data eksperimen (percobaan) untuk mencapai nilai batas. Jaringan saraf tiruan adalah model komputer yang terinspirasi oleh sistem saraf pusat dan digunakan dalam berbagai aplikasi. Sistem jaringan saraf belajar dari pola input yang berbeda dalam *database* dan menyesuaikan bobot koneksi untuk mencapai hasil yang diharapkan. (Novia dan Lucky,2017)

2.1.1.3 Sistem pakar (*expert system*)

Sistem pakar adalah cabang AI (kecerdasan buatan) yang menggunakan berbagai pengetahuan khusus untuk memecahkan masalah manusia yang ahli. Seorang ahli adalah orang yang memiliki pengalaman dalam bidang tertentu, khususnya seorang ahli dengan pengetahuan yang luar biasa. (Ashari Dan Andy,2016)

Menurut Octavina dan Fadlil (2014) Secara keseluruhan, Keahlian adalah sistem yang berupaya mengintegrasikan pengetahuan manusia ke dalam komputer sehingga komputer dapat memecahkan masalah, seperti yang biasanya dilakukan

oleh para profesional. Sistem pakar yang baik telah dikembangkan sehingga dapat memecahkan masalah tertentu dengan meniru pekerjaan para ahli. Dengan sistem pakar ini, orang biasa dapat memecahkan masalah yang cukup rumit yang hanya bisa diselesaikan dengan bantuan para ahli. Untuk para ahli, sistem pakar juga akan membantunya bekerja sebagai asisten yang sangat berpengalaman. Sistem pakar yang baik harus memiliki karakteristik sebagai berikut: (Azhar, Sari, & Zulita, 2014)

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

Menurut Sugiharni (2017) terdapat beberapa teknik representasi pengetahuan yang biasa digunakan dalam pengembangan suatu sistem pakar yaitu:

1. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Basis pengetahuan berisi pengetahuan dalam memecahkan masalah. Ada dua bentuk pendekatan basis pengetahuan yang sering digunakan, khususnya:

1. Penalaran berbasis aturan, Penalaran teregulasi, pengetahuan disajikan dengan menerapkan aturan bentuk IF - THEN. Formulir ini digunakan jika kita memiliki pengetahuan ahli tentang masalah tertentu dan ahli tersebut dapat memecahkan masalah tersebut secara berurutan. Selain itu, formulir ini juga digunakan jika diperlukan penjelasan langkah-langkah (langkah-langkah) untuk mencapai solusi.

2. Penalaran berbasis kasus (Penalaran berbasis kasus), dalam penalaran berbasis kasus basis pengetahuan akan mencakup solusi yang diperoleh sebelumnya, dan kemudian solusi akan dibuat untuk situasi (fakta yang ada). Formulir ini digunakan jika kita ingin tahu lebih banyak tentang kasus yang hampir sama (serupa). Selain itu, formulir ini juga digunakan jika kita sudah memiliki sejumlah situasi atau kasus khusus dalam basis pengetahuan.

Ada beberapa konsep penalaran yang dapat digunakan oleh mesin inferensi, khususnya:

- a. Penalaran maju (*forward chaining*)

Forward chaining merupakan strategi yang digunakan dalam sistem pakar untuk mendapatkan kesimpulan atau keputusan yang dimulai dengan menelusuri fakta-fakta dan tempat. *Forward chaining* adalah pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari kiri (*IF* dulu). Dengan kata lain, penalaran dimulai dengan fakta untuk menguji kebenaran hipotesis terlebih dahulu. Data dalam sistem aliran utama disimpan dalam memori sistem dan terus diperbarui. *Output* dalam sistem mewakili tindakan yang harus diambil jika memori yang bekerja memiliki kondisi khusus atau sering disebut sebagai kondisi operasi. Kondisi biasanya muncul penambahan atau penghapusan item dalam memori kerja. Berikut contoh inferensi dengan menggunakan metode alur maju, yaitu :

JIKA demam tinggi dan bintik-bintik merah MAKA penderita terkena penyakit demam berdarah (Sugiharni, 2017).

b. Penalaran mundur (*backward chaining*)

Backward Chaining adalah pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kanan (*THEN* dulu). Dengan kata lain, penalaran dimulai dari hipotesis terlebih dahulu, dan untuk menguji kebenaran hipotesis tersebut harus dicari fakta-fakta yang ada dalam basis pengetahuan.

c. Antarmuka Pemakai

Antarmuka pengguna adalah koneksi antara aplikasi perangkat lunak forensik dan pengguna. Biasanya di bagian ini akan ada dialog atau pilihan *menu* yang nantinya harus dijawab oleh pengguna sehingga sistem pakar dapat membuat keputusan berdasarkan jawaban yang diterima pengguna. Adapun kelebihan yang dimiliki sistem pakar antara lain (Meyliana, Kusriani dan Kusriani., 2017):

1. Buat pengetahuan dan saran lebih mudah.
2. Meningkatkan produksi dan produktivitas.
3. Simpan keterampilan dan pengalaman para profesional.
4. Meningkatkan pemecahan masalah, yaitu dengan menggabungkan campuran ahli, pencahayaan, sistem pakar yang khas.
5. Tingkatkan keandalan.
6. Tanggapi dengan cepat.
7. Ini panduan cerdas.
8. Dapat bekerja dengan informasi yang tidak lengkap dan mengandung ketidakpastian.
9. *Intelligence Database (Intelligent Database)* bahwa sistem pakar dapat digunakan untuk mengakses *database* secara intelektual.

Selain beberapa kelebihan yang bisa digunakan, sistem pakar juga memiliki beberapa kelemahan, seperti: (Meyliana, Kusrini dan Kusrini, 2017):

1. Masalah memperoleh pengetahuan, di mana pengetahuan tidak selalu mudah diperoleh, karena kadang-kadang tidak ada spesialis dalam tugas yang ditetapkan oleh kami, dan bahkan jika ada pendekatan milik profesional yang berbeda.
2. Menciptakan sistem pakar yang benar-benar berkualitas tinggi sangat sulit dan membutuhkan banyak pengembangan dan pemeliharaan.
3. Sistem pakar mungkin tidak dapat membuat keputusan.
4. Sistem pakar tidak 100% menguntungkan, bahkan jika seseorang cacat atau tidak selalu benar. Karena itu, harus diperiksa dengan teliti sebelum menggunakannya.

2.1.2 Web

Situs *web* (sering juga hanya merupakan kependekan dari suatu situs, situs *web* atau situs) berarti sekelompok halaman *web* (halaman *web*) yang umumnya merupakan bagian dari nama domain (nama domain) atau domain *World Wide Web* (*WWW*). Halaman *web* adalah dokumen yang ditulis dalam format *HTML* (*Hyper Text Markup Language*) yang hampir selalu dapat diakses melalui *HTTP*, sebuah protokol yang mentransmisikan informasi dari *server web* ke pengguna, yang harus ditampilkan melalui *browser web* statis atau dinamis, yang merupakan salah satu serangkaian bangunan yang saling terhubung, masing-masing terkait dengan jaringan halaman (*hyperlink*) (Rudika Harminingtyas, 2014).

2.1.3 Database (basis data)

Basis data dapat didefinisikan sebagai dataset yang saling berhubungan secara sistematis. Basis data berasal dari ilmu komputer, tetapi seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan, makna dari basis data semakin diperluas. *Database* dapat menyediakan banyak hal, termasuk keakuratan, kecepatan, dan kemudahan informasi, tetapi juga dapat menghemat penyimpanan. (Darmajaya 2016)

2.1.4 Validasi Sistem Atau Pengujian

Pengujian adalah serangkaian tindakan terencana dan sistematis untuk memeriksa atau mengevaluasi kebenaran yang diinginkan. Kegiatan pengujian terdiri dari serangkaian atau serangkaian langkah yang dapat menempatkan kasus forensik tertentu. Kualitas perangkat lunak bergantung kepada kepuasan pelanggan dan kualitas antara lain (Cholifah, Yulianingsih dan Sagita, 2018):

1. *Black-Box Testing* (pengujian kotak hitam)

Pengujian perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji *desain* dan kode program untuk mengetahui apakah fungsi, masukan dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Metode *Blackbox Testing* merupakan salah satu metode yang mudah digunakan karena hanya memerlukan batas bawah dan batas atas dari data yang diharapkan. Estimasi banyaknya data uji dapat dihitung melalui banyaknya *field* data entri yang akan diuji, aturan entri yang harus dipenuhi serta kasus batas atas dan batas bawah yang memenuhi. Dan dengan metode ini dapat diketahui jika fungsionalitas masih dapat menerima masukan data yang tidak diharapkan maka menyebabkan data yang disimpan kurang valid.

Solusi praktis peningkatan akurasi perlu dilakukan segera guna memperbaiki celah *error* yang telah ditemukan, selanjutnya dilakukan pengujian keamanan secara intensif melalui jaringan internal (*white box penetration testing*) secara berkala oleh *System Administrator* atau Pengelola Sistem Informasi, khususnya bagi yang mengelola perangkat lunak tersebut dan untuk mencapai tingkat akurasi, dimana semua parameter akurasi yang terkait aspek kerahasiaan, integritas data, dan ketersediaan data dapat terpenuhi, maka harus dipertimbangkan metode lain yang dapat dijadikan tolak ukur standar keamanan informasi.

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

Pengujian perangkat lunak dari segi *desain* dan kode program apakah mampu menghasilkan fungsi masukan dan keluaran yang sesuai dengan spesifikasi kebutuhan. Merawat program bisa dilakukan dengan menyederhanakan *source code* program sehingga apabila diuji menggunakan *White Box Testing* lagi, akan menghasilkan *Node*, *Edges* dan *Test Cases* yang lebih sedikit dibandingkan dengan pengujian sebelumnya.

2.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah semua yang dibentuk oleh orang, objek, atau kegiatan yang memiliki beberapa variasi dalam penelitian yang ditentukan peneliti untuk mendapatkan penelitian untuk mendapatkan informasi dan kemudian menarik kesimpulan (Sugiyono, 2014). Subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes darah dan mengkonfirmasi variabel penelitian, yaitu penyakit dalam dengan hasil tes darah.

2.2.1 Diabetes melitus (DM)

Diabetes melitus (DM) merupakan suatu gejala klinis yang ditandai dengan peningkatan glukosa darah plasma (hiperglikemia) (Ferri, 2015). Diabetes melitus tipe 2 (DMT2) adalah bentuk dominandari diabetes di seluruh dunia, jumlahnya sekitar 90%dari kasus secara global (John, 2011). DMT2 ditandai dengan resistensi terhadap aksi insulin dan ketidak mampuan untuk memproduksi insulin yangcukup (Walker et.al., 2014)

2.3 *Software Pendukung*

Perangkat lunak pendukung adalah beberapa program yang digunakan dalam penelitian ini untuk mendukung pengembangan sistem pakar. Program ini meliputi: *XAMPP*, *PHPMYAdmin*, *PHP*, *HTML*, *CSS3*, *jQuery*, *MySQL*, *Notepad++*, dan *StarUML*.

2.3.1 *XAMPP (XApache MySQL PHP Perl)*



Gambar 2. 1 Logo XAMPP
(Sumber : Februari yanti dan Zuliarso, 2012)

XAMPP adalah perangkat lunak gratis yang mendukung banyak sistem operasi dan beberapa aplikasi. Fungsinya sebagai *server* dibiarkan sendiri (*localhost*) yang terdiri dari *Apache*

Server HTTP, database MySQL, dan penerjemah bahasa yang ditulis dalam bahasa pemrograman PHP dan Perl. Nama *XAMPP* adalah kependekan dari *X* (salah satu dari empat sistem operasi), *Apache, MySQL, PHP* dan *Perl*. Perangkat lunak ini tersedia di bawah Lisensi Publik Umum GNU merupakan *server web* gratis dan mudah digunakan yang dapat melayani halaman *web* dinamis. Anda dapat mengunduhnya langsung dari situs *web* resmi untuk mendapatkannya (Randi, 2015).

2.3.2 PHPMYAdmin



Gambar 2. 2 Logo PHPMYAdmin
(Sumber : Maria, Arie dan Anneke, 2015)

PHPMyadmin ditulis untuk perangkat lunak gratis bahasa pemrograman *PHP* yang digunakan untuk mengelola *MySQL* melalui *World Wide Web*. *PHPMyAdmin* mendukung berbagai operasi *MySQL* termasuk (manajemen basis data, tabel, bidang), hubungan (*indeks*), *indeks*, pengguna (pengguna), izin, dan banyak lagi. Intinya, mengelola *database* dengan *MySQL* harus dilakukan dengan memasukkan baris perintah yang sesuai (*command line*) untuk setiap tujuan tertentu. Jika ada yang mau: buat *database* (*database*), ketikkan baris perintah untuk membuat *database*, tentu saja sangat sulit karena seseorang harus menghafal dan menulis perintah satu per satu. Saat ini ada banyak perangkat lunak yang dapat digunakan untuk mengelola *database* di *MySQL*, salah satunya

adalah *PHPMYAdmin*. *PHPMYAdmin* memungkinkan anda membuat basis data, membuat tabel, mengisi, mudah untuk mengingat data tanpa baris perintah. *PHP MyAdmin* adalah bagian dari pengelolaan *database MySQL* di komputer (Maria, Arie dan Anneke, 2015).

2.3.3 *PHP: Hypertext Preprocessor (PHP)*



Gambar 2. 3 Logo PHP

(Sumber :Firman, Wowor dan Najoran, 2016)

Menurut Firman, Wowor dan Najoran (2016) *PHP* atau kependekan dari *Hypertext Preprocessor* adalah salah satu bahasa pengkodean *open source* yang sangat nyaman atau khusus untuk pengembangan *web* dan dapat dimasukkan dalam tesis *HTML*. Bahasa *PHP*, dapat dikatakan, menjelaskan beberapa bahasa pemrograman seperti *C++*, *Java* dan *Perl* dan sangat mudah dipelajari. *PHP* adalah bahasa skrip sisi *server* tempat data diproses oleh *server*. Sederhananya, *server* akan menerjemahkan skrip program, dan kemudian hasilnya akan dikirim ke klien yang mengajukan permintaan. Adapun pemahaman lain, *PHP* adalah nama *Hypertext Preprocessor*, sebuah bahasa pemrograman berdasarkan pada skrip yang digunakan untuk memproses data dan mengembalikannya ke kode *HTML* di *browser web*. Menurut Kustiyarningsih (2011: 114), "*PHP* (atau *PHP: Hypertext Preprocessor*) adalah skrip sisi *server* yang telah ditambahkan ke *HTML*."

Pada prinsipnya, *server* akan berfungsi jika klien memintanya. Dalam hal ini, klien menggunakan kode *PHP* untuk mengirim permintaan ke *server*, dan sistem operasi *PHP* memulai permintaan *browser* dari situs *web*. Berdasarkan *URL* atau alamat situs *web* di *web*, *browser* akan menemukan alamat halaman web, mengenali halaman yang diinginkan, dan mengirimkan semua informasi *server* berikutnya akan menemukan *file* yang diminta dan menampilkan isinya di *browser*. Peramban adalah: dapatkan konten segera terjemahkan kode *HTML* dan tampilkan. Bagaimana jika ada halaman yang dipanggil oleh pengguna yang berisi skrip *PHP*? Prinsipnya sama dengan memanggil kode *HTML*, tetapi ketika permintaan dikirim ke *server* web, *server* web akan menginginkannya periksa jenis *file* yang diminta oleh pengguna. Jika jenis *file* yang diminta adalah *PHP*, itu akan memeriksa konten skrip dari halaman *PHP*. Jika *file* tidak mengandung skrip *PHPPH*, permintaan pengguna akan langsung ditampilkan di *browser*, tetapi jika *file* tersebut berisi skrip *PHP*, proses akan melanjutkan dengan modul *PHP* sebagai perangkat yang menerjemahkan skrip *PHP* dan memproses skrip untuk mengubahnya menjadi skrip. *HTML* kemudian ditampilkan di *browser* pengguna.

2.3.4 *HTM (Hyper Text Markup Language)*



Gambar 2. 4 Logo *HTML*
(Sumber: Harison dan Syarif, 2016)

Hyper Text Markup Language (HTML) adalah bahasa *markup* yang digunakan untuk membuat halaman *web*, menampilkan berbagai informasi dalam *browser* internet dan memodifikasi *hypertext* yang hanya ditulis dalam format *file* ASCII untuk membuat tampilan yang terintegrasi. Dengan kata lain, *file* yang dibuat dalam perangkat lunak pengolah kata dan disimpan dalam format ASCII biasa menjadi beranda dengan perintah *HTML*. Dari bahasa yang sebelumnya banyak digunakan dalam dunia penerbitan dan pencetakan *SGML (Standard Marking Language)*, *HTML* adalah standar yang banyak digunakan untuk menampilkan halaman *web*. *HTML* sekarang menjadi standar Internet yang didefinisikan dan dikendalikan oleh *World Wide Web Consortium (W3C)* untuk penggunaannya. *HTML* dibuat sebagai hasil kolaborasi Caillau TIM dengan Barnes-Lee Roberts ketika mereka bekerja di CERN pada tahun 1989 (CERN adalah lembaga penelitian fisika berenergi tinggi di Jenewa (Harison dan Syarif, 2016).

2.3.5 CSS (*Cascading Style Sheet*)

Menurut Kadir (2008) dalam Maudi, Nugraha dan Sasmito (2014), *CSS* hadir dengan *Cascading Style Sheet*. *CSS* umumnya digunakan: Dokumen *HTML* untuk membuat gaya yang digunakan untuk menyesuaikan tampilan elemen *HTML*. Menggunakan gaya, elemen dapat dimodifikasi dengan fitur yang jauh lebih kaya daripada elemen *HTML*. Misalnya, parameter untuk menulis dalam warna dapat diimplementasikan dalam gaya tanpa keterlibatan tag *HTML*, yang memiliki fungsi untuk menyesuaikan warna.



Gambar 2. 5 Logo CSS
(Sumber :Maudi, Nugraha dan Sasmito, 2014)

2.3.6 *JavaScript dan jQuery*



Gambar 2. 6 Logo JavaScript
(Sumber :Maudi, Nugraha dan Sasmito, 2014)

Menurut Maudi, Nugraha dan Sasmito (2014) *JavaScript* adalah bahasa pemrograman web sisi klien. Jika *HTML* digunakan untuk membuat halaman web statis, *JavaScript* digunakan untuk membuat halaman web interaktif dan dinamis. Karena sebagai bahasa pemrograman, *JavaScript* dapat digunakan untuk membuat program matematika, efek animasi sederhana, dan bahkan game. Hampir semua *browser* saat ini mendukung *JavaScript*. Dokumen *JavaScript* dapat dibuat dengan *editor* teks biasa, seperti *Notepad*, *Wordpad*, *Notepad ++*, dll.*.js.



Gambar 2. 7 Logo jQuery
(Sumber: Horison dan Syari, 2016)

jQuery merupakan sebuah *JavaScript Library* atau bisa disebut juga sebagai perpustakaan dari kumpulan kode/listing *JavaScript* yang siap pakai. Dalam arti sederhana, *jQuery* dapat digunakan untuk meringkas sebuah listing *JavaScript* yang panjang dalam sebuah proyek pembuatan *website*. Sehingga sebagai *Developer Web*, akan diberikan kemudahan dalam menghadapi bagian yang mengandung *JavaScript*. *jQuery* merupakan program yang berjalan pada sisi *server* dan akan ditampilkan pada *Browser Web*. *jQuery* dapat berjalan didalam *HTML*, atau Bahasa pemrograman berbasis *web* lainnya (Horison dan Syari, 2016).

2.3.7 MySQL

MySQL adalah perangkat lunak sistem manajemen *database SQL* multifungsi dan multifungsi dengan lebih dari 6 juta instalasi di seluruh dunia. *MySQL* adalah implementasi Manajemen *Database Relasional (RDBMS)*. Saat ini *MySQL* adalah *server* basis data yang terkenal di seluruh dunia karena bahasa akses basis data utama adalah *SQL (Structure Query Language)*. Menggunakan *SQL*, proses akses *database* lebih nyaman daripada yang lain, seperti *dBase* atau *clipper*, karena mereka masih menggunakan perintah pemrograman murni. (Bondan Arum K., 2014). Namun, menurut Horizon dan Shari (2016), *MySQL* adalah salah satu ekstensi *PHP* untuk mengakses fungsi yang disediakan *MySQL 4.1* dan di atasnya. Jika anda memiliki akses ke *MySQL* di artikel sebelumnya menggunakan ekstensi *MySQL*, ekstensi *MySQL Improved* dirancang untuk dapat

menggunakan versi *MySQL* 4.1.3 dan di atasnya, sedangkan ekstensi *MySQL* sebelumnya dirancang untuk versi *MySQL* sebelumnya. *MySQL* akan menjadi ekstensi lama sedang ditinggalkan dalam rilis *PHP* 5.5 dan akan dihapus nanti disarankan untuk menggunakan *MySQL* atau PDO *MySQL* Extensions untuk menulis kode *PHP* baru. Ekstensi *MySQL* hanya dapat digunakan untuk menyimpan codec lama yang dikembangkan.

2.3.8 *Notepad++*



Gambar 2. 8 Logo *Notepad++*
(Sumber :*MADCOMS*, 2016)

Menurut *MADCOMS* (2016)“ *Notepad++* editor teks ini sangat berguna untuk pengembangan perangkat lunak. *Notepad ++* menggunakan komponen Scintilla untuk menampilkan teks dan *file* kode sumber dalam berbagai bahasa pemrograman yang berjalan pada sistem operasi M. *Windows*. ”

2.3.9 *Star UML*

Star UML adalah program pemodelan yang mendukung *UML* (*Unified Modeling Language*), berdasarkan *UML* Versi 1.4 dan dilengkapi dengan 11 diagram berbeda, mendukung markup dan dukungan *UML* 2.0 pendekatan MDA (*Model Driver Architecture*) yang didukung oleh konsep *UML*. *Star UML* dapat

memaksimalkan produktivitas dan kualitas perangkat lunak (Sofiyanto dan Sulistianto, 2017).



Gambar 2. 9 Logo *StarUML*
(Sumber :Sofiyanto dan Sulistianto, 2017)

2.3.10 *UML (Unified Modeling Language)*

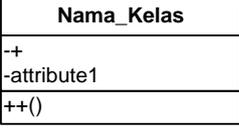
Menurut Shalahuddin dan Rosa (2013) dalam (Aprianti & Maliha, 2016) *UML (Unified Modeling Language)* adalah salah standar bahasan yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan *requirement*, membuat analisis dan disain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemograman berorientasi objek.

Diagram – diagram yang digunakan pada *UML* antara lain adalah *class diagram* ,*object diagram* , *use case diagram* , *activity diagram* , dan *sequence diagram*.

2.3.10.1 *Class Diagrams*

Menurut Shalahuddin dan Rosa (2013) dalam (Aprianti & Maliha, 2016) Diagram kelas atau diagram kelas menggambarkan struktur sistem dalam hal mendefinisikan kelas-kelas yang akan dibuat untuk konstruksi sistem. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau tindakan.

Tabel 2. 1 Simbol–simbol yang ada pada Diagram Kelas (Aprianti & Maliha, 2016)

| Simbol | Deskripsi |
|---|--|
| <p>Kelas</p>  | Kelas pada terstruktur sistem |
| <p>Antarmuka (<i>interface</i>)</p>  <p>Nama_interface</p> | Sama dengan konsep <i>interface</i> dalam pemrograman berorientasi objek |
| <p>Asosiasi (Association)</p> | Relasi antar kelas dengan aksna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i> |
| <p>Asosiasi berarah</p>  | Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i> |
| <p>Generalisasi</p>  | Relasi antara kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum khusus) |
| <p>Kebergantungan (<i>dependency</i>)</p>  | Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas |
| <p>Agregasi (Aggregation)</p>  | Relasi antar kelas dengan makna semua bagian (<i>Whole-part</i>) |

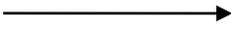
2.3.10.2 Use case Diagrams

Use case diagrams itu adalah pemodelan sistem informasi perilaku yang akan dibuat. Menurut Shalahuddin dan Rosa (2013) dalam (Aprianti & Maliha, 2016) *Use cases* menggambarkan interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang sedang dibuat. Sedangkan, menurut kasus (Napitupulu, 2012) diagram penggunaan adalah dokumentasi dari persyaratan operasional sistem informasi. Diagram *use case* menunjukkan tanda-tanda berikut:

Tabel 2. 2 Tabel simbol–simbol yang ada pada diagram *use case* (Aprianti & Maliha, 2016)

| Simbol | Deskripsi |
|--|---|
| <p><i>Use case</i></p>  | <p>Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antara unit atau aktor, biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal frase nama <i>use case</i></p> |
| <p><i>Actor (actor)</i></p>  | <p>Orang, proses atau sistem lainnya yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor belum tentu merupakan orang; biasanya dinyatakan menggunakan kata benda di awal frase nama <i>actor</i></p> |
| <p>Asosiasi (<i>association</i>)</p>  | <p>Komunikasi antar aktor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau memiliki interaksi dengan <i>actor</i></p> |

Tabel 2.2 Tabel simbol–simbol yang ada pada Diagram *use case*(Aprianti & Maliha, 2016) (Lanjutan)

| | |
|--|---|
| <p>Ekstensi (<i>extend</i>)</p> <p><<<i>extend</i>>></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; mirip dengan prinsip <i>inheritance</i> pada pemrograman berorientasi objek; biasanya <i>use cse</i> tambahan memiliki nama depan yang sama dengan <i>use case</i> yang ditambahkan, misalnya :</p> |
| <p>Generalisasi (<i>Generalixation</i>)</p>  | <p>Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum-khusus) antara dua buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya.</p> |
| <p>Menggunakan <i>uses</i></p> <p>«<i>uses</i>»</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 sebagai syarat dijalankan <i>use case</i> ini.</p> |

2.3.10.3 Activity Diagrams

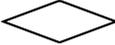
Menurut Shalahuddin dan Rosa (2013) (Aprianti & Maliha, 2016), diagram aktivitas menggambarkan alur kerja (*workflow*) atau tindakan dalam proses komputer

Berikut adalah simbol–simbol yang ada pada diagram aktiviatas:

Tabel 2. 3 Simbol yang ada pada Diagram Aktifitas (Aprianti & Maliha, 2016)

| Simbol | Deskripsi |
|--|---|
| <p>Status Awal</p>  | <p>Status awal aktivitas sistem. Sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal</p> |

Tabel 2.3 Lanjutan

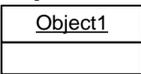
| | |
|--|---|
| Aktivitas  | Aktivitas yang dilakukan seistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja |
| Percabangan (<i>Decision</i>)  | Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu |
| Penggabungan (<i>Join</i>)  | Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu |
| Status Akhir  | Status akhir dilakukan sistem sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir |

2.3.10.4 *Object Diagrams*

Menurut Shalahuddin dan Rosa (2013) dalam (Aprianti & Maliha, 2016) diagram objek menggambarkan struktur sistem dari segi dan jalannya objek dalam sistem.

Pada diagram objek harus dipastikan semua kelas yang sudah didefinisikan pada diagram kelas harus dipakai objeknya, karena jika tidak, pendefinisian kelas itu tidak dapat dipertanggung jawabkan. Berikut adalah simbol-simbol yang ada pada diagram objek:

Tabel 2. 4 Tabel simbol–simbol yang ada pada Diagram Objek (Aprianti & Maliha, 2016)

| Simbol | Deskripsi |
|--|---|
| Objek  | Objek dari kelas yang berjalan saat sistem dijalankan |
| Link  | Relasi antar Objek |

2.3.10.5 Diagram Sekuensial

Menurut Shalahuddin dan Rosa (2013) dalam (Aprianti & Maliha, 2016) Diagram Sekuensial menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan *message* yang dikirim dan diterima antar objek.

Berikut ini adalah simbol-simbol yang ada pada diagram sekuensial:

Tabel 2. 5 Tabel simbol–simbol yang ada pada Diagram Sekuensial (Aprianti & Maliha, 2016)

| Simbol | Deskripsi |
|---|---|
| Aktor/ <i>actor</i>  | 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 <i>actor</i> |
| Garis hidup/ <i>lifeline</i>  | Komunikasi antara aktor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan aktor |

Tabel 2.6 Lanjutan

| | |
|---|---|
| <p>Objek</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">nama objek: nama kelas</div> | Menyatakan objek yang berinteraksi pesan |
| <p>Waktu aktif</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>Pesan tipe <i>create</i></p> <p><i><<create>></i> →</p> | Menyatakan suatu objek membuat objek yang lain. Arah panah mengarah pada objek yang dibuat |
| <p>pesan tipe <i>call</i></p> <p>1 : <u>nama_metode()</u> →</p> | Menyatakan suatu objek memanggil operasi/metode yang ada pada objek lain atau dirinya sendiri. Arah panah mengarah pada objek yang memiliki operasi/metode. |

2.4 Penelitian Terdahulu

Untuk mendukung teori penelitian, peneliti memasukkan sejumlah studi sebelumnya di bidang sistem pakar dalam kategori diagnostik.

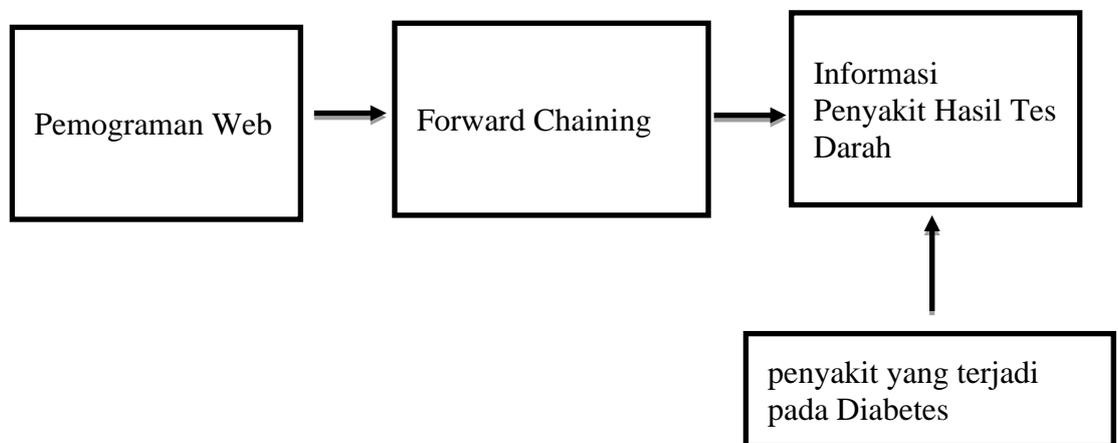
1. **Setyoadi, Heri Kristianto, Siti Nur Afifah** dalam penelitian yang berjudul *Influence Of Nutrition Education With Calendar Method In Diabetic Patients' Blood Glucose* peneliti mengatakan Kadar glukosa darah sebelum dan setelah diberikan edukasi nutrisi dengan kalender terdapat perubahan yang signifikan dengan hasil 16 responden alami penurunan 5 responden yang alami peningkatan kadar glukosa darah intervensi.
2. **Feby Erawantini, Sustin Farlinda, Retno Ayu Wulandari** dalam penelitian yang berjudul *Kebutuhan untuk perangkat lunak aplikasi penentu faktor risiko penyakit diabetes melitus tipe 2 secara dini berbasis web di Kabupaten Bondowoso* dilakukan pengumpulan kebutuhan dengan cara melakukan wawancara dan *brainstorming* kepada informan yang meliputi halaman admin dan *user*.
3. Dalam penelitian yang berjudul *Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Diabetes Dengan Metode Bayes* Sistem pakar dapat mendiagnosa diabetes peneliti mengatakan sebuah sistem yang dapat mendiagnosa diabetes yang meliputi diabetes tipe 1, diabetes tipe 2 dan diabetes tipe 3
4. **Musthofa, Galih Pradan Bondan Wahyu** dalam penelitian berjudul *Pamekas Kusri Perancangan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Diabetes Mellitus Menggunakan Metode Certainty Factor* peneliti

mengatakan Sistem pakar ini sudah dirancang dan dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit Diabetes mellitus

5. **Irwan Andriyanto , Edy Santoso, Suprpto** dalam penelitian ini yang berjudul *Pemodelan Sistem Pakar Untuk Menentukan Penyakit Diabetes Mellitus Menggunakan Metode Naive Bayes Studi Kasus Puskesmas Poncokusumo Malang Instrumen* dalam penelitian ini peneliti mengatakan penelitian dengan judul *Pemodelan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Diabetes Militus dengan Metode Naive Bayes* ini dapat memberikan manfaat dalam memperluas pengetahuan tentang penanganan penyakit diabetes militus dan dapat memberikan rekomendasi solusi dalam melakukan diagnosis penyakit diabetes militus.

2.5 Kerangka Pemikiran

Kerangka berpikir mencakup ide-ide tentang aliran yang dipahami sebagai referensi untuk memecahkan masalah yang logis dan dipertimbangkan secara sistematis. Kerangka berpikir yang baik secara teoritis akan menjelaskan hubungan antara variabel yang diteliti (Sugiyono, 2014). Berikut ini adalah program berdasarkan penelitian ini.



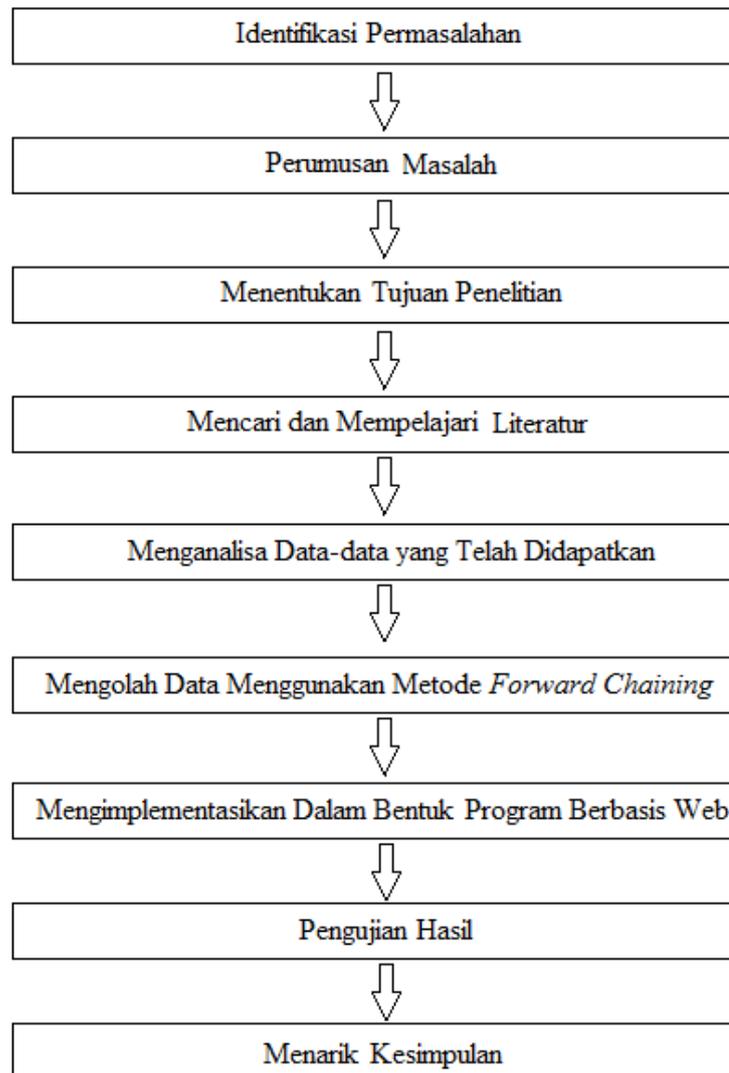
Gambar 2. 10 Kerangka Pemikiran
(Sumber: Data Penelitian: 2019)

Sistem pakar ini dibuat dalam bahasa pemrograman web (*database PHP* dan *MySQL*) dan menggunakan metode sistem pakar jaringan untuk menggunakan aturan yang digunakan. Membangun sistem pakar untuk mendiagnosis hasil tes darah dalam menggunakan jaringan berbasis jaringan.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 *Desain* Penelitian

Menurut (Noor, 2011), secara keseluruhan, *desain* penelitian adalah semua proses yang diperlukan untuk merencanakan dan melakukan penelitian. Dalam hal ini, komponen *desain* dapat mencakup seluruh struktur penelitian asli: menemukan ide, menetapkan tujuan, kemudian merencanakan penelitian (tugas, perumusan, menentukan tujuan penelitian, sumber informasi dan melakukan penelitian dari berbagai perpustakaan), mengidentifikasi metode, analisis data, dan pengujian. versi hasil penelitian). *Desain* penelitian parsial adalah refleksi dari hubungan antara variabel, pengumpulan data dan analisis data, sehingga *desainer* dan peneliti serta pemangku kepentingan yang baik memiliki pemahaman yang jelas tentang variabel-variabel dalam konteks penelitian dan apa yang peneliti maksudkan. Penelitian ini menggunakan *desain* penelitian melalui beberapa tahapan proses penelitian, seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini. Penelitian ini menggunakan *desain* penelitian melalui beberapa tahapan proses penelitian, seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.1 *Desain Penelitian*

(Sumber: Data Penelitian, 2019)

Pada gambar 3.1 Penelitian ini diawali dengan melakukan studi pendahuluan untuk mengetahui apa masalah penelitiannya, sehingga penelitian ini bisa mendapatkan apa yang sebenarnya menjadi masalah yang harus dipecahkan. Selanjutnya penelitian ini masuk pada tahap perumusan masalah untuk

mendapatkan secara spesifik masalah yang akan dijawab dengan baik melalui penelitian ini. Kemudian masuk pada tahap Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan bagaimana sistem pakar dapat mendiagnosis penyakit internal melalui hasil tes darah menggunakan jaringan berbasis jaringan. Untuk mendukung penelitian ini, penelitian ini mencari dan mengeksplorasi sumber pengetahuan melalui buku diabetes, jurnal penelitian, pengembangan program pakar untuk Sistem Diagnostik Diabetes, dan sumber literatur penelitian otentik lainnya, termasuk kecerdasan buatan, forensik sistem, diabetes, *PHP*, *MySQL* dan *UML*. Selain itu, dengan menganalisis data yang diperoleh, berdasarkan data yang diperoleh dari tinjauan literatur tentang diabetes mellitus, data tersebut dikelompokkan bersama untuk membuat pemrosesan data lebih mudah. Pemrosesan data didasarkan pada model berbasis pengetahuan yang didasarkan pada aturan produksi, menggunakan bentuk rantai berikutnya untuk membuat aturan yang akan digunakan ketika sistem forensik mencari sebelum merangkum hasilnya. Pada tahap penelitian ini diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis web mulai dari *desain* basis pengetahuan, *desain UML*, *desain* basis data dan *desain* antarmuka. Setelah itu, pengkodean dilakukan untuk merancang program komputer yang dilakukan dalam program komputer. Pengkodean dilakukan melalui *HTML*, *CSS*, *JavaScript* dan *database MySQL* menggunakan *editor* teks *Notepad ++*. Setelah itu, memasuki proses evaluasi hasil, yang bertujuan untuk meminimalkan kesalahan dan memastikan bahwa output yang dihasilkan diinginkan. Pengujian dilakukan melalui pendekatan validasi, yaitu tes kotak hitam. Tahap terakhir dari penelitian ini adalah untuk merangkum hasil

survei berdasarkan data yang tersedia. Penelitian pada tahap ini juga memberikan tips penting untuk membantu menyelesaikan masalah yang ada.

3.1.1 Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data adalah metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk memperoleh data yang relevan untuk mendukung penelitian. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Wawancara

Untuk mendapatkan data-data yang berkaitan dengan penelitian (nama penyakit) dilakukan wawancara langsung dengan seorang pakar yaitu Dr. Ganda Hidayat Sp.PD sebagai Dokter penyakit dalam di Rumah Sakit Embung Fatimah Batam. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan terkait penyakit dalam melalui hasil tes darah yaitu fokus pada penyakit Diabetes Melitus.

2. Studi literatur

Penelitian ini melakukan studi literatur dengan mengumpulkan, membaca, dan memahami referensi teoritis yang berasal dari buku-buku tentang penyakit diabetes mellitus, jurnal-jurnal penelitian tentang sistem pakar mendiagnosis penyakit diabetes, dan sumber pustaka otentik lainnya yang berkaitan dengan penelitian.

3.2 Operasional Variabel

Variabel harus didefinisikan secara fungsional agar lebih mudah menemukan hubungan antara satu variabel dengan variabel lainnya dan pengukurannya. Keuntungan dari variabel operasi meliputi: Tetapkan kriteria yang diamati yang didefinisikan, tunjukkan bahwa konsep atau objek dapat memiliki lebih dari satu definisi operasional, dan ketahuilah bahwa definisi operasional itu unik dalam situasi di mana definisi tersebut harus digunakan.

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes darah. Ada 2 faktor yang bisa dijadikan indikator tes darah. Kelompok-kelompok ini adalah diabetes tahap 1 dan tahap 2.

Tabel 3.1 Variabel dan Indikator

| Variabel | Indikator | Gejala |
|-----------------|--------------------------|--|
| Penyakit Dalam | Diabetes Melitus Tipe I | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sering Buang air kecil 2. Lebih cepat haus dan lapar 3. Lebih mudah jatuh sakit 4. Rasa lelah yang menyerang setiap saat 5. Luka yang lama sembuh 6. Sering merasa kaki kaku atau kesemutan 7. Berat badan yang menurun drastic 8. Penlihatan buram atau kabur |
| | Diabetes Melitus Tipe II | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sering Buang air kecil 2. Lebih cepat haus dan lapar 3. Lebih mudah jatuh sakit 4. Rasa lelah yang menyerang setiap saat 5. Luka yang lama sembuh 6. Sering merasa kaki kaku atau kesemutan 7. Berat badan yang menurun drastis 8. Penlihatan buram atau kabur 9. Mudah sekali terkena infeksi jamur, baik dikulit, vagina, serta gigi dan mulut 10. Lemas lesu dan tidak bertenaga 11. Gatal diarea selangkangan atau area genetic |

Sumber: Data Penelitian (2019)

3.3 Perancangan Sistem

3.3.1 *Desain* basis pengetahuan

Sebelum mengembangkan basis pengetahuan, peneliti melakukan proses akuisisi pengetahuan dengan mengumpulkan pengetahuan dan fakta dari sumber yang tersedia. Sumber pengetahuan dan fakta diperoleh melalui wawancara dengan dokter dan studi literatur tentang penyakit dalam, khususnya materi terkait diabetes. Sumber dan fakta pengetahuan diperoleh dari data yang terkait dengan penyakit internal, gejala penyakit, penyebab penyakit dan penanggulangannya. Pengetahuan dan fakta ini disajikan dalam Bagan Penyakit (Tabel 3.2), Bagan Alasan (Tabel 3.3), Bagan Solusi (Tabel 3.4), Bagan Gejala (Tabel 3.5), dan Tabel Aturan (Tabel 3.6).

Tabel 3.2 Tabel Bagian penyakit

| Kode | Nama Penyakit |
|-------------|--------------------------|
| DM01 | Diabetes Melitus Tipe I |
| DM02 | Diabetes Melitus Tipe II |

Sumber: Data Penelitian (2019)

Tabel 3.3 Tabel Penyebab

| Kode Penyebab | Nama Penyebab |
|----------------------|---|
| PDM01 | Masalah sistem imun yang justru menyerang dan menghancurkan sel sehat |
| PDM02 | Cystic fibrosis yang mempengaruhi pancreas |
| PDM03 | Operasi pengangkatan |
| PDM04 | Peradangan yang parah pada pancreas |
| PDM05 | Resistensi insulin |
| PDM06 | Kelebihan berat badan atau obesitas |
| PDM07 | Faktor genetic |

Sistem forensik yang menggunakan metode dekontaminasi anterior dalam penelitian ini digunakan untuk mendiagnosis diabetes, melalui hasil tes darah, ada alasan yang diberikan untuk pengkodean untuk memfasilitasi peneliti dalam merancang *database*.

Tabel 3.4 Tabel Gejala

| Kode gejala | Nama Gejala |
|--------------------|--|
| GDM01 | Sering buang air kecil |
| GDM02 | Lebih cepat haus dan lapar |
| GDM03 | Lebih mudah jatuh sakit |
| GDM04 | Rasa lelah yang menyerang setiap saat |
| GDM05 | Luka yang lama sembuh |
| GDM06 | Sering merasa kaki kaku atau kesemutan |
| GDM07 | Berat badan yang menurun drastic |
| GDM08 | Penglihatan buram atau kabur |
| GDM09 | Mudah sekali terkena infeksi jamur, baik dikulit, vagina, serta gigi dan mulut |
| GDM10 | Lemas lesu dan tidak bertenaga |
| GDM11 | Gatal di area selangkangan atau area genita |

Sumber: Data Penelitian (2019)

Tabel 3.5 Tabel Solusi

| Kode Solusi | Nama Solusi |
|--------------------|--|
| SDM01 | Pemberian Obat dan dirawat di Rumah Sakit |
| SDM02 | Diberi obat anti biotik dan dirawat di Rumah Sakit |

Sumber: Data Penelitian (2019)

Tabel solusi menggunakan solusi untuk diabetes dalam darah berdasarkan hasil tes darah, setiap solusi juga diberi kode solusi.

Data aturan adalah data yang berisi hubungan antara indikator, penyebab, solusi, dan gejala yang sebelumnya dikodekan. Hubungan antara data diurutkan berdasarkan sumber pengetahuan dan fakta yang diperoleh. Data dalam aturan ini disusun untuk memfasilitasi peneliti dalam menyusun aturan yang akan digunakan

sebagai basis pengetahuan dalam sistem pakar penelitian. Aturan untuk aturan data yang digunakan dapat ditemukan pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.6 Tabel Aturan

| Kode Indikator | Kode Penyebab | Kode Gejala | Kode Solusi |
|----------------|---------------|--|-------------|
| DM01 | PDM01 | GDM01, DM02, GDM03,GDM04, GDM05, GDM06,GDM07,GDM08 | SDM01 |
| DM02 | PDM02 | GDM01, DM02, GDM03,GDM04, GDM05, GDM06,GDM07,GDM08, GDM09, GDM10, GDM11, | SDM02 |

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* GDM01 *AND* GDM02 *AND* GDM03 *AND* GDM04 *AND* GDM05 *AND* GDM06 *AND* GDM07 *AND* GDM08 *THEN* PDM01 *AND* SDM01.
2. Kaidah 2: *IF* GDM02 *AND* GDM03 *AND* GDM04 *AND* GDM05 *AND* GDM06 *AND* GDM07 *AND* GDM08 *AND* GDM09 *AND* GDM10 *AND* GDM11 *THEN* PDM02 *AND* SDM02.

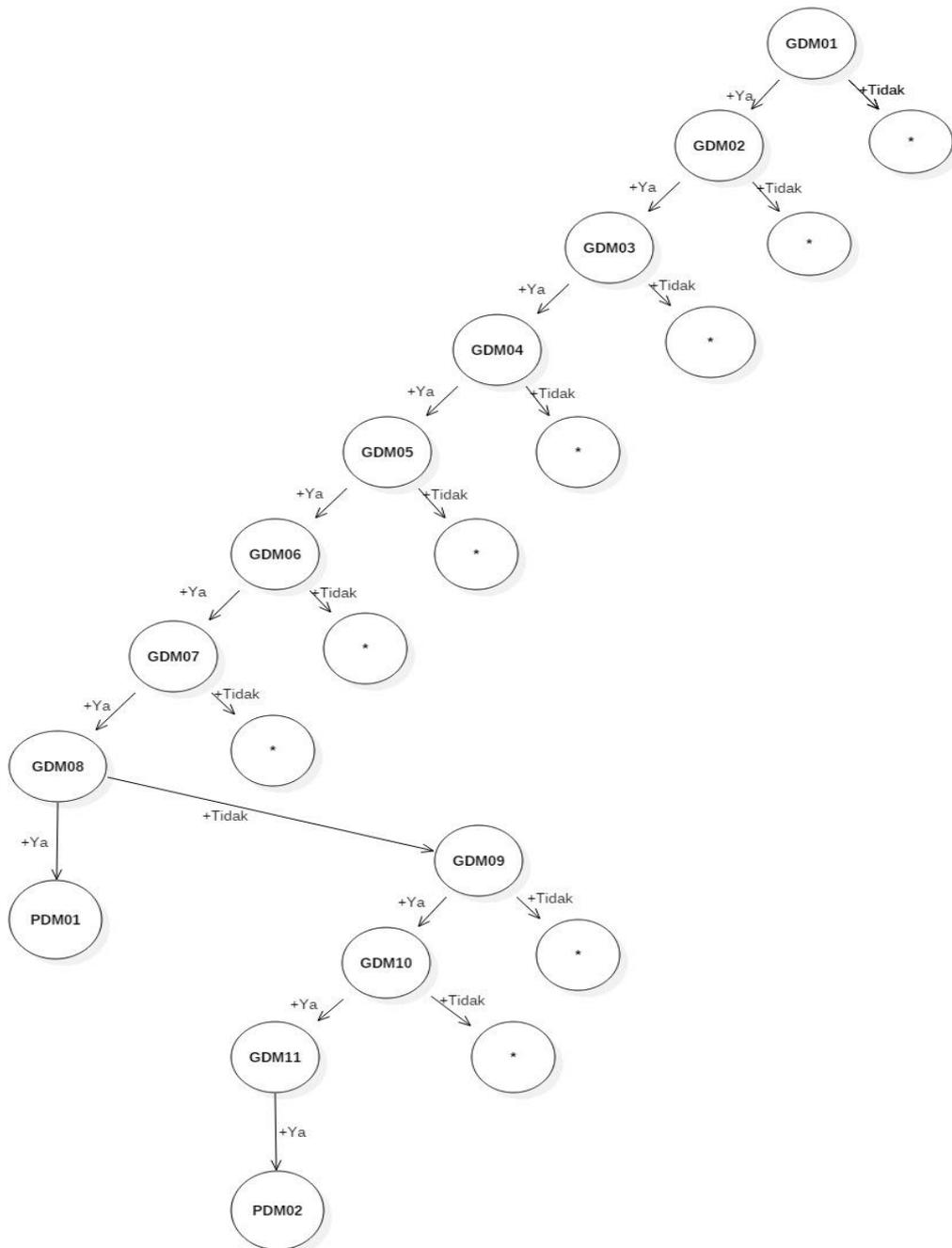
Berdasarkan kaidah di atas maka tabel keputusannya adalah sebagai berikut:

Tabel 3.7 Tabel keputusan

| Penyakit | DM01 | DM02 |
|----------|-------|-------|
| Penyebab | PDM01 | PDM02 |
| Gejala | | |
| GDM01 | √ | √ |
| GDM02 | √ | √ |
| GDM03 | √ | √ |
| GDM04 | √ | √ |
| GDM05 | √ | √ |
| GDM06 | √ | √ |
| GDM07 | √ | √ |
| GDM08 | √ | √ |
| GDM09 | | √ |
| GDM10 | | √ |
| GDM11 | | √ |

Sumber: Data Penelitian (2019)

Berdasarkan tabel keputusan tersebut maka pohon keputusannya adalah sebagai berikut:



Gambar 3.2 Pohon Keputusan
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

Data gejala didefinisikan sebagai keadaan awal sistem ketika dicari sebelum mencapai kesimpulan. Pada Gambar 3.2, pohon keputusan digunakan untuk menunjukkan hubungan antara gejala. Arah pencarian di pohon keputusan dimulai

di bawah simpul akar (di atas). Aliran sistem pakar dimulai dari GDM01, yang sering kencing. Gejala ini telah dipilih sebagai keadaan investigasi pertama, karena merupakan gejala yang paling mudah dipelajari dan diketahui.

Proses pencarian selanjutnya tergantung pada bagaimana jawaban diberikan oleh pengguna. Jika pengguna memberikan jawaban "ya", pencarian menuju ke level berikutnya di simpul kiri (GDM02), dan jika pengguna memberikan jawaban "tidak", pencarian mengarah ke simpul kanan, yaitu, kondisi berakhir. Maka, hingga pencarian, Anda akan menemukan simpul PDM atau simpul *. Node PDM dikaitkan dengan simpul P, yang berarti bahwa simpul PDM adalah bagian dari P. Sebagai contoh, PDM01, khususnya masalah sistem kekebalan yang benar-benar menyerang dan menghancurkan sel-sel sehat di segmen DM01, khususnya Diabetes Mellitus Tipe I. simpul * berarti bahwa tidak menyebabkan kesimpulan apa pun. Dalam sistem pakar ini, jika pencarian menemukan node *, maka sistem akan kembali ke pencarian asli (simpul GDM01).

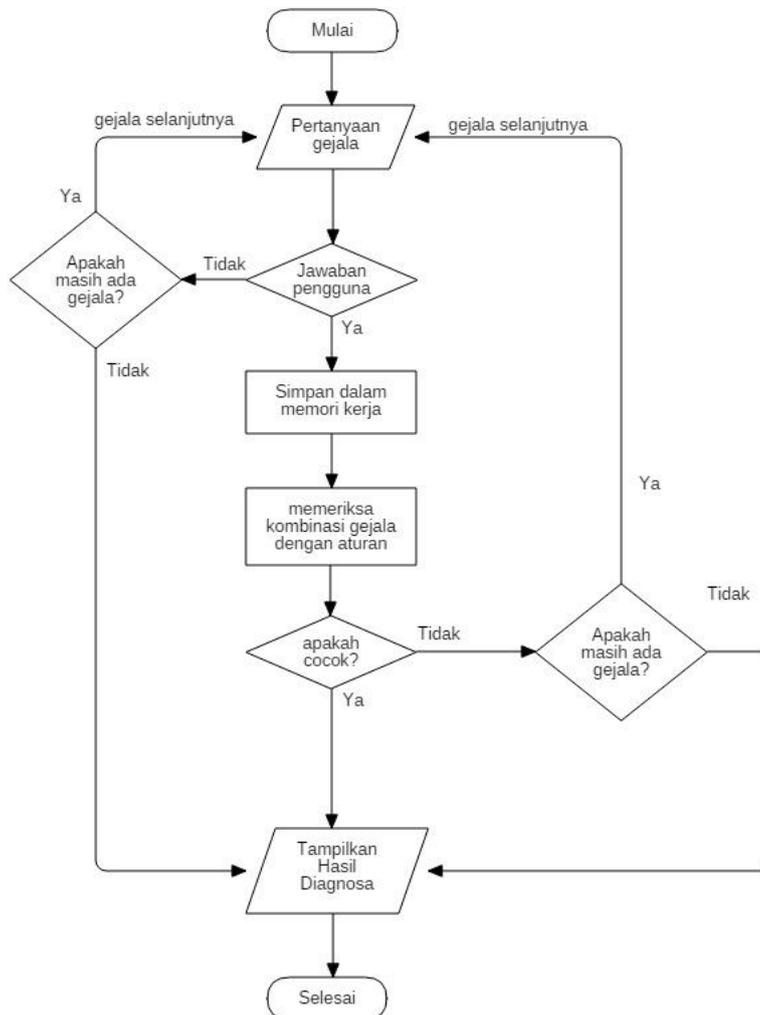
3.3.2 Struktur kontrol (mesin inferensi)

Mesin hasil dalam sistem pakar ini menggunakan mesin pencari mesin pencarian lebih lanjut. Langkah-langkah yang digunakan dalam proses pencarian adalah sebagai berikut:

1. Mengajukan pertanyaan kepada pengguna tentang gejala penyakit.
2. Jika pengguna menjawab "Ya" maka sistem akan mengambil langkah 3.
Jika pengguna menjawab "Tidak" maka sistem akan mengambil langkah ke-4.

3. Buat gejala di memori yang berfungsi, lalu periksa kombinasi gejala dengan aturan yang dibuat. Jika ada aturan yang tumpang tindih, sistem akan menjalankan langkah 5. Jika tidak ada aturan yang sesuai, sistem akan melakukan langkah 4.
4. Periksa apakah ada gejala lain yang belum Anda minta. Jika masih ada, sistem akan meminta pengguna untuk mengetahui gejala penyakit lebih lanjut dan ulangi langkah 2 hingga 4. Jika tidak, sistem akan melakukan langkah 5.
5. Menampilkan hasil diagnosis.

Berikut ini adalah diagram aliran mesin infeksi yang digunakan dalam sistem pakar ini



Gambar 3.3 *Flowchart* mesin inferensi
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

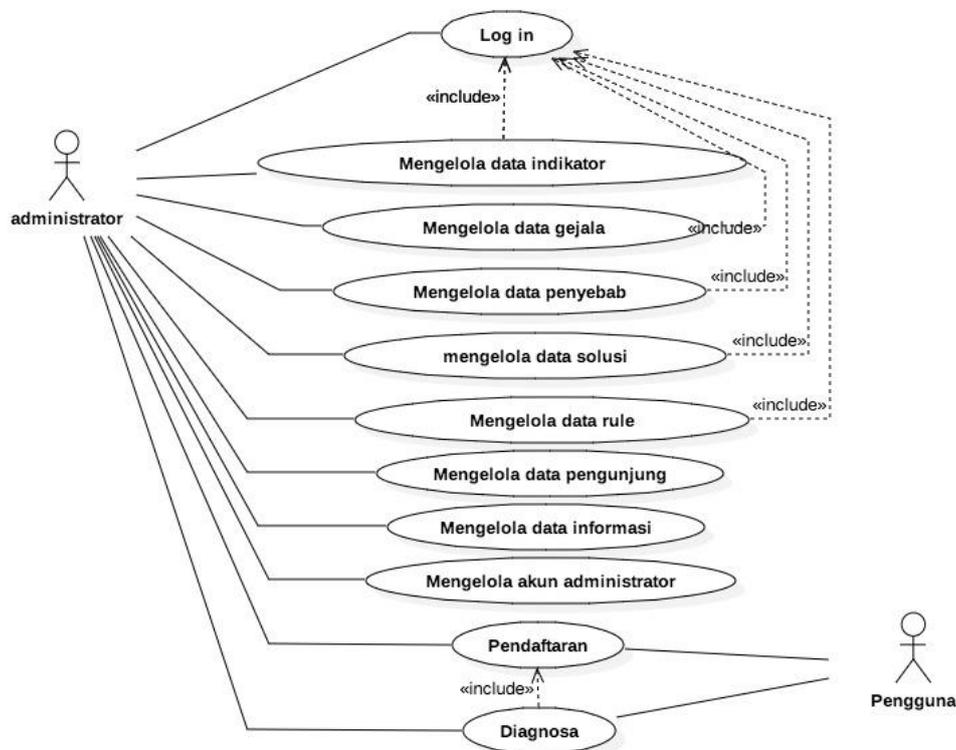
Gambar 3.3 merupakan *flowchart* mesin inferensi, dari gambar diatas menjelaskan sistem dimulai dari pertanyaan dan dijawab oleh pengguna kemudian di simpan dalam memori kerja serta di periksa dengan aturan yang ada. Apabila hasil telah sesuai denga aturan yang ada maka hasil diagnose di tampilkan dan kalua tidak sesuai jawaban yang ada akan di cek kembali apaka ada gejala lain atau tidak.

3.3.3 *Desain UML (Unified Modeling Language)*

Desain sistem studi ini menggunakan bahasa pemodelan Unified Modeling Language (UML) yang dijelaskan dalam versi 2.5.1 dari program StarUML. Diagram UML yang akan digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. *Use case* Diagram

Aktor yang digunakan dalam sistem pakar ini terdiri dari 2 orang, mereka adalah administrator dan pengguna. Dalam sistem pakar ini, peneliti adalah peneliti itu sendiri, sedangkan pengguna adalah orang yang ingin melihat hasil tes darah baru atau pengguna palsu yang ingin berurusan dengan gejala yang terkait dengan hasil tes darah. Contoh dalam sistem termasuk Logging, Manajemen Data Kursor, Manajemen Data Gejala, Manajemen Data Penyebab, Manajemen Data Solusi, Manajemen Aturan Data, Manajemen Data Pengguna, Manajemen Data Informasi, Manajemen Akun Manajer, Registrasi dan Diagnosis. Diagram kasus untuk sistem pakar dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

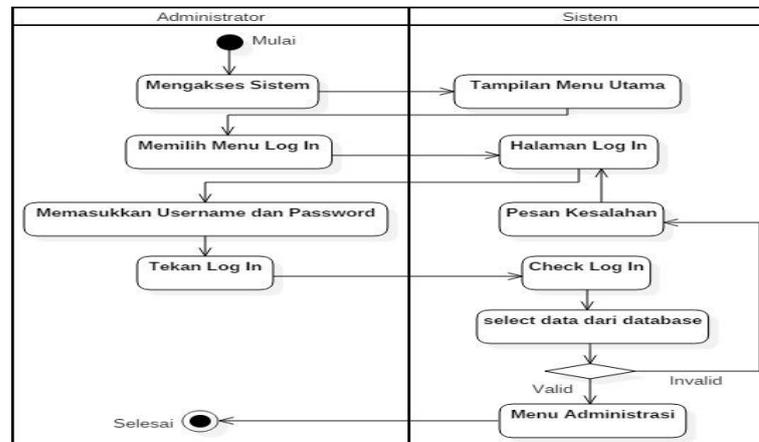


Gambar 3.4 *Use case diagram*
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

2. Activity Diagram

Diagram aktivitas menggambarkan tindakan yang dapat dilakukan oleh sistem atau menu perangkat lunak daripada oleh aktor (A.S. dan Shalahuddin, 2013). Diagram tindakan untuk sistem pakar dari penelitian ini akan ditampilkan melalui gambar di bawah ini.

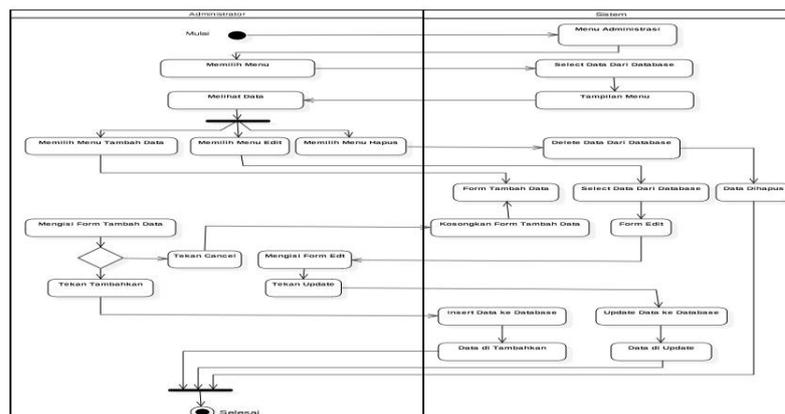
a. *Activity diagram log in*



Gambar 3.5 *Activity Diagram Log in*
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

Pada gambar 3.5 menjelaskan tentang proses login, dari masuk ke halaman login kemudian memasukkan *username* dan *password*.

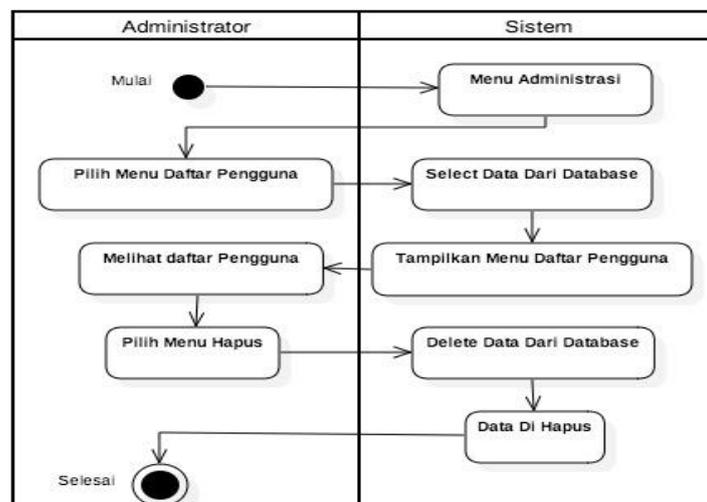
b. *Activity diagram* mengelola data indikator, gejala, solusi, penyebab, *rule* dan informasi.



Gambar 3.6 *Activity diagram* mengelola Daftar indikator, Gejala, Solusi, Penyebab, *Rule* dan Informasi
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

Pada gambar 3.6 menjelaskan tentang tahapan yang perlu di jalankan dalam mengelola menu indikator, gejala, solusi, penyebab, *rule* dan informasi, langkah pertama *user* memilihkan menu tersebut, setelah di tekan akan muncul data master indikator, gejala, solusi, penyebab, *rule* dan informasi, untuk menambah data *user* menekan tombol input *user* dan mengisi form yang disediakan. Untuk merubah data *user* menekan tombol *edit* yang ada di sebelah kan data. Setelah di tekan akan muncul form *edit* dan *user* dapat merubah data kemudian tekan tombol simpan.

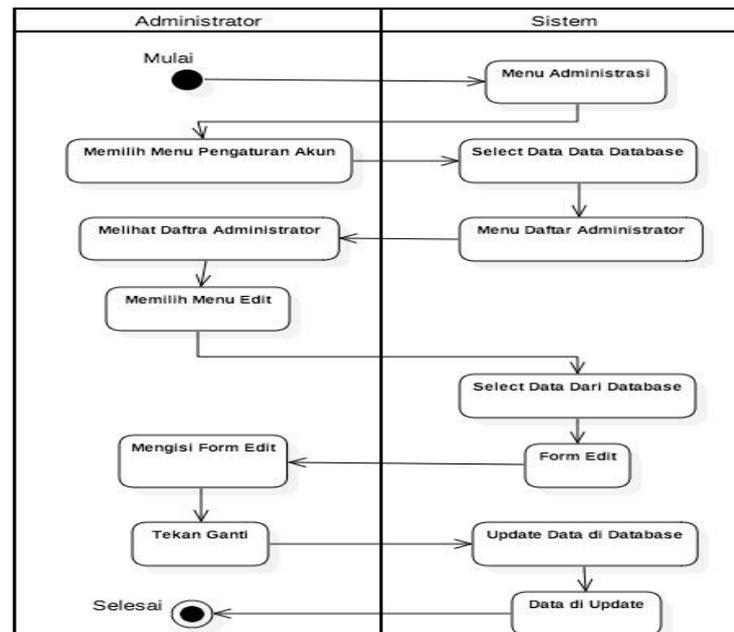
c. *Activity diagram* mengelola data pengguna



Gambar 3.7 *Activity diagram* mengelola Data Pengguna
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

Pada gambar 3.7 menjelaskan tentang tahapan yang perlu di jalankan dalam mengelola menu pengguna, langkah pertama *user* memilihkan menu tersebut, setelah di tekan akan muncul data pengguna.

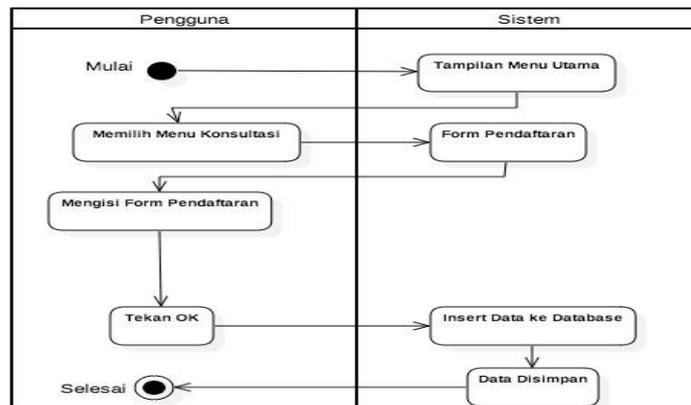
d. *Activity diagram* mengelola data *change password*



Gambar 3.8 *Activity diagram* mengelola data *change password*
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

Pada gambar 3.8 menjelaskan tentang tahapan yang perlu di jalankan dalam mengelola *change password*, langka pertama *user* memilihkan menu tersebut, setelah di tekan akan muncul halaman *change password*, untuk menambah data *user* menekan tombol input *user* dan mengisi form yang disediakan. Untuk merubah data menekan tombol *edit* yang ada di sebelah kan data. Setelah di tekan akan muncul form *edit* dan *user* dapat merubah data kemudian tekan tombol simpan.

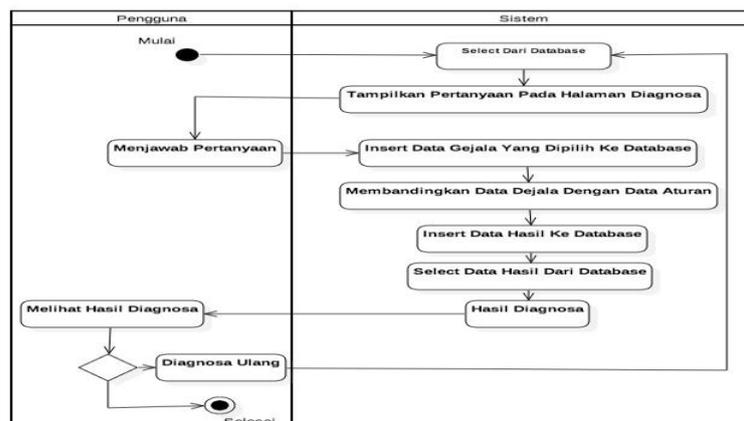
e. *Activity diagram pendaftaran*



Gambar 3.9 *Activity diagram Pendaftaran*
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

Pada gambar 3.9 menjelaskan tentang tahapan yang perlu di jalankan dalam mengelola pendaftaran bagi pengguna yang ingin menggunakan sistem pakar. Tahapan yang dilakukan pengguna memilih menu konsultasi dan mengisi form pendaftaran.

f. *Activity diagram diagnosa*



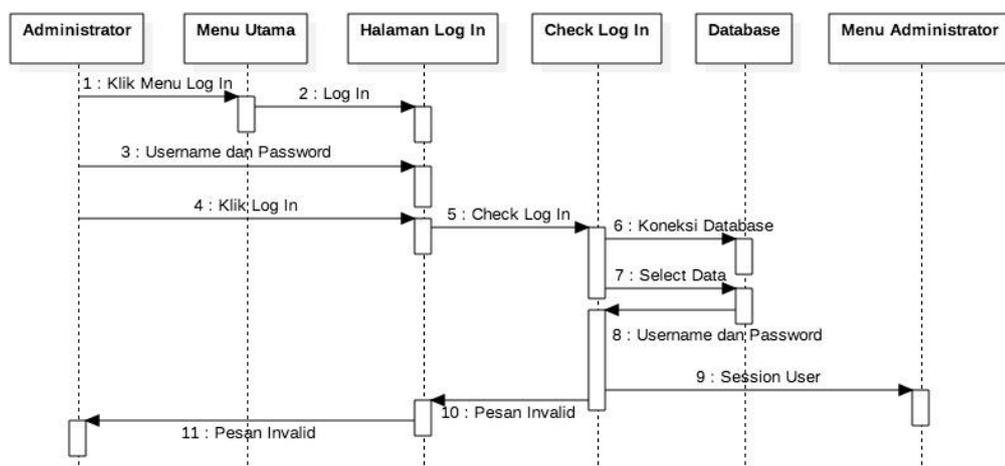
Gambar 3.10 *Activity diagram Diagnosa*
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

Pada gambar 3.10 menjelaskan tentang tahapan yang perlu di jalankan dalam mengelola *diagnosa* penyakit di sistem pakar, Tahapan yang dilakukan pengguna menjawab pertanyaan yang muncul di sistem pakar sampai hasil konsultasi dapat dilihat.

3. *Sequencediagram*

Sequence diagram adalah diagram yang menggambarkan perilaku objek yang digunakan, menggambarkan masa pakai objek dan objek pesan yang dikirim dan diterima (A.S. dan Shalahuddin, 2013). Berikut ini adalah diagram urutan yang digunakan dalam sistem pakar dalam penelitian ini

a. *Sequence diagram Log in*

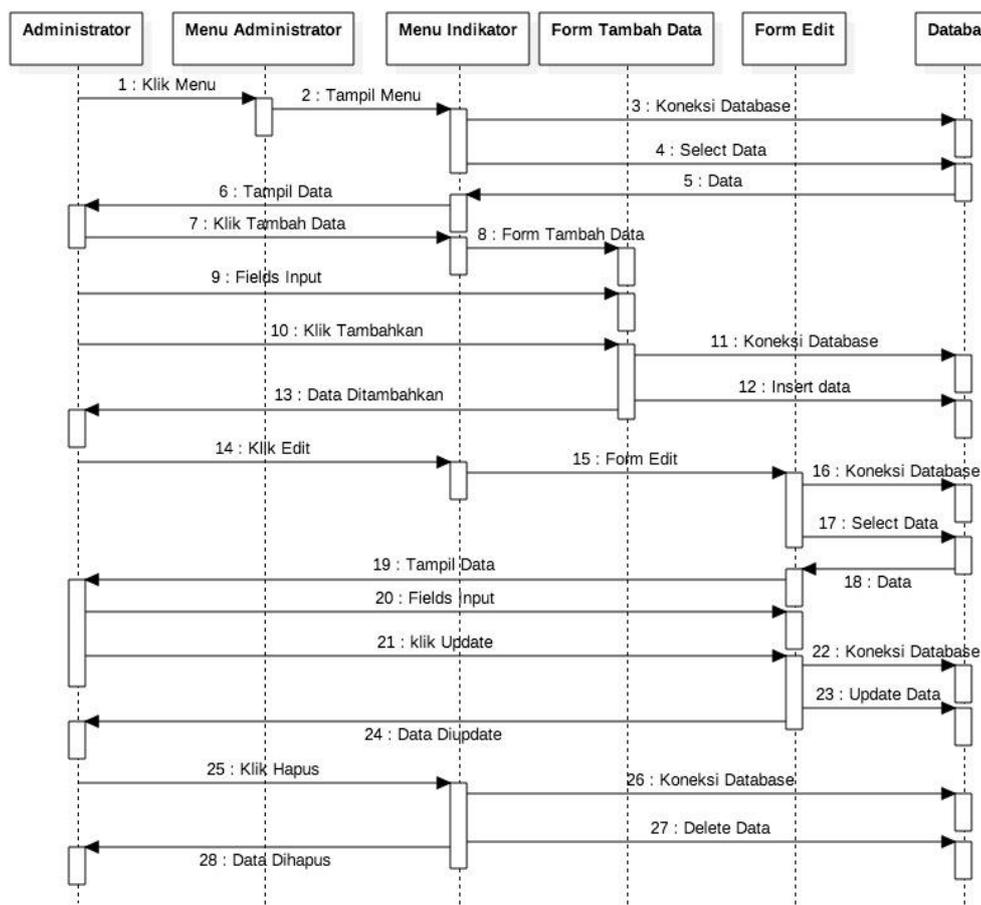


Gambar 3.11 *Sequence diagram log in*
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

Pada gambar 3.11berikut menunjukkan *Sequence diagram* ketika pengguna *log in*. Pengguna akan menu utama dan akan muncul halaman login. *User* memasukkan *user name* dan *password* yang benar, apabila *user name* dan

password benar maka *user* berhasil *log in*, jika gagal *user* harus memasukkan *username* dan *password* yang benar.

b. *Sequence diagram* mengelola data indikator, gejala, solusi, penyebab, *rule* dan informasi.

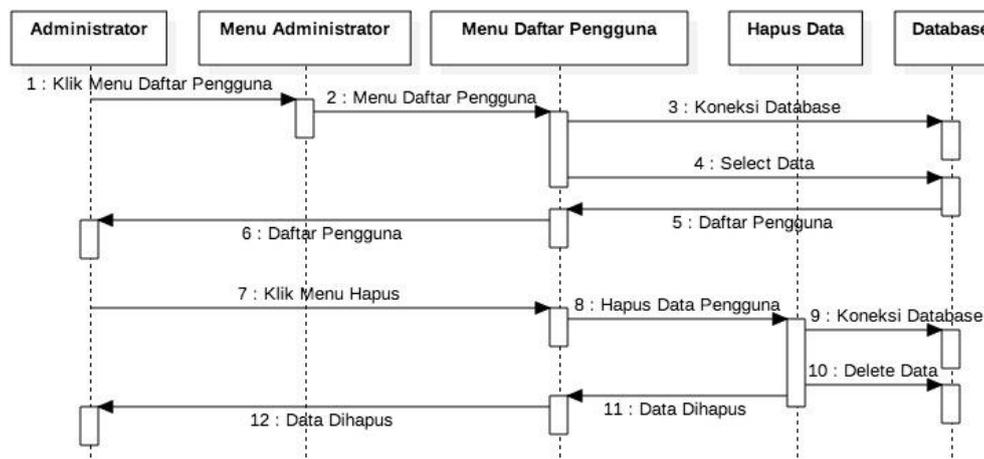


Gambar 3.12 *Sequence diagram* Data indikator, Gejala, Solusi, Penyebab, *Rule* dan Informasi
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

Pada gambar 3.12berikut menunjukkan *Sequence diagram* ketika pengguna mengelola data indikator, gejala, solusi, penyebab, *rule* dan informasi. langka yang dilakukan *user* memilihkan menu tersebut, setelah di tekan akan muncul data master indikator, gejala, solusi, penyebab, *rule* dan informasi yang ada di

database, untuk menambah data *user* menekan tombol input *user* dan mengisi form yang disediakan kemudian data akan di simpan kedalam *database*. Untuk merubah data *user* menekan tombol *edit* yang ada di sebelah kan data. Setelah di tekan akan muncul form *edit* dan *user* dapat merubah data kemudian tekan tombol simpan dan untuk menghapus data *user* memilih tombol hapus yang ada dikanan data maka data didalam *database* akan hilang.

c. *Sequence diagram* mengelola data pengguna

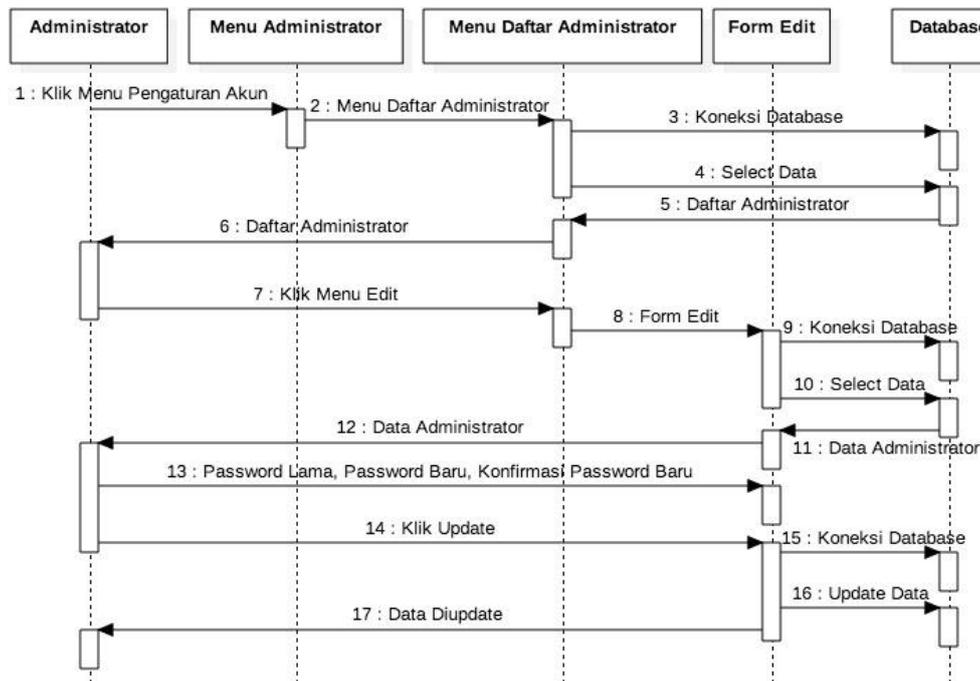


Gambar 3. 13 *Sequence diagram* mengelola Data pengguna
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

Pada gambar 3.13berikut menunjukkan *Sequence diagram* ketika pengguna mengelola data pengguna. langka yang dilakukan *user* memilihkan menu tersebut, setelah di tekan akan muncul data master pengguna yang ada di *database*, untuk menambah data *user* menekan tombol input *user* dan mengisi form yang disediakan kemudian data akan di simpan kedalam *database*. Untuk merubah data *user* menekan tombol *edit* yang ada di sebelah kan data. Setelah di tekan akan

muncul form *edit* dan *user* dapat merubah data kemudian tekan tombol simpan dan untuk menghapus data *user* memilih tombol hapus yang ada di kanan data maka data di dalam *database* akan hilang.

d. *Sequence diagram* mengelola data *change password*

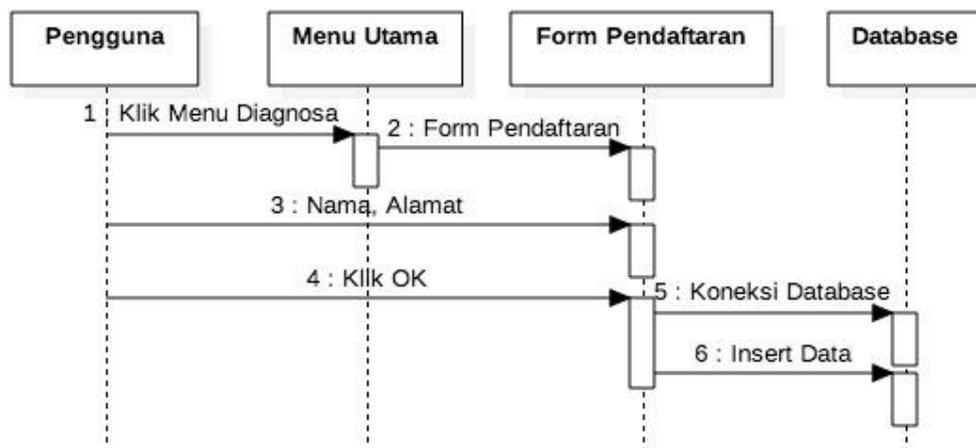


Gambar 3.14 *Sequence diagram* mengelola data *change password*
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

Pada gambar 3.14berikut menunjukkan *Sequence diagram* ketika pengguna mengeloladata *change password*. langka yang dilakukan *user* memilihkan menu tersebut, setelah di tekan akan muncul data *change password* yang ada di *database*, untuk menambah data *user* menekan tombol input *user* dan mengisi form yang disediakan kemudian data akan di simpan kedalam *database*. Untuk merubah data *user* menekan tombol *edit* yang ada di sebelah kan data. Setelah di tekan akan muncul form *edit* dan *user* dapat merubah data kemudian tekan tombol

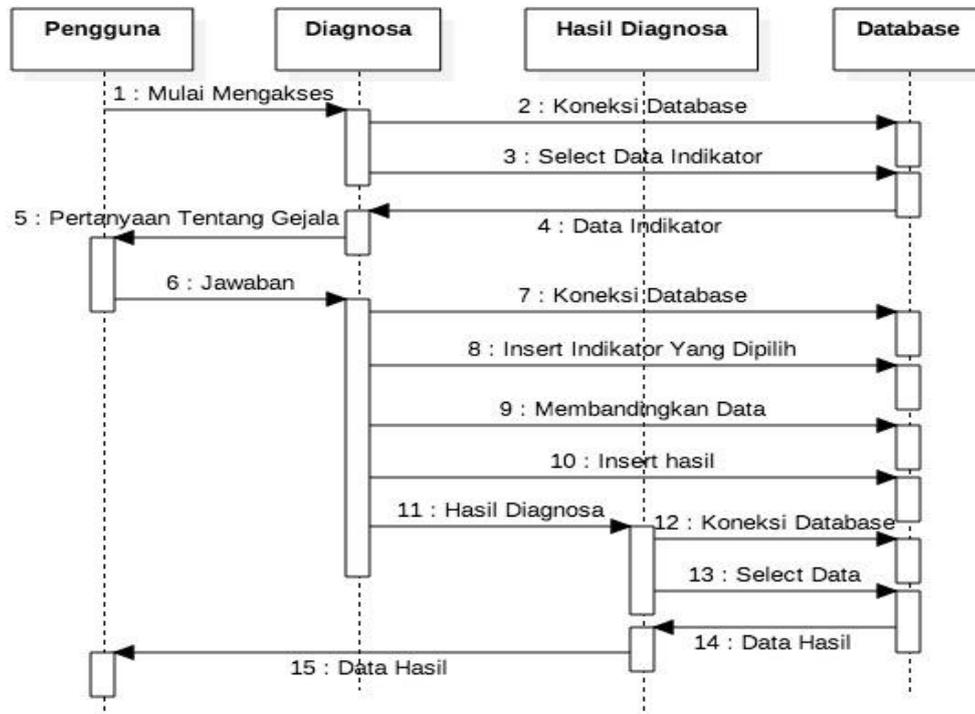
simpan dan untuk menghapus data *user* memilih tombol hapus yang ada di kanan data maka data di dalam *database* akan hilang.

e. *Sequence diagram* pendaftaran



Gambar 3.15 *Sequence diagram* pendaftaran
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

Pada gambar 3.15 menjelaskan tentang *Sequence diagram* pendaftaran yang perlu di jalankan dalam mengelola pendaftaran bagi pengguna yang ingin menggunakan sistem pakar. Tahapan yang dilakukan pengguna memilih menu konsultasi dan mengisi form pendaftaran kemudian data yang di isi akan di simpan dalam *database*.

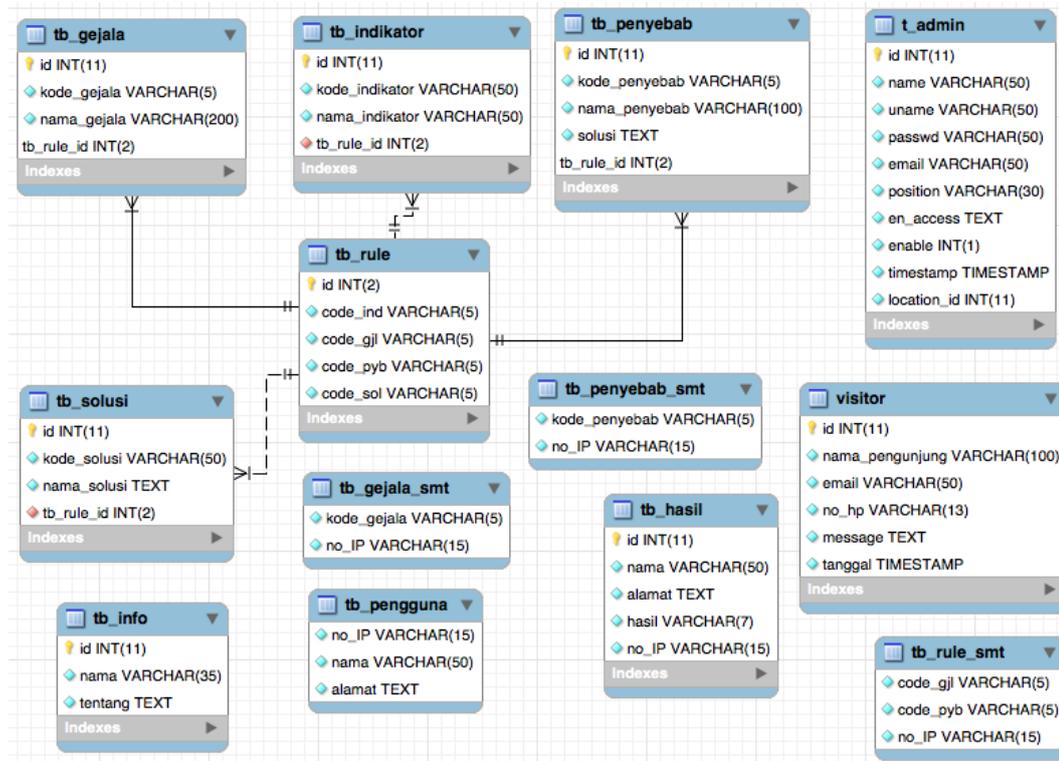
f. *Sequence diagram* diagnosa

Gambar 3. 16 *Sequence diagram* diagnosa
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

Pada gambar 3.16 menjelaskan tentang tahapan *Sequence diagram* diagnosa yang perlu di jalankan dalam mengelola *diagnosa* penyakit di sistem pakar, Tahapan yang dilakukan pengguna menjawab pertanyaan yang muncul di sistem pakar dan semua jawaban akan disimpan kedalam *database* sampai hasil konsultasi dapat dilihat oleh pengguna.

3.3.4 *Desain database*

Dalam penelitian ini, peneliti membuat *database* menggunakan teknik pemodelan Data Fisik (PDM) atau model relatif. Berikut ini adalah gambar model relatif yang digunakan dalam sistem pakar ini:



Gambar 3.17 *Physical Data Model*
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

Tabel yang digunakan dalam sistem pakar ini terdiri dari 13 tabel, yaitu *tb_gejala* untuk penyimpanan data simtomatik, tabel *tb_indikator* untuk penyimpanan data *indeks*, tabel *tb_penyebab* untuk alasan penyimpanan data, tabel *t_admin* untuk penyimpanan data administrator, tabel data *tb_rule* tabel data *tb_solusi* untuk menyimpan data solusi, data cache sementara untuk menyimpan tabel *tb_gejala_smt*, data pengguna spreadsheet *tb_info*, tabel data alasan sementara *tb_rule_smt*, dan tabel *tb_hasil* untuk menyimpan hasil, tabel pengunjung, *table_server user_table* ke *user_table* alasan untuk menyimpan data, dan tabel *tb_hasil* untuk menyimpan data hasil, tabel pengunjung untuk menggunakan pesan, tabel *tb_info* untuk p mulai informasi dan meja *tb_rule_smt*, menjaga waktu tabel data pahek_, tahan tabel data pahek_ sementara, terus

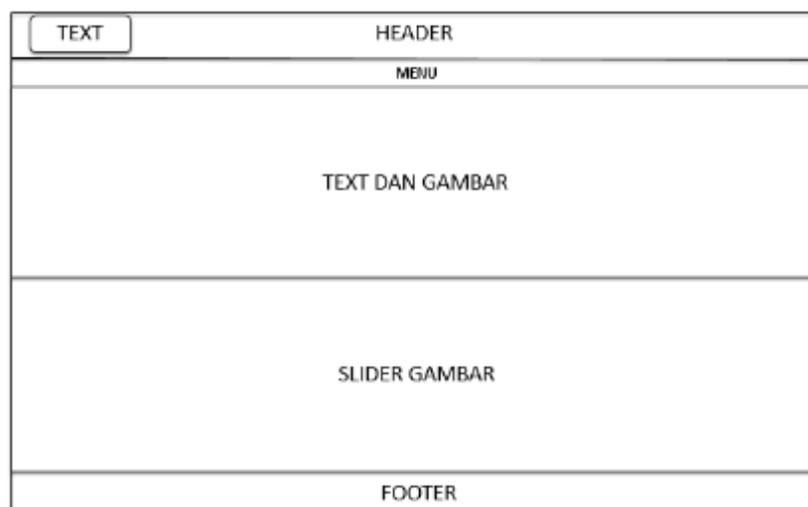
table_hasil, tunggu waktu, data yang terus, terus tb_rule_smt untuk menyimpan aturan sementara.

3.3.5 Desain antarmuka

Berikut ini adalah *desain* tampilan sistem pakar mendiagnosis penyakit yang terjadi pada diabetes melitus:

1. Rancangan *form* Beranda atau *home*

Form Beranda memiliki tampilan yaitu, *header*, menu utama, *text area* (*content*), dan *footer*.



Gambar 3.18 Rancangan *form Home*
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

2. Rancangan *form* Pendaftaran

Pengguna mengisi formulir ini sebelum berkonsultasi. Formulir ini berisi area konten yang berisi formulir identitas yang harus diisi.

The wireframe shows a web page layout with a header containing 'TEXT' and 'HEADER', and a 'MENU' bar below it. The main content area is divided into three sections: a registration form on the left, a 'GOOGLE MAP' section on the top right, and an 'INFORMASI PENELITI' (Researcher Information) section on the bottom right. The registration form includes fields for 'NAMA' (Name) and 'ALAMAT' (Address), and a 'REGISTER' button. The footer area is labeled 'FOOTER'.

Gambar 3.19 Rancangan *form* Pendaftaran
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

3. Rancangan *form* Diagnosis

Formulir ini digunakan oleh pengguna untuk berkonsultasi dengan sistem pakar. Sistem akan mengajukan beberapa pertanyaan tentang gejala penyakit diabetes melitus.

The wireframe shows a web page layout similar to the registration form. It features a header with 'TEXT' and 'HEADER', a 'MENU' bar, and a footer labeled 'FOOTER'. The main content area is split into three sections: a consultation form on the left, a 'GOOGLE MAP' section on the top right, and an 'INFORMASI PENELITI' (Researcher Information) section on the bottom right. The consultation form is titled 'FORM KONSULTASI' and contains a 'PERTANYAAN' (Question) section with two radio buttons labeled 'YA' (Yes) and 'TIDAK' (No), and a 'JAWAB' (Answer) button below them.

Gambar 3.20 Rancangan *form* Diagnosa
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

4. Rancangan *form* Hasil Diagnosis

Formulir ini digunakan untuk menampilkan hasil diagnostik dan hasil analisis yang berisi data dari sistem pakar yang digunakan.

The wireframe shows a rectangular interface with several sections. At the top left is a 'TEXT' box. To its right is a 'HEADER' section. Below the header is a 'MENU' section. The main content area is titled 'HASIL KONSULTASI' and contains a large rounded rectangle labeled 'HASIL'. At the bottom of this area are two buttons: 'SELESAI' and 'KONSULTASI LAGI'. The entire interface is enclosed in a 'FOOTER' section at the very bottom.

Gambar 3.21 Rancangan *form* Hasil Diagnosa
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

5. Rancangan *form* Tentang Kami

Formulir tentang kami berisi beberapa konten foto dan sedikit pengetahuan diabetes melitus.

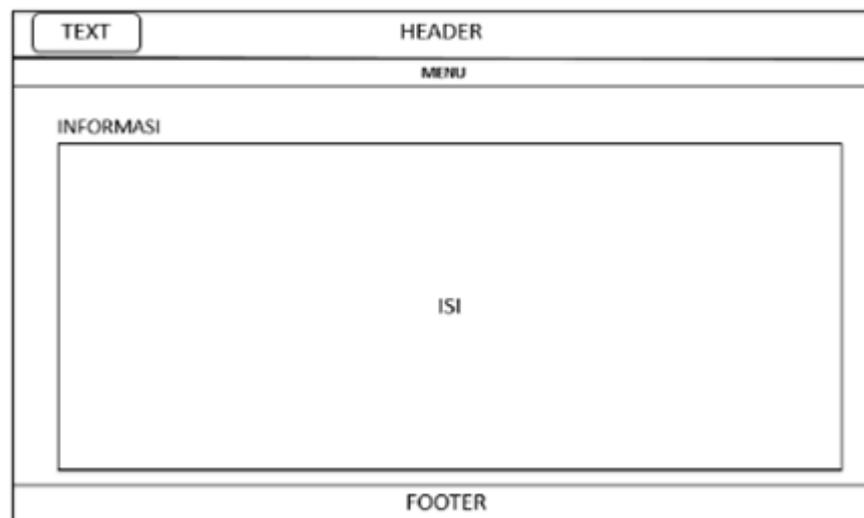
The wireframe shows a rectangular interface with several sections. At the top left is a 'TEXT' box. To its right is a 'HEADER' section. Below the header is a 'MENU' section. The main content area is titled 'TENTANG KAMI' and contains two stacked rectangular boxes: the top one is labeled 'FOTO' and the bottom one is labeled 'ISI'. The entire interface is enclosed in a 'FOOTER' section at the very bottom.

Gambar 3.22 Rancangan *form* Hasil Diagnosis

(Sumber: Data Penelitian, 2019)

6. Rancangan *form* Informasi

Formulir artikel berisi kumpulan artikel yang berguna bagi pengguna selain pertanyaan terkait informasi diabetes melitus.



Gambar 3.23 Rancangan *form* Informasi
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

7. Rancangan *form* Kontak Kami

Formulir Kontak kami berisi informasi peneliti dan alamat peneliti, serta formulir akses bagi kami sebagai referensi untuk meningkatkan informasi penyakit diabetes melitus di situs web Sistem Pakar.

| | | | |
|-------------|--|--------------------|--|
| TEXT | | HEADER | |
| MENU | | | |
| KONTAK KAMI | | GOOGLE MAP | |
| NAMA | | | |
| EMAIL | | | |
| NO HP | | | |
| SUBJECT | | INFORMASI PENELITI | |
| KIRIM SARAN | | | |
| FOOTER | | | |

Gambar 3.24 Rancangan *form* Kontak Kami
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

8. Rancangan *form* Log in

Formulir *log in* dibuat khusus untuk administrator atau pakar, karena memiliki kemampuan untuk mengakses manajemen sistem pakar untuk pemeliharaan program.

LOGO

Username

Password

Sign In

Gambar 3.25 Rancangan *form* Log in
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

9. Rancangan *form* Indikator

Formulir ini berisi kumpulan indikator diabetes mellitus. Formulir ini dilengkapi dengan menu data tambahan untuk menambahkan data pointer.

| HEADER | | ADMIN | | | | | | | | |
|--|---|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|----------|--|--|--|
| <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">LOGO</div> <ul style="list-style-type: none"> Main Navigasi Dashboard <li style="background-color: #e0e0e0;">Indikator Gejala Penyebab Solusi Rule Pengguna Informasi Change Password | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Daftar Indikator +</p> <p>SHOW <input type="text" value="10"/> ENTRIES SEARCH: <input type="text"/></p> </div> | | | | | | | | | |
| | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">No</th> <th style="width: 20%;">Kode Indikator</th> <th style="width: 55%;">Nama Indikator</th> <th style="width: 20%;">Action</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center; height: 100px;">ISI DATA</td> </tr> </tbody> </table> | | No | Kode Indikator | Nama Indikator | Action | ISI DATA | | | |
| | No | Kode Indikator | Nama Indikator | Action | | | | | | |
| | ISI DATA | | | | | | | | | |
| | FOOTER | | | | | | | | | |

Gambar 3.26 Rancangan *form* Indikator
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

10. Rancangan *form* Gejala

Formulir ini berisi kumpulan gejala diabetes. Tata letak formulir ini dilengkapi dengan menu tambahan data untuk ditambahkan data gejala penyakit diabetes melitus.

| HEADER | | ADMIN | | | | | | | | |
|---|---|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|----------|--|--|--|
| <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">LOGO</div> <ul style="list-style-type: none"> Main Navigasi Dashboard Indikator <li style="background-color: #e0e0e0;">Gejala Penyebab Solusi Rule Pengguna Informasi Change Password | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Daftar Gejala + </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> SHOW <input type="text" value="10"/> ENTRIES SEARCH: <input type="text"/> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Kode Gejala</th> <th>Nama Gejala</th> <th>Action</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center; height: 40px;">ISI DATA</td> </tr> </tbody> </table> </div> | | No | Kode Gejala | Nama Gejala | Action | ISI DATA | | | |
| | No | Kode Gejala | Nama Gejala | Action | | | | | | |
| | ISI DATA | | | | | | | | | |
| | FOOTER | | | | | | | | | |

Gambar 3.27 Rancangan *form* Gejala
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

11. Rancangan *form* Penyebab

Formulir ini berisi kumpulan data tentang penyebab diabetes. Memformat formulir ini dilengkapi dengan menu penambahan data untuk menambahkan data penyebab penyakit diabetes melitus.

| HEADER | | ADMIN | | | | | | | | |
|---|---|---------------|---------------|---------------|---------------|--------|----------|--|--|--|
| <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">LOGO</div> <ul style="list-style-type: none"> Main Navigasi Dashboard Indikator Gejala <li style="background-color: #e0e0e0;">Penyebab Solusi Rule Pengguna Informasi Change Password | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Daftar Penyebab + </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> SHOW <input type="text" value="10"/> ENTRIES SEARCH: <input type="text"/> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Kode Penyebab</th> <th>Nama Penyebab</th> <th>Action</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center; height: 40px;">ISI DATA</td> </tr> </tbody> </table> </div> | | No | Kode Penyebab | Nama Penyebab | Action | ISI DATA | | | |
| | No | Kode Penyebab | Nama Penyebab | Action | | | | | | |
| | ISI DATA | | | | | | | | | |
| | FOOTER | | | | | | | | | |

Gambar 3.28 Rancangan *form* Penyebab
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

12. Rancang form Solusi

Formulir ini berisi serangkaian solusi yang harus diambil untuk mengobati diabetes. Merancang formulir ini dilengkapi dengan menu penambahan data untuk menambahkan solusi data.

| - | | HEADER | ADMIN | | | | | | | | |
|---|--|-------------|-------------|--------|-------------|-------------|--------|----------|--|--|--|
| <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center; width: 60px; margin: 0 auto;">LOGO</div> <ul style="list-style-type: none"> Main Navigasi Dashboard Indikator Gejala Penyebab <li style="background-color: #cccccc;">Solusi Rule Pengguna Informasi Change Password | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Daftar Solusi + SHOW <input type="text" value="10"/> ENTRIES SEARCH: <input type="text"/> </div> | | | | | | | | | | |
| | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">No</th> <th style="width: 20%;">Kode Solusi</th> <th style="width: 55%;">Nama Solusi</th> <th style="width: 20%;">Action</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center; height: 40px;">ISI DATA</td> </tr> </tbody> </table> | | | No | Kode Solusi | Nama Solusi | Action | ISI DATA | | | |
| | No | Kode Solusi | Nama Solusi | Action | | | | | | | |
| | ISI DATA | | | | | | | | | | |
| | FOOTER | | | | | | | | | | |

Gambar 3.29 Rancangan form Solusi
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

13. Rancangan *form Rule*

Formulir ini berisi seperangkat aturan yang akan menjadi basis data saat berkonsultasi dengan pengguna. Format ini dilengkapi dengan menu penambahan data untuk menambahkan aturan data.

| | | HEADER | ADMIN | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------------|-------------|---------------|----------------|-------------|---------------|-------------|--------|----------|--|--|--|--|--|
| <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">LOGO</div> <ul style="list-style-type: none"> Main Navigasi Dashboard Indikator Gejala Penyebab Solusi <li style="background-color: #cccccc;">Rule Pengguna Informasi Change Password | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Daftar aturan + </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> SHOW <input type="text" value="10"/> ENTRIES SEARCH: <input type="text"/> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Kode Indikator</th> <th>Kode Gejala</th> <th>Kode Penyebab</th> <th>Kode Solusi</th> <th>Action</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center; height: 40px;">ISI DATA</td> </tr> </tbody> </table> </div> | | | No | Kode Indikator | Kode Gejala | Kode Penyebab | Kode Solusi | Action | ISI DATA | | | | | |
| | No | Kode Indikator | Kode Gejala | Kode Penyebab | Kode Solusi | Action | | | | | | | | | |
| | ISI DATA | | | | | | | | | | | | | | |
| | FOOTER | | | | | | | | | | | | | | |

Gambar 3.30 Rancangan *form Rule*
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

14. Rancangan *form* Daftar Pengguna

Formulir ini berisi kumpulan pengguna yang telah menggunakan sistem pakar. Formulir ini dilengkapi dengan menu hapus untuk menghapus data pengguna.

| | | HEADER | ADMIN | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------|--------|-------|----------|-------------|--------|----------|-------------|--------|----------|--|--|--|--|--|--|
| <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">LOGO</div> <ul style="list-style-type: none"> Main Navigasi Dashboard Indikator Gejala Penyebab Solusi Rule <li style="background-color: #cccccc;">Pengguna Informasi Change Password | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Daftar Pengguna + </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> SHOW <input type="text" value="10"/> ENTRIES SEARCH: <input type="text"/> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Nama</th> <th>Alamat</th> <th>Handl</th> <th>Penyakit</th> <th>IP Pengguna</th> <th>Action</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="7" style="text-align: center; height: 40px;">ISI DATA</td> </tr> </tbody> </table> </div> | | | No | Nama | Alamat | Handl | Penyakit | IP Pengguna | Action | ISI DATA | | | | | | |
| | No | Nama | Alamat | Handl | Penyakit | IP Pengguna | Action | | | | | | | | | | |
| | ISI DATA | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | FOOTER | | | | | | | | | | | | | | | | |

Gambar 3.31 Rancangan *form* Daftar Pengguna
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

15. Rancangan *form* informasi diabetes melitus

Formulir ini berisi daftar informasi tentang diabetes yang nantinya akan menjadi artikel pengetahuan bagi pengguna sistem pakar. Memformat formulir ini dilengkapi dengan menu penambahan data untuk menambahkan informasi kediabetes melitus.

| | | HEADER | ADMIN | | | | | | | | |
|---|-------|---|--------|----|-------|-----|--------|----------|--|--|--|
| LOGO | | Daftar Informasi Ibu Hamil SHOW: <input type="text" value="10"/> ENTRIES SEARCH: <input type="text"/> | | | | | | | | | |
| Main Navigasi Dashboard Indikator Gejala Penyebab Solusi Rule Pengguna Informasi Ibu Hamil Change Password | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Judul</th> <th>Iai</th> <th>Action</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">ISI DATA</td> </tr> </tbody> </table> | | No | Judul | Iai | Action | ISI DATA | | | |
| No | Judul | Iai | Action | | | | | | | | |
| ISI DATA | | | | | | | | | | | |
| | | FOOTER | | | | | | | | | |

Gambar 3.32 Rancangan *form* informasi diabetes melitus
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

16. Rancangan *form* change Password

Formulir ini digunakan untuk mengubah data administrator atau pakar, yaitu untuk mengubah kata sandi secara teratur jika diperlukan.

| HEADER | | ADMIN | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-------|----------|-------|----------|--------|--------|--------|----------|--|--|--|--|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">LOGO</div> <ul style="list-style-type: none"> Main Navigasi Dashboard Indikator Gejala Penyebab Solusi Rule Pengguna Informasi Change Password | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="margin: 0;">Daftar Pengguna</p> <p style="margin: 0;">SHOW <input type="text" value="10"/> ENTRIES</p> <p style="margin: 0; text-align: right;">SEARCH: <input type="text"/></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Nama</th> <th>Username</th> <th>Email</th> <th>Posisi</th> <th>Action</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">ISI DATA</td> </tr> </tbody> </table> </div> | | No | Nama | Username | Email | Posisi | Action | ISI DATA | | | | | |
| | No | Nama | Username | Email | Posisi | Action | | | | | | | | |
| ISI DATA | | | | | | | | | | | | | | |
| FOOTER | | | | | | | | | | | | | | |

Gambar 3.33 Rancangan *form Change Password*
(Sumber: Data Penelitian, 2019)

3.4 Lokasi dan Jadwal Penelitian

3.4.2 Lokasi

Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Embung Fatimah Batam. Alasan peneliti memilih perusahaan ini sebagai lokasi penelitian adalah:

1. Ketersediaan data
2. Mudah mendapatkan data
3. Efisiensi biaya dan waktu

3.4.3 Jadwal Penelitian

Desain setiap survei harus dilengkapi dengan jadwal tindakan yang akan mencakup jadwal kegiatan apa yang akan dilakukan selama survei (Sugiyono, 2014). Berikut ini adalah jadwal tindakan yang diambil selama survei.

Tabel 3.8 Jadwal Penelitian

| No | Kegiatan | Tahun 2019 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|------------|---|---|---|------------|---|---|---|----------|---|---|---|-----------|---|---|---|--------------|---|
| | | Maret 2019 | | | | April 2019 | | | | Mei 2019 | | | | Juli 2019 | | | | Agustus 2019 | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | |
| 1 | Pengajuan Judul | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Penyusunan Bab I | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Penyusunan Bab II | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | |
| 4 | Penyusunan Bab III | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| 5 | Penyusunan Bab IV | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| 6 | Penyusunan Bab V, Daftar Pustaka, Lampiran | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ |

Sumber: Data Penelitian (2019)