

**PERANCANGAN SISTEM PAKAR DENGAN
METODE *FORWARD CHAINING* UNTUK
MENDIAGNOSIS PENYAKIT *DIABETES* BERBASIS
WEB**

SKRIPSI



**Oleh:
David Arif Setiawan Sirait
190210118**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2023**

**PERANCANGAN SISTEM PAKAR DENGAN
METODE *FORWARD CHAINING* UNTUK
MENDIAGNOSIS PENYAKIT *DIABETES* BERBASIS
WEB**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
Memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh:
David Arif Setiawan Sirait
190210118**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2023**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : David Arif Setiawan Sirait

Npm : 190210118

Fakultas : Teknik dan Komputer

Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan Bahwa "Skripsi" yang saya buat dengan judul:

PERANCANGAN SISTEM PAKAR DENGAN METODE *FORWARD CHAINING* UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT *DIABETES* BERBASIS WEB

Adalah hasil karya sendiri dan bukan "duplikasi" dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau di terbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip di dalam 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 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, 2 Agustus 2023

David Arif Setiawan Sirait
190210118

**PERANCANGAN SISTEM PAKAR DENGAN
METODE *FORWARD CHAINING* UNTUK
MENDIAGNOSIS PENYAKIT *DIABETES* BERBASIS
WEB**

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat
Memperoleh gelar Sarjana

Oleh:
David Arif Setiawan Sirait
190210118

Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
Seperti tertera di bawah ini

Batam, 2 Agustus 2023



Sunarsan Sitohang, S.Kom., M.TI.
Pembimbing

ABSTRAK

Perkembangan komputer pada masa sekarang mengalami perubahan seiring dengan kebutuhan kehidupan manusia yang sangat semakin berkembang pesat dan kompleks. Pengetahuan tersebut telah menjangkau hampir semua kegiatan dalam aktifitas manusia yang tidak terlepas dari perangkat elektronik dalam sistem kinerja tak terkecuali pada bidang kesehatan. Bila di lihat dari aspek kehidupan, umumnya pada lingkungan masyarakat masih terdapat masyarakat yang menyepelekan atau remeh akan kesehatan dan penyakit sehingga tidak menjaga pola makan teratur dan berasumsi bahwa penyakit yang datang akan sembuh dengan sendirinya tanpa harus menemui dokter untuk melakukan pemeriksaan atau diagnosa. Selain menyepelekan penyakit sistem kegiatan mendiagnosis penyakit oleh dokter harus dilakukan secara langsung sehingga membuat bahan pertimbangan bagi masyarakat yang memerlukan waktu dan memerlukan biaya tambahan untuk melakukan pemeriksaan ke dokter. Salah satu penyakit yang sering menyerang dan sering di remehkan adalah penyakit *Diabetes Melitus* (DM) atau sering di sebut dengan *Diabetes*. *Diabetes Melitus* (DM) merupakan penyakit yang timbul akibat kurangnya produksi Insulin (hormon yang di produksi oleh pankreas yang mengatur tingkat glukosa) pada tubuh manusia. Penyakit ini merupakan suatu bentuk hambatan sistem kekebalan tubuh akibatnya menyebabkan peningkatan konsentrasi glukosa dalam darah (*hiperglikemia*) yang terbagi atas beberapa tipe. Sistem pakar merupakan suatu sistem dimana dapat menangkap dan memberikan informasi dengan menggunakan pengetahuan khusus serta metode pengambilan keputusan seperti para ahli pada bidang tertentu dan berisi tentang fakta-fakta untuk memecahkan masalah tertentu secara tepat sehingga menghasilkan keputusan sebagai kesimpulan layaknya berkonsultasi dengan seorang dokter. *Forward Chaining* merupakan metode yang menggunakan aturan kondisi-aksi dengan menggunakan sejumlah aturan yang dijalankan. Salah satu ciri dari metode ini ialah dengan cara melakukan penyimpanan pada media *storage* kerja, kemudian dilakukan pengulangan hingga menemukan hasil akhir sebagai keputusan kesimpulan. Dari penelitian yang telah dilakukan hasil yang telah dicapai adalah sebuah web yang dimana dapat berguna untuk mendiagnosis penyakit *Diabetes* dengan tipe 1, tipe 2 dan tipe 3 serta memberikan solusi.

Kata kunci: Diagnosis Penyakit *Diabetes*, *Forward Chaining*; Sistem Pakar, Web.

ABSTRACT

The development of computers today is changing along with the needs of human life which are growing rapidly and complexly. This knowledge has reached almost all activities in human activities that cannot be separated from electronic devices in performance systems, including in the health sector. When viewed from the aspect of life, generally in the community there are still people who underestimate or trivialize health and disease so they don't maintain a regular diet and assume that illnesses that come will heal by themselves without having to see a doctor to do an examination or diagnosis. In addition to trivializing the disease system, the Activity of diagnosing disease by doctors must be carried out directly so that it makes consideration for the public who require time and require additional costs to carry out examinations to the doctor. One disease that is often attacked and often underestimated is Diabetes Mellitus (DM) or often called Diabetes. Diabetes Mellitus (DM) is a disease that arises due to a lack of insulin production (a hormone produced by the pancreas that regulates glucose levels) in the human body. This disease is a form of immune system inhibition resulting in an increase in the concentration of glucose in the blood (hyperglycemia), which is divided into several types. An expert system is a system that can capture and provide information using special knowledge and decision-making methods such as experts in a particular field and contains facts to solve certain problems appropriately so as to produce decisions as conclusions like consulting a doctor. Forward Chaining is a method that uses action-condition rules by using a number of rules that are executed. One feature of this method is by storing it on working storage media, then repeating it until you find the final result as a concluding decision. From the research that has been done, the results that have been achieved are a website which can be useful for diagnosing diabetes with type 1, type 2 and type 3 and provide solutions.

Keywords: *Diabetes Diagnosis, Forward Chaining, Expert System, Web.*

KATA PENGANTAR

Atas berkat dan rahmat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Ibu DR.Nur Elfi Husda,S.Kom.,M.Si Selaku Rektor Universitas Putera Batam;
 2. Bapak Welly Sugiyanto,S.T.,M.M Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Komputer;
 3. Bapak Andi Maslan,S.T.,M.Si Selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika;
 4. Bapak Rahmat Fauzi, S.Kom., M.Kom Selaku Pembimbing Akademik pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam;
 5. Bapak Sunarsan Sitohang, S.Kom., M.TI. Selaku Pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam;
 6. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam;
 7. Selaku Kedua orang tua penulis yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
 8. Keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis;
 9. Kepada teman dekat Dwi Tantri Dumaria Tumanggor. S.Kom. yang bersedia membagi ilmu dan sharing pendapat;
 10. Semua pihak yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan data dan informasi selama penulis membuat skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu;
- Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan berkatNya, Amin.

Batam, 2 Agustus 2023



David Arif Setiawan Sirait

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
1.6.1 Manfaat Teoritis.....	5
1.6.2 Manfaat Praktis	5
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Teori Dasar	7
2.1.1 Pengertian (<i>Artificial Inteligence</i>)	7
2.1.2 Perkembangan Kecerdasan Buatan	8
2.1.3 Referensi Pengetahuan	12
2.2 Metode <i>Forward Chaining</i>	14
2.3 <i>Diabetes Militus</i>	14
2.3.1 Pengertian <i>Diabetes Militus</i>	14
2.3.2 Faktor Resiko <i>Diabetes</i>	16
2.3.3 Gejala <i>Diabetes</i>	16
2.4 Software Pendukung	17
2.4.1 Start UML.....	17
2.4.2 Notepad ++.....	22
2.4.3 XAMPP	23
2.4.4 Bahasa Pemograman PHP	23
2.4.5 HTML (<i>Hypertext Markup Language</i>).....	24
2.4.6 CSS	24
2.5 Penelitian Terdahulu	25
2.6 Kerangka Pemikiran	28
BAB III.....	29
METODELOGI PENELITIAN.....	29
3.1 Desain Penelitian.....	29
3.2 Teknik Pengumpulan Data	30
3.3 Operasional Variabel	31

3.4	Metode Perancangan Sistem	32
3.4.1	Pengkodean.....	32
3.4.2	Data Aturan.....	34
3.4.4	Perancangan UML.....	38
3.4.5	Desain Antar muka.....	43
3.5	Lokasi dan Jadwal Penelitian	45
3.5.1	Lokasi Penelitian.....	45
3.5.2	Jadwal Penelitian.....	46
BAB IV		48
HASIL DAN PEMBAHASAN		48
4.1	Hasil Penelitian	48
4.1.1	Tampilan Sistem Pakar.....	48
4.2	Pembahasan	52
4.2.1	Pengujian Validasi Sistem.....	53
4.2.2	Pengujian Validasi Ke Pakar.....	54
BAB V		55
KESIMPULAN DAN SARAN		55
5.1	Kesimpulan	55
5.2	Saran	56
DAFTAR PUSTAKA		57
LAMPIRAN		58
1.	Pendukung Penelitian.....	58
3.	Daftar Riwayat Hidup.....	67
4.	Surat Keterangan Penelitian.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 2 Notepad ++	22
Gambar 2. 3 XAMPP	23
Gambar 2. 4 PHP	23
Gambar 2. 5 HTML.....	24
Gambar 2. 6 CSS	25
Gambar 2. 7 Kerangka Pemikiran	28
Gambar 3. 1 Desain Penelitian.....	29
Gambar 3. 2 Pohon Keputusan	37
Gambar 3. 3 Usecase Diagram	38
Gambar 3. 4 Activity diagram admin	39
Gambar 3. 5 Activity diagram user	40
Gambar 3. 6 Squence login admin	41
Gambar 3. 7 Squence diagram diagnosa	41
Gambar 3. 8 Squence diagram dokumentasi	42
Gambar 3. 9 Class diagram admin.....	42
Gambar 3. 10 Class diagram user	43
Gambar 3. 11 Tampilan Home	43
Gambar 3. 12 Halaman diagnosa.....	44
Gambar 3. 13 Halaman dokumentasi	44
Gambar 3. 14 Halaman Galeri.....	45
Gambar 3. 15 Halaman Admin.....	45
Gambar 4. 1 Menu Home.....	49
Gambar 4. 2 Menu Diagnosa.....	49
Gambar 4. 3 Tampilan hasil diagnosa	50
Gambar 4. 4 Menu Galeri	50
Gambar 4. 5 Menu Dokumentasi.....	51
Gambar 4. 6 Menu Lihat Data	52
Gambar 4. 7 Tampilan Log in	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 2 Usecase Diagram.....	17
Tabel 2. 3 Actifity Diagram	19
Tabel 2. 4 Squence Diagram	20
Tabel 2. 5 Class Diagram	21
Tabel 3. 1 Operasional Variabel.....	31
Tabel 3. 2 Jenis gejala	32
Tabel 3. 3 Solusi	33
Tabel 3. 4 Kaidah aturan	34
Tabel 3. 5 Teknik Diagnosis.....	35
Tabel 3. 6 Tabel Keputusan.....	36
Tabel 3. 7 Jadwal Penelitian.....	46
Tabel 4. 1 Menu Home.....	53
Tabel 4. 2 Menu Diagnosa.....	53
Tabel 4. 3 Menu Galeri.....	53
Tabel 4. 4 Menu Dokumentasi	54
Tabel 4. 5 Menu Lihat Data.....	54

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Komputer mengalami perkembangan begitu pesat. Pada jaman dulu komputer hanya digunakan oleh akademisi dan militer namun sekarang seluruh kalangan telah menggunakan komputer secara meluas. Hal demikian menarik dan mendorong para ahli komputer dalam mengembangkan komputer. Pengetahuan tersebut mencapai semua aktifitas dalam kehidupan manusia mulai dari elektronik sampai bidang kesehatan.

Bila di lihat dari aspek kehidupan, umumnya pada lingkungan masyarakat masih terdapat masyarakat yang menyepelekan atau remeh akan kesehatan dan penyakit sehingga tidak menjaga pola makan teratur dan berasumsi bahwa penyakit yang datang akan sembuh dengan sendirinya tanpa harus menemui dokter untuk melakukan pemeriksaan atau diagnosa. Selain menyepelekan penyakit sistem kegiatan mendiagnosis penyakit oleh dokter harus dilakukan secara langsung sehingga membuat bahan pertimbangan bagi masyarakat yang memerlukan waktu dan memerlukan biaya tambahan untuk melakukan pemeriksaan ke dokter. Salah satu penyakit yang sering menyerang dan sering di remehkan adalah penyakit *Diabetes Melitus* (DM) atau sering di sebut dengan *Diabetes*.

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit yang timbul akibat kurangnya produksi Insulin (hormon yang di produksi oleh pankreas yang mengatur tingkat glukosa) pada tubuh manusia. Penyakit ini merupakan suatu bentuk hambatan sistem kekebalan tubuh akibatnya menyebabkan peningkatan konsentrasi glukosa dalam darah (*hiperglikemia*) yang terbagi atas beberapa tipe yaitu tipe 1 dengan penyakit gangguan metabolic yang di tandai dengan kenaikan gula darah akibat destruksi (kerusakan) sel beta pankreas (kelejar ludah perut) karena suatu penyebab tertentu dan mempengaruhi produksi insulin sehingga tidak ada sama sekali. Tipe ke 2 adalah gangguan penyakit metabolic dengan di tandai kenaikan gula darah 3 akibat penurunan sekresi insulin oleh sel beta pankreas (Mellitus & Gizi, 2021).

Dalam mendiagnosis penyakit *Diabetes Mellitus* pada saat sekarang ini masih dilakukan secara konvensional yaitu langsung berkonsultasi dengan dokter, maka untuk menyelesaikan masalah tersebut memerlukan sebuah sistem yang dapat memudahkan diagnosis penyakit *Diabetes* tanpa harus bertemu dokter. Sistem yang menggunakan metode pengambilan keputusan dan pengetahuan khusus untuk mengumpulkan dan menyampaikan informasi dikenal sebagai sistem pakar. Seperti para ahli pada bidang tertentu dan berisi tentang fakta-fakta untuk memecahkan masalah tertentu secara tepat sehingga menghasilkan keputusan sebagai kesimpulan layaknya berkonsultasi dengan seorang dokter (Trisnawati et al., 2022).

Untuk dapat mencapai tujuan tersebut maka dibutuhkan sebuah metode dalam penyelesaian masalah yaitu dengan metode *Forward Chaining*. Metode *Forward Chaining* merupakan metode yang menggunakan aturan kondisi-aksi dengan menggunakan sejumlah aturan yang dijalankan. Salah satu ciri dari metode ini ialah

dengan cara melakukan penyimpanan pada media *storage* kerja, kemudian dilakukan pengulangan hingga menemukan hasil akhir sebagai keputusan kesimpulan (Kurniadi et al., 2021). Metode *Forward Chaining* adalah metode yang tepat digunakan untuk mendiagnosis penyakit karena penerapan metode *Forward Chaining* berdasarkan fakta-fakta gejala yang di temukan dan hasil akhir memberi kesimpulan.

Dari latar belakang yang telah di jabarkan di atas maka dengan demikian penulis tertarik mengajukan judul: **PERANCANGAN SISTEM PAKAR DENGAN METODE *FORWARD CHAINING* PENYAKIT *DIABETES* BERBASIS WEB**

1.2 Identifikasi Masalah

1. Pada umumnya lingkungan masyarakat masih terdapat masyarakat yang menyepelekan atau remeh akan kesehatan dan penyakit sehingga tidak menjaga pola makan teratur dan berasumsi bahwa penyakit yang datang akan sembuh dengan sendirinya.
2. Selain menyepelekan penyakit sistem kegiatan mendiagnosis penyakit oleh dokter harus dilakukan secara langsung sehingga membuat bahan pertimbangan bagi masyarakat yang memerlukan waktu.
3. Memerlukan biaya tambahan untuk melakukan pemeriksaan ke dokter.

1.3 Batasan Masalah

Batasan yang diambil peneliti untuk membatasi masalah pada penelitiannya adalah sebagai berikut:

1. Pengambilan data penelitian dilakukan di Klinik Harapan Kita Batam.
2. Menggunakan pemrograman PHP dan *database* MySQL
3. Penelitian ini menggunakan metode *Forward Chaining*
4. Sistem yang dirancang hanya untuk mendiagnosis penyakit Diabetes

1.4 Rumusan Masalah

Berikut merupakan rumusan masalah pada penelitian ini agar lebih terfokus pada tujuan:

1. Bagaimana cara merancang sistem pakar yang dapat digunakan sebagai alat untuk mendiagnosis penyakit *Diabetes*?
2. Bagaimana implementasi metode *Forward Chaining* sehingga dapat mendiagnosis penyakit *Diabetes*?

1.5 Tujuan Penelitian

Dari masalah yang ada pada latar belakang dan yang telah diuraikan maka tujuan yang akan di capai pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Merancang aplikasi sistem pakar dalam mendiagnosis penyakit *Diabetes* dengan berbasis *web*.
2. Menghasilkan aplikasi untuk mendiagnosis penyakit *Diabetes* dalam bentuk berbasis *web*.

1.6 Manfaat Penelitian

Berdasarkan manfaat penelitian, Manfaat penelitian terbagi atas dua pengelompokan yaitu :

1.6.1 Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis terbagi atas beberapa bagian sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

Menambah dan menguatkan teori yang ada mengenai penerapan sistem pakar dalam diagnosis penyakit *Diabetes*.

2. Bagi Pembaca

Membantu dalam mengetahui tentang penyakit *Diabetes* serta peran dari sistem pakar dalam kehidupan sehari-hari.

3. Bagi Akademisi

Sebagai referensi tambahan untuk peneliti selanjutnya dalam pengembangan sistem pakar berbasis web.

1.6.2 Manfaat Praktis

Dalam penerapannya penelitian ini juga diharapkan mampu berguna secara praktis bagi khalayak yang membutuhkan. Berikut manfaat praktis yang diharapkan:

1. Di harapkan sistem pakar dapat memberikan informasi yang cukup untuk dapat membantu dalam memberikan informasi mengenai penyakit *Diabetes*.

2. Hasil penelitian diharapkan mampu menambah wawasan pada peneliti selanjutnya untuk dapat menerapkan ilmu yang telah didapatkan dari Universitas.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

Menunjukkan bahwa penelitian cara pengumpulan data ilmiah. Deskripsi teori mencakup penjelasan tentang seluruh variabel yang terdapat dalam penelitian melalui pendefinisian, serta uraian lengkap dan mendalam yang bersumber dari berbagai referensi. Penjelasan teori dari seluruh variabel yang terkait sebagai dasar pengembangan ide penelitian. Berikut di bawah ini beberapa teori yang menjadi dasar pendukung penelitian:

2.1.1 Pengertian (*Artificial Intelligence*)

Merupakan kecerdasan memungkinkan dapat bertindak dan berfikir seperti layaknya manusia berfikir dalam menyelesaikan masalah. Komputer diciptakan pintar sehingga dapat menyimpan data dalam basis data memiliki kemampuan untuk mempelajari data, yang memungkinkan melakukan tugas dan membuat keputusan dalam penyelesaian masalah (Umar et al., 2017).

Menurut McCarthy (1956) Kecerdasan buatan juga dikenal untuk dapat pengetahuan dan digunakan untuk mengetahui dan memodelkan proses berfikir manusia. Kecerdasan buatan biasanya diciptakan berdasarkan kebutuhan pengguna untuk mengambil sebuah keputusan dengan menjadikan komputer bertindak selayaknya manusia berfikir. Selain itu, kecerdasan buatan digunakan untuk mendesain mesin yang dapat meniru perilaku manusia. Robotika, penglihatan

komputer, jaringan saraf tiruan, pengolahan bahasa alami, pengenalan suara, dan sistem pakar adalah beberapa cabang teknologi kecerdasan buatan

2.1.2 Perkembangan Kecerdasan Buatan

Dengan kemajuan teknologi, kecerdasan buatan telah masuk ke bidang ilmu kesehatan dan ilmu pendidikan. Ilmu pendidikan mengklasifikasikan kecerdasan buatan berdasarkan hasilnya. Berikut ruang lingkup utama kecerdasan buatan:

1. Sistem Pakar yakni program pada komputer dapat menilai dan berpelakukan seperti ahli pakar.
2. Kemampuan untuk memahami bahasa manusia adalah tujuan dari sistem yang dikenal sebagai pengolahan bahasa alami.
3. Pengenalan ucapan pengembangan dari komputer untuk memungkinkan komputer menerima masukan data suara.
4. Robotika yakni sistem dengan pengetahuan dibidang teknologi yang mencakup pengembangan robot, desain aplikasi, dan pembuatan.
5. Visi komputer adalah kemampuan komputer untuk mengenali bentuk yang diamati dan menghasilkan informasi bermanfaat.
6. Komputer pintar yang dibantu pembelajaran adalah suatu sistem komputer yang membantu manusia dalam pendidikan.
7. Permainan komputer, juga disebut permainan, adalah permainan yang dimainkan antar manusia melawan mesin yang memiliki kecerdasan buatan.

2.1.2.1 *Fuzzy Logic*

Logika *fuzzy*, pengembangan dari logika biner, digunakan dalam sistem kecerdasan buatan untuk meniru penalaran dan kognisi manusia. Nilai kebenaran variabel dalam bilangan real berkisar antara 0 dan 1. Logika *fuzzy* biasanya digunakan pada permasalahan yang masih dalam keadaan kabur atau keabu-abuan karena berasal dari bahasa manusia (alami) dan bertujuan sebagai jembatan antara mesin dan manusia dalam menyelesaikan sesuatu permasalahan.

Fuzzy Logic merupakan suatu sistem penyelesaian masalah dengan cara sederhana berbasis akuisi data Prof. Lotfi A. Zadeh pertama kali menggunakan logika *fuzzy* pada tahun 1965. Dengan logika *fuzzy* tersebut, derajat keanggotaan atau nilai keanggotaan menjadi ciri utama penalaran. (Handoko et al., 2018). *Fuzzy logic* atau logika *fuzzy* mempunyai metode atau cara dalam penyelesaian masalah yaitu:

1. Metode Tsukamoto: Sistem inferensi ini didasarkan pada ide monoton. Himpunan *fuzzy* baik dalam monoton naik maupun monoton turun.
2. Metode Sugeno: Karakteristik konsikuen metode ini bukanlah himpunan *fuzzy*, tetapi merupakan sebuah persamaan linear dimana input dari variabelnya sama.
3. Metode Mamdani: Ini adalah yang paling banyak digunakan. Untuk mendapatkan output, metode Max-Min menggunakan empat tahap: *fuzzyfication*, rule evaluation, rule agregation, dan *defuzzyfication*.

2.1.2.2 Jaringan Saraf Tiruan (JST)

Merupakan jaringan yang dimodelkan dari sisten saraf manusia dan terdiri dari gabungan unit proses syaraf kecil memiliki kemampuan untuk mengubah bentuk aslinya kedalam pemecah masalah yang datang dari informasi internal dan eksternal. JST adalah pemodelan data statistik non-linear yang menghasilkan pola pada data utuh menjadi masukan dan keluaran data.

Salah satu upaya manusia adalah untuk mensimulasikan cara kerja manusia dalam melakukan tugas tertentu melalui pengembangan jaringan Syaraf Tiruan. kemampuan otak manusia untuk mengatur susunan sel neuron tertentu (Trisnawati et al., 2022).Susunan jaringan syaraf tiruan terbagi atas bagian-bagian sebagai berikut:

1. *Single-layer Freedforward Network*

Jaringan neuron JST berlapis terdiri dari lapisan-lapisan paling dasar. Satu lapisan hanya memiliki input dan sumber node yang terproyeksi ke dalam lapisan output neuron.

2. *Multi-Layer Feedforward Networks*

Merupakan jaringan dengan bagian yang lebih dari satu lapisan yang tersembunyi (*hidden layer*), dan dengan *computation nodes* yang saling terhubung satu sama lain.

3. *Recurrent Network*

Jaringan ini merupakan jaringan yang terdapat *feedback* yang berdiri dari satu lapisan

4. *Lattice Structure*

Array neuron satu dimensi, dua dimensi, atau lebih yang terdiri dari himpunan node sumber yang beradaptasi membagikan sinyal masukan ke array dikenal sebagai *lattice*.

2.1.2.3 Defenisi Pakar

Pakar adalah seseorang yang memiliki kemampuan dalam bidang ilmu pengetahuan khusus yang dapat menilai dan menyelesaikan suatu masalah yang tidak dapat diselesaikan orang awam dengan baik dan benar. Seiring berkembangnya teknologi saat ini diciptakannya sebuah program komputer dengan kemampuan khusus seperti seorang pakar yang fokus pada satu bidang ilmu pengetahuan.

2.1.2.4 Sistem Pakar

Sistem pakar yakni suatu program komputer atau sistem informasi yang berisi penggabungan dari berbagai pengetahuan suatu sistem atau lebih dengan pakar manusia yang memahami secara khusus suatu bidang ilmu pengetahuan biasanya dengan fokus tertentu. Pakar yang dimaksud dalam hal ini adalah seorang yang mempunyai ilmu spesifik tentang suatu hal seperti mekanik, teknisi, psikolog, dokter, dan sebagainya. Menjawab pertanyaan atau berkonsultasi memerlukan pengetahuan pakar.

Seperti berkonsultasi dengan seorang dokter atau membuat keputusan seperti itu, sistem pakar dapat menangkap dan memberikan informasi dengan

menggunakan pengetahuan dan teknik pengambilan keputusan ahli dalam bidang tertentu (Trisnawati et al., 2022)..

2.1.2.4 Manfaat Sistem Pakar

Adapun manfaat menurut (Umar et al., 2017) sistem pakar menjadi sangat populer dikarenakan memiliki kelebihan sangat besar, diantaranya:

1. Tingkat produktifitas manusia menjadi lebih tinggi.
2. Seorang pemula dapat menjadi lebih baik seperti seorang ahli pada bidangnya.
3. Meningkatnya Kualitas, hal ini dapat memperkecil keadaan kesalahan karena memiliki masukan-masukan yang konsisten.
4. Memiliki kemampuan dalam mengadopsi pengetahuan seorang pakar yang di implementasikan kedalam sebuah sistem.
5. Tingkat kapasitas komputer meningkat.
6. Sekalipun tingkat kepastian informasi belum pasti secara valid namun dapat memberikan solusi yang hampir mendekati tingkat kebenaran.
7. Dapat dipakai sebagai bahan pelatihan karna memiliki fungsi seperti guru dalam memberikan penjelasan tentang suatu hal.
8. Memiliki kemampuan dalam menyelesaikan suatu permasalahan dan mampu memberi solusi berdasarkan sumber dari seorang pakar.

2.1.3 Referensi Pengetahuan

Merupakan sebuah pengetahuan baru tentang suatu objek yang akan

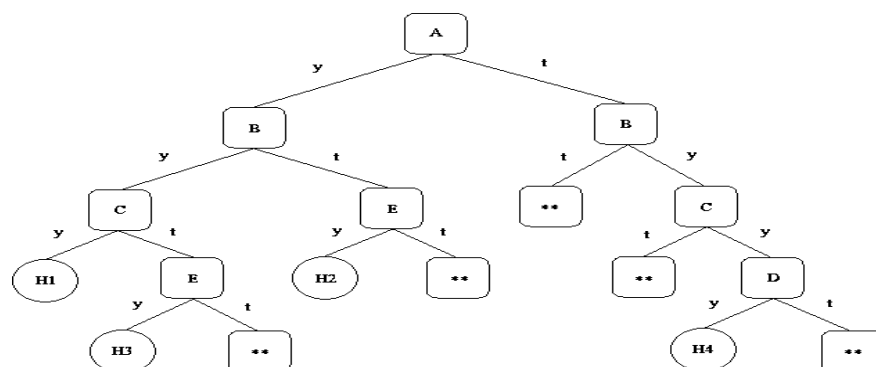
digunakan pada proses sistem yang berisi tentang tabel keputusan dan pohon keputusan.

Tabel 2. 1 Tabel Keputusan

Asumsi	Asumsi 1	Asumsi 2	Asumsi 3	Asumsi 4
Penyakit F	Yes	Yes	Yes	No
Penyakit G	Yes	No	Yes	Yes
Penyakit H	Yes	No	No	Yes
Penyakit I	No	No	No	Yes
Penyakit J	No	Yes	Yes	No

Sumber : (Chafid Tampubolon & Handoko, 2020)

Berlandaskan tabel yang ada maka dapat diberikan kesimpulan bahwa Asumsi H1 akan melakukan aktivitas apabila sudah memiliki syarat dari penyakit XYZ, Asumsi H2 akan melanjutkan aktifitas berikutnya apabila sudah memenuhi syarat dari penyakit tI, Asumsi H3 akan melakukan aktifitas apabila sudah memenuhi syarat FGI dan seterusnya. Notasi berlambang “Yes” memiliki arti terpenuhi oleh suatu node, sedangkan “No” tidak terpenuhi oleh suatu node.



Gambar 2. 1 Pohon Keputusan

Sumber: (Chafid Tampubolon & Handoko, 2020)

Dapat diketahui aturan yang di dapatkan dari hasil pohon keputusan diatas adalah:

1. Rule 1 Jika F dan G dan H Maka H1
2. Rule 2 Jika F dan G dan I Maka H3
3. Rule 3 Jika F dan I Maka H2
4. Rule 4 Jika F dan G dan H Maka H4

2.2 Metode *Forward Chaining*

Metode adalah metode pencarian yang awalnya dimulai dengan mengetahui fakta yang ada dan kemudian mencocokkannya dengan bagian IF dari aturan IF-THEN. Rule dieksekusi jika terdapat fakta yang cocok dengan bagian IF. Setelah rule dieksekusi, bagian THEN, atau fakta baru, ditambahkan ke database. Setiap aturannya boleh digunakan sekali (Ramadhani, 2022)

Menurut (Kurniadi et al., 2021) Metode *Forward Chaining* merupakan metode yang menggunakan aturan kondisi-aksi dengan menggunakan sejumlah aturan yang dijalankan. Salah satu ciri dari metode ini ialah dengan cara melakukan penyimpanan pada media *storage* kerja, kemudian dilakukan pengulangan hingga menemukan hasil akhir sebagai keputusan kesimpulan.

2.3 *Diabetes Militus*

2.3.1 Pengertian *Diabetes Militus*

Diabetes merupakan penyakit yang memiliki tingkat kematian yang bisa dikatakan cukup tinggi bahkan di negara Indonesia. Hal ini dapat dilihat dari jumlah pasien yang terserang penyakit diabetes yaitu berada pada urutan ke 7 negara yang terserang penyakit diabetes. Penyakit diabetes merupakan salah satu penyakit yang

sering terjadi hingga pada saat tahun 2020 jumlah pasien dengan serangan diabetes mencapai 18 juta jiwa. Penyakit diabetes terdiri atas 3 tipe keadaan yaitu: Tipe 1 yaitu *Diabetes* dengan keadaan ringan, Tipe 2 merupakan *Diabetes* keadaan sedang dan Tipe 3 *Diabetes* dengan keadaan akut. (Trisnawati et al., 2022).

Menurut (P & Isyriyah, 2021) *Diabetes* melitus merupakan penyakit yang timbul akibat kurangnya produksi insulin (hormon yang diproduksi oleh pankreas) yang mengatur tingkat glukosa pada tubuh manusia. Penyakit ini sering kali menyerang pada orang yang mengalami obesitas atau kegemukan karena lemak tubuh yang berlebihan dapat meningkatnya daya tahan tubuh terhadap insulin yang mengakibatkan glukosa darah tidak terkontrol, namun penyakit ini juga dapat juga menyerang yang tidak mengalami obesitas. Penyakit diabetes adalah salah satu dari penyakit yang dapat menyebabkan kematian sehingga penyakit ini dikategorikan menjadi penyakit yang mengkhawatirkan. Para ahli atau pakar pada bidang kesehatan menyampaikan dan memberikan kesimpulan bahwa penyakit ini dapat menyerang kapan pun kepada tubuh manusia yang kurnag memiliki insulin yang bekerja untuk menjaga keseimbangan glukosa pada darah di tubuh.

Diabetes terjadi akibat kadar gula darah yang tidak normal mencapai 100-125 mg/dL untuk pra *Diabetes* dan 126mg/dL untuk tergolong *Diabetes*. Penyakit ini terjadi pada tubuh manusia yang memiliki keadaan gula darah yang tinggi sehingga menyebabkan gangguan dalam tubuh. Kondisi ini membuat tubuh tidak mampu menggunakan glukosa darah ke dalam sel sehingga terjadinya penumpukan glukosa dalam darah.

2.3.2 Faktor Resiko *Diabetes*

Ada beberapa faktor resiko gula darah tinggi (*Diabetes*) sebagai berikut:

1. Faktor Keturunan, keluarga yang memiliki riwayat atau keturunan penyakit diabetes dapat di turunkan kepada keluarganya juga karena memiliki gen yang sama. Penyakit diabetes yang sering terjadi pada faktor keturunan adalah penyakit diabetis bertipe 1.
2. Faktor geografi, faktor ini sering terjadi pada orang yang bertempat tinggal di daerah jauh dari kartulistiwa seperti negara Filandia dan Sardinia hal tersebut terjadi akibat kurangnya asupan vitamin D atau vitamin yang berasal dari sinar matahari sehingga tubuh memicu penyakit autoimun dan menjadi pemicu penyakit diabetes bertipe 1.
3. Faktor usia, penyakit ini biasanya dapat menyerang anak-anak dengan dengan kurun usia antara 4-7 tahun dan 10-14 tahun.
4. Faktor pemicu lainnya, penyakit ini dapat terjadi pada orang yang sering konsumsi susu sapi pada usia yang terlalu dini. Hal tersebut dapat menjadi faktor pemicu terjadinya penyakit diabetes.

2.3.3 Gejala *Diabetes*

Gejala *diabetes* merupakan gejala yang memiliki tingkat variasi pada setiap orang yang mengalaminya. Keadaan inni dapat dilihat dari tingkat keparahan yang dialami. Namun secara umum ada beberapa gejala yang sering dialami yaitu:

1. Rasa haus semakin meningkat.
2. Rasa sering buang air kecil bertambah meningkat.

3. Mengalami kelelahan yang terjadi secara terus menerus.
4. Terjadi gangguan pada penglihatan yang semakin kabur.
5. Infeksi pada bagian tubuh seperti gusi, kulit dan lain-lain.
6. Berat badan turun secara drastis tanpa memiliki penyebab.

2.4 Software Pendukung

Merupakan perangkat lunak apa saja yang digunakan oleh peneliti untuk mendukung proses perancangan dan pembuatan sistem pakar. Beberapa software pendukung yang digunakan dalam perancangan sistem akan didefinisikan berikut di bawah ini adalah:


2.4.1 Start UML





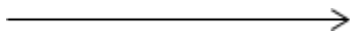
UML (*Unified Modeling Language*) merupakan bahasa yang terdiri dari notasi yang lengkap dalam perancangan perangkat lunak sebagai metode yang sering digunakan dalam metodologi berorientasi objek. UML menyediakan model diagram guna untuk pemodelan aplikasi berorientasi objek (Umar et al., 2017):

1. *Usecase Diagram*

Usecase diagram merupakan diagram yang memiliki hubungan satu atau lebih partisipan pada suatu sistem yang telah dibangun. *Usecase diagram* berfungsi sebagai pemberi informasi tentang siapa yang berhak dalam penggunaannya.

Tabel 2. 1 *Usecase Diagram*

Lambang	Uraian
<i>Use Case</i> 	Untuk berhubungan antara unit.







<p>Aktor / <i>actor</i></p>  <p>nama aktor</p>	<p>Pengguna, merupakan sistem atau orang yang memiliki peran untuk menggunakan suatu sistem secara langsung.</p>
<p>Asosiasi / <i>association</i></p> 	<p>Asosiasi, merupakan hubungan aktor dengan usecase yang ikut serta dalam usecase yang berhubungan secara langsung.</p>
<p>Ekstensi/<i>extend</i></p> <p><<<i>extend</i>>></p> 	<p>Memiliki fungsi yang dapat digunakan pada keadaan tertentu.</p>
<p>Generalisasi / <i>generalization</i></p> 	<p>Generalisasi, merupakan hubungan antara dua kasus dari umum ke khusus yang menunjukkan kepada pengguna saat bersamaan.</p>
<p>Menggunakan/<i>include/uses</i></p> <p><<<i>include</i>>></p> 	<p>Merupakan keadaan dimana suatu kasus dapat ditambahkan.</p>

Sumber : (Umar et al., 2017)

2. Activity Diagram

Activity diagram merupakan suatu diagram yang menjelaskan aktivitas atau kegiatan dari suatu sistem yang menjelaskan alur kerja pada sistem tersebut. Berikut lambang atau simbol pada *Activity* diagram.

Tabel 2. 2 *Actifity Diagram*






Lambang	Uraian
Status awal 	Merupakan suatu bentuk simbol atau lambanh yang menggambarkan situasi awal aktivitas sistem.
Aktivitas 	Merupakan suatu kegiatan sistem pada keadaan kerja.
Percabangan / <i>decision</i> 	Merupakan lambang yang digunakan apabila ada suatu aktifitas yang lebih dari satu yang dikerjakan.
Pengabungan / <i>join</i> 	Merupakan lambang yang di gunakan apabila menggabungkan lebih dari satu kegiatan.
Keadaan akhir, 	Merupakanlambang dari suatu keadaan berakhirnya suatu kegiatan sistem.
Swimle  Atau	Tanggung jawab organisasi dipisahkan terhadap aktivitas yang terjadi

Sumber : (Umar et al., 2017)

3. *Sequence Diagram*

Sequence diagram adalah suatu keadaan yang menggambarkan bagaimana perilaku dari suatu objek di dalam *usecase* serta memberikan pesan antar objek tersebut. Berikut dibawah ini merupakan lambang pada *Sequence diagram*.

Tabel 2. 3 *Sequence Diagram*

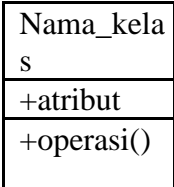


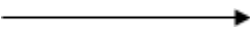

Lambang	Uraian
Actor / <i>actor</i>  <small>nama aktor</small>	Merupakan pengguna atau benda yang terdapat dalam sistem.
Garis hidup / <i>life line</i> 	Merupakan pernyataan tentang kehidupan suatu objek pada sistem.
Objek 	Memberikan informasi atau pesan.
Waktu aktif 	Tahap atau langkah suatu objek pada keadaan aktif berinteraksi.
Pesan tipe <i>create</i> << <i>create</i> >> 	Memberi pernyataan tentang objek akan ditambahkan.



Sumber:(Umar et al., 2017)

4. *Class Diagram*

Class diagram merupakan suatu keadaan yang menggambarkan suatu atribut atau properti dari sistem yang dimulai dari membuat objek utama. *Class diagram* akan mendefenisikan setiap kelas yang dibuat dan akan mendeskripsikan kelas yang memiliki hubungan dengan kelas lainnya. Berikut di bawahini lambang atau simbol yang ada pada *class diagram*.

Tabel 2. 4 *Class Diagram*

Lambang	Uraian
<p>Kelas</p> 	Merupakan suatu class yang terdapat pada struktur sistem.
<p>Antar muka / <i>Interface</i></p>  <p>Nama_ <i>interface</i></p>	Merupakan objek yang berorientasi pada konsep tatap muka.
<p>Asosiasi / <i>association</i></p> 	Merupakan suatu simbol yang memberikan arti dalam suatu hubungan.
<p>Asosiasi berarah / <i>directed association</i></p> 	Hubungan antar kelas yang memberikan kelanjutan dan di ikuti melalui <i>multiplicity</i> .
<p>Generalisasi</p> 	Merupakan hubungan antara kelas umum ke class khusus.
<p>Kebergantungan / <i>depedency</i></p>	Keadaan kelas uang saling

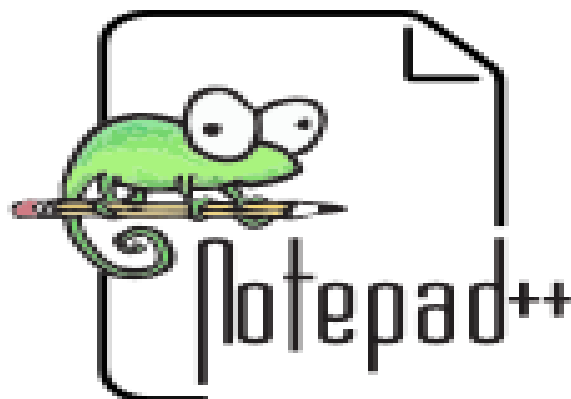
	memerlukan atau ketergantungan antar kelas tersebut.
<p style="text-align: center;"><i>Agregasi / aggregation</i></p> 	Hubungan kelas dengan arti semua bagian (<i>whole part</i>)

Sumber: (Umar et al., 2017)

2.4.2 Notepad ++

Notepad++ Merupakan software yang berfungsi sebagai edit halaman web berformat HTML menggantikan notepad bawaan windows dengan bahasa pemrograman C++ dan mempunyai kecepatan tinggi *epad* bawaan dari *windows*. Berikut beberapa kelebihan dari notepad ++:

1. Memiliki tampilan dengan warna yang lebih menarik dari pada notepad bawaan windows.
2. Dapat digunakan dengan mudah.
3. Mendukung multi tab.
4. Dapat digunakan berbagai bahasa pemrograman



Gambar 2. 1 *Notepad ++*
Sumber : (Trisnawati et al., 2022)

2.4.3 XAMPP

XAMPP adalah suatu software pendukung dalam pembangunan dan pengembangan *web server* yang menggunakan bahasa pemrograman PHP. Selain itu XAMPP dimanfaatkan sebagai *local host* yang mampu berdiri sendiri. Berikut merupakan logo XAMPP.



Gambar 2. 2 XAMPP
Sumber: (Trisnawati et al., 2022)

2.4.4 Bahasa Pemrograman PHP

PHP dikenal merupakan singkatan dari hypertext precessor yang merupakan salah satu bahasa yang sering digunakan untuk pengembangan dalam pembuatan website. Bahasa pemrograman ini dapat memudahkan pengguna dalam membuat web dikarenakan memiliki sumber referensi yang banyak dan mudah di pelajari oleh pemula (Trisnawati et al., 2022).



Gambar 2. 3 PHP
Sumber: (Trisnawati et al., 2022).

2.4.5 HTML (*Hypertext Markup Language*)

HTML umumnya digunakan saat ini untuk mengelola data dan informasi yang dapat diakses dan tampil di internet pada layanan web. HTML merupakan salah satu bahasa yang dimanfaatkan oleh pengguna yang berbentuk tag dalam membentuk setiap elemen pada web. HTML biasanya digunakan dengan software pendukung lainnya seperti notepad dalam editor text. (Trisnawati et al., 2022). HTML terdiri dari kode dan simbol yang dimasukkan ke dalam dokumen atau file sehingga tampilannya di komputer dan mudah dipahami oleh pengguna internet. Ketika seseorang mengklik tulisan atau simbol di salah satu halaman web, mereka dapat berpindah ke halaman web lain melalui hypertext. Sebagian besar elemen markup bahasa HTML memiliki tag pembuka dan penutup yang menggunakan syntax `<tag></tag>`. Ekstensi file HTML adalah.html atau.html



Gambar 2. 4 HTML
Sumber: (Trisnawati et al., 2022)

2.4.6 CSS

CSS sering disebut sebagai alat dalam proses pembentukan element HTML yang memiliki variasi yang diinginkan oleh pengguna. CSS sering digunakan dalam

pembentukan dan pengembangan web karena memiliki struktur yang sederhana dan hanya digunakan untuk mendukung dan menyesuaikan gaya HTML.

CSS membantu web designer mengubah dan menambahkan teks, gambar, dan latar belakang halaman HTML. Biasanya, CSS dapat dilihat langsung dengan mengubah warna teks dengan memberi tag `` dan teks `class="nama warna"`. Dengan demikian, setiap tag `` yang muncul dan teks yang mengikutinya akan berwarna biru, dan seterusnya.



Gambar 2. 5 CSS

Sumber: (Trisnawati et al., 2022)

2.5 Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya digunakan sebagai bahan referensi untuk penelitian baru. Berikut ini adalah beberapa penelitian sebelumnya yang digunakan oleh peneliti.

1. Dari penelitian oleh (Pramody et al., 2019) dengan judul “Penerapan Metode *Forward Chaining* Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Degeneratif Pada Lansia Berbasis Web” Vol 3 No 1 Maret 2019. Kemudian sampai pada kesimpulan bahwa hasil pengujian keakuratan metode melalui

program dan perhitungan numerik menunjukkan bahwa perhitungan memiliki hasil dan nilai presentase kecocokan nilai berjalan dengan baik.

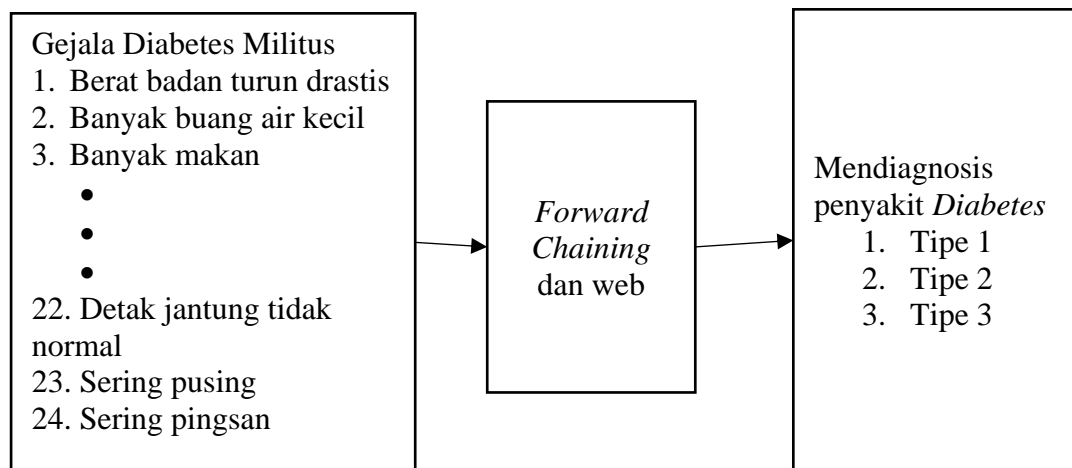
2. Dari penelitian oleh dengan judul “V Pakar Diagnosa Penyakit ISPA Berbasis Web Dengan Metode *Forward Chaining*” ISSN 2541-6448 Vol 5 No 2 (2020) maka hasil penelitian adalah Sistem pakar dapat membantu masyarakat dalam mendiagnosa penyakit ISPA awal. Mereka dapat menerapkan kemampuan seperti pakar dalam memberikan solusi
3. Dari penelitian oleh (Trisnawati et al., 2022) dengan judul “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit *Diabetes* Militus Menggunakan *Forward Chaining*” ISSN 2808-9677 Vol 2 No 1 Mei 2022 memberi kesimpulan bahwa sistem pakar dapat membantu pasien mendiagnosa diabetes mellitus, kemudian memberikan hasil diagnosa, solusi, dan saran pagi untuk pasien, terutama pasien diabetes mellitus. Mekanisme inferensi sistem pakar ini terdiri dari tiga tahap. Dalam tiga tahap, seseorang dapat mengetahui apakah mereka menderita Diabetes ringan, sedang, atau akut.
4. Dari penelitian oleh (Baidawi, 2017) dengan judul “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit *Diabetes* Pada Anak Berbasis *Web* Menggunakan Metode *Forward Chaining*” maka hasil penelitian adalah Dengan program sistem pakar ini, orang awam akan dapat mengetahui berbagai jenis gejala dan jenis diabetes mellitus pada anak serta solusi untuk mengobati penyakit tersebut.
5. Dari penelitian oleh (P & Isyriyah, 2021) dengan judul “Rancang Model Expert System Pada Diagnosa Penyakit *Diabetes* Militus Dengan Metode *Forward Chaining*” ISSN 1693-6604 Vol 7 No 1 Tahun 2021, menyimpulkan

bahwa *Diabetes* merupakan penyakit yang disebabkan oleh kurangnya produksi insulin atau hormon yang diproduksi pankreas

6. Dari penelitian oleh (Utami et al., 2021) dengan judul “Sistem Pakar Deteksi Penyakit *Diabetes* Millitus (DM) Menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Certainty factor* Berbasis Android” Dengan demikian, ada beberapa keuntungan unik, seperti kemampuan sistem untuk mengidentifikasi penyakit Diabetes Melitus dan metode pengobatannya, serta solusi interaktif, yang dapat diakses oleh pengguna karena berbasis Android.
7. Dari penelitian oleh (Sitorus et al., 2022) dengan judul “Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit *Diabetes* Berbasis Web Menggunakan Algoritma Naive Bayes” sampai pada kesimpulan bahwa sistem pakar diagnosis diabetes ini memiliki beberapa keuntungan, seperti mengevaluasi diagnosis dan pengobatan diabetes melitus dan mudah digunakan karena berbasis web dan lebih murah.
8. Dari penelitian oleh (S.Sitohang., 2022) dengan judul “Penerapan Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Diagnosa Penyakit Pada Ikan Lele” Jurnal Comasie Vol 07 No 03 ISSN 2715-6265 Tahun 2022 menarik kesimpulan bahwa *Forward Chaining* memungkinkan mereka membuat keputusan berdasarkan informasi yang ada bagi pengguna, yang menghasilkan solusi masalah.

2.6 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran berisi penjelasan tentang teori-teori dalam penelitian yang memiliki pengertian sebagai masalah yang akan di bahas atau diselesaikan dan berisi aturan-aturan yang berlaku.



Gambar 2. 6 Kerangka Pemikiran
Sumber : Data Penelitian 2023

Keterangan:

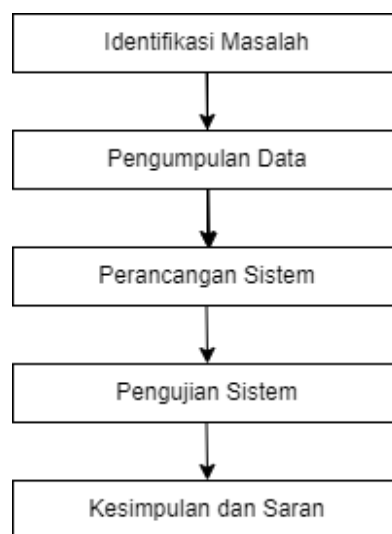
Data yang akan digunakan sebagai data penelitian adalah data penyakit *Diabetes* militus dari tipe 1 sampai tipe 3 yang telah diperoleh dari Klinik Harapan Kita Batam Data yang telah terkumpul akan di proses menggunakan metode *Forward Chaining* dan di input pada sebuah web yang telah dibuat untuk mencari solusi yang tepat berasal dari fakta-fakta yang terlihat. Hasil akhir dari penelitian ialah sebuah sistem pakar yang dapat mendiagnosis penyakit *Diabetes* berbasis web.

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Berikut di bawah ini merupakan desain penelitian yang berisi langkah-langkah yang digunakan agar penelitian lebih terfokus pada tujuan.



Gambar 3. 1 Desain Penelitian
Sumber: Data Penelitain 2023

Keterangan:

1. Identifikasi masalah pada penelitian ini adalah Pada umumnya lingkungan masyarakat masih terdapat masyarakat yang menyepelekan atau remeh akan kesehatan dan penyakit sehingga tidak menjaga pola makan teratur dan berasumsi bahwa penyakit yang datang akan sembuh dengan sendirinya. Selain menyepelekan penyakit sistem kegiatan mendiagnosis penyakit oleh dokter harus dilakukan secara langsung sehingga membuat bahan

pertimbangan bagi masyarakat yang memerlukan waktu dan memerlukan biaya tambahan untuk melakukan pemeriksaan ke dokter.

2. Pengumpulan data pada penelitian ini dengan cara melakukan wawancara, observasi dan studi pustaka.
3. Perancangan sistem, setelah semua data terkumpul maka tahap selanjutnya yang akan dilakukan adalah dengan merancang sistem sesuai kebutuhan yaitu guna untuk mendiagnosis penyakit *Diabetes*.
4. Pengujian Sistem, sistem yang telah siap di buat akan dilakukan pengujian terlebih dahulu apakah sudah sesuai dengan tujuan yang akan di capai dan menghasilkan hasil diagnosis yang akurat.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan peran penting dalam sebuah penelitian sehingga penelitian lebih terarah dan berfokus pada tujuan penelitian. Berikut di bawah ini merupakan teknik yang digunakan pada penelitian ini:

1. Studi Literatur

Merupakan teknik yang dilakukan dengan mencari informasi-informasi dari jurnal dan buku-buku dan dijadikan sebagai referensi yang memiliki kaitan dengan sistem pakar mendiagnosis penyakit.

2. Wawancara

Merupakan teknik pengumpulan data dengan cara menyiapkan pertanyaan – pertanyaan yang akan di ajukan kepada yang ahli pada bidang nya tentang gejala dan serangan yang terjadi dalam mendiagnosis *Diabetes*. Narasumber

yang ditemui ialah ibu dr. PRASTIWI OCTHA Selaku Dokter yang bertanggung jawab pada Klinik Harapan Kita Batam dengan data wawancara berupa gejala yang timbul saat terserang penyakit *Diabetes* dan solusi apa yang di tawarkan untuk mengatasinya.

3. Observasi

Merupakan tahap dimana peneliti langsung terju kelapangan untuk melihat secara langsung ciri-ciri orang yang terkena penyakit *Diabetes* pada Klinik Harapan Kita Batam. Menurut peneliti meskipun masih ada yang terlihat konsultasi ke klinik mengenai *Diabetes* tapi tidak terlalu banyak hanya beberapa yang terserang penyakit *Diabetes* bertipe 1.

3.3 Operasional Variabel

Operasional variabel adalah proses tentang mempelajari variabel-variabel yang memiliki kaitan antara satu dengan lainnya pada suatu penelitian sehingga memperoleh hasil kesimpulan. Operasional variabel memiliki manfaat yang dapat digunakan sebagai identifikasi kriteria yang di teliti. Berikut operasioanl variabel penelitian ini:

Tabel 3. 1 Operasional Variabel

Variabel	Indikator
Penyakit <i>Diabetes</i> Millitus	<i>Diabetes</i> Tipe 1 (T001)
	<i>Diabetes</i> Tipe 2 (T002)
	<i>Diabetes</i> Tipe 3 (Gestasional) (T003)

Sumber: Data Penelitian 2023

3.4 Metode Perancangan Sistem

Metode perancangan sistem merupakan desain perangkat lunak untuk kebutuhan sistem yang akan di buat. Berikut di bawah ini bagian-bagian metode perancangan sistem:

3.4.1 Pengkodean

Merupakan kode-kode yang di berikan oleh peneliti untuk sistem yang akan dibangun sehingga lebih memudahkan untuk membaca sistem.

Pengkodean ini diberikan pada

Tabel 3. 2 Jenis gejala

ID Gejala	Data gejala
G001	Berat badan turun secara drastis
G002	Banyak buang air kecil (polipuria)
G003	Banyak makan (Polifagia)
G004	Rasa kesemuatan
G005	Sering terjadi kram pada otot
G006	Banyak minum (Polidipsa)
G007	Rasa tebal pada ujung kaki dan tangan
G008	Cepat lapar
G009	Keputihan karena kelainan pada ginjal
G010	Turun berat badan secara tiba-tiba
G011	Gatal di sekitar kemaluan
G012	Tubuh terasa lebih cepat lemah
G013	Kelainan pada kulit menjadi lebih kering

G014	Sering muncul bisul
G015	Luka yang sukar sembuh
G016	Mudah terkena infeksi
G017	Cepat lapar
G018	Gemetar berlebihan
G019	Keringat dingin
G020	Hilang kesadaran
G021	Suka gelisah
G022	Detakan jantung tidak normal
G023	Sering pusing
G024	Sering Pingsan

Sumber:Data Penelitian 2023

Tabel 3. 3 Solusi

ID Solusi	Solusi Yang di tawarkan
S001	1. Mengontrol gula darah dengan hormon tertentu dengan cara menyuntikan di bawah kulit sekitar 3-4 kali sesuai dosis yang dianjurkan dokter
	2. Mengatur pola makan sehat
	3. Olahraga secara rutin untuk membantu mengontrol tingkat glukosa darah
	4. Melakukan pemeriksaan mata secara berkala untuk mencegah komplikasi lebih lanjut
S002	1. Mengonsumsi makanan rendah lemak untuk mempertahankan berat badan yang ideal
	2. Konsumsi sayur dan buah yang tinggi serat

	3. Kurangi makan dan minum-minuman yang manis
	3. rutin melakukan olahraga
	4. Banyak melakukan aktifitas fisik
	5. Kurangi waktu duduk yang berlebihan atau lama seperti nonton televisi
	6. hindari atau kurangi rokok
S003	1. Pemeriksaan kadar gula darah rutin
	2. Lakukan diet sehat
	3. Melakukan Olahraga
	4. Minum obat yang dapat menormalkan kadar gula darah

Sumber: Data Penelitian 2023

3.4.2 Data Aturan

Data aturan adalah data yang berisi hubungan antara data indikator dengan gejala yang di alami oleh penderita dengan di berikan kode. Hubungan data indikator dan gejala yang ada di susun dengan berdasarkan sumber pengetahuan dan fakta yang telah di temukan sebelumnya. Aturan yang dibuat dalam bentuk data ini dapat memudahkan peneliti dalam melakukan penyusunan rule yang akan digunakan sebagai dasar pengetahuan pada sistem pakar. Peneliti telah melakukan penyusunan pada rule tersebut yang dapat di lihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. 4 Kaidah aturan

Indikator	Kode Gejala
T001	G001,G002,G003,G004,G005,G006,G007
T002	G008,G009,G010,G011,G012,G013,G014,G015,G016,G017,G018
T003	G019,G020,G021,G022,G023,G024

Sumber: Data Peneliatian 2023

Berdasarkan data kaidah aturan di atas maka dapat di tulis dalam bentuk IF-THEN yang akan di ikuti oleh tabel keputusan dalam sistem pakar sebagai berikut:

Tabel 3. 5 Teknik Diagnosis

Rule	Teknik Diagnosis penyakit
1	IF G001 AND G002 AND G003 AND G004 AND G005 AND G006 AND G007 THEN T001
2	IF G008 AND G009 AND G010 AND G011 AND G012 AND G013 AND G014 AND G015 AND G016 AND G017 AND G018 THEN T002
3	IF G019 AND G020 AND G021 AND G022 AND G023 AND G024 THEN T003

Sumber: Data Penelitian 2023

Berdasarkan rule diatas maka dapat di jelaskan bahwa:

1. Jika penderita penyakit dengan gejala Berat badan turun secara drastis (G001), Cepat lapar (G002), Keputihan karena kelainan pada ginjal (G003), Turun berat badan secara tiba-tiba (G004), Gatal di sekitar kemaluan (G005), Tubuh terasa lebih cepat lemah (G006), Kelainan pada kulit menjadi lebih kering (G007), maka hasil diagnosis adalah *Diabetes* Tipe 1 (T001).
2. Jika penderita penyakit dengan gejala Sering muncul bisul (G008), Luka yang sukar sembuh (G009), Mudah terkena infeksi (G010), Cepat lapar (G011), Banyak buang air kecil (polipuria) (G012), Banyak makan (Polifagia) (G013), Rasa kesemuatan (G014), Sering terjadi kram pada otot (G015), Banyak minum (Polidipsa) (G016), Gemetar berlebihan (G017) Keringat dingin (G018), maka hasil diagnosis adalah *Diabetes* Tipe 1 (T002).

3. Jika penderita penyakit dengan gejala Hilang kesadaran (G019), Suka gelisah (G020), Detakan jantung tidak normal (G021) , Sering pusing (G022), Sering Pingsan (G023) Rasa tebal pada ujung kaki dan tangan (G024) maka hasil diagnosis adalah *Diabetes* Tipe 3 (Gestasional) (T003).

Berdasarkan rule yang telah disusun di atas maka dibuatlah pohon keputusan sebagai berikut:

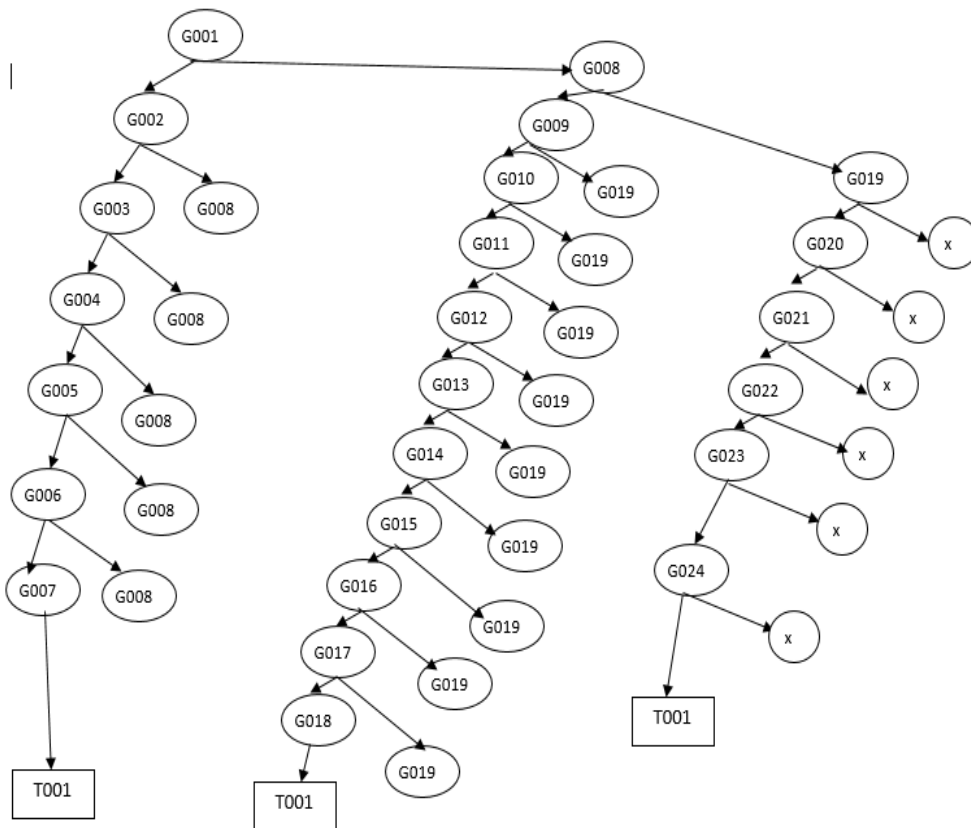
Tabel 3. 6 Tabel Keputusan

Data gejala	T001	T002	T003
Berat badan turun secara drastis	√		
Banyak buang air kecil (polipuria)	√		
Banyak makan (Polifagia)	√		
Rasa kesemuatan	√		
Sering terjadi keram pada otot	√		
Banyak minum (Polidipsia)	√		
Rasa tebal pada ujung kaki dan tangan	√		
Cepat lapar		√	
Keputihan karena kelainan pada ginjal		√	
Turun berat badan secara tiba-tiba		√	
Gatal di sekitar kemaluan		√	
Tubuh terasa lebih cepat lemah		√	
Kelainan pada kulit menjadi lebih kering		√	
Sering muncul bisul		√	
Luka yang sukar sembuh		√	
Mudah terkena infeksi		√	
Cepat lapar		√	
Gemetar berlebihan		√	
Keringat dingin			√
Hilang kesadaran			√

Suka gelisah			√
Detakan jantung tidak normal			√
Sering pusing			√
Sering Pingsan			√
Solusi	S001	S002	S003

Sumber: Data Penelitian 2023

Dari tabel keputusan yang telah diuat di atas maka pohon keputusan sebagai berikut:



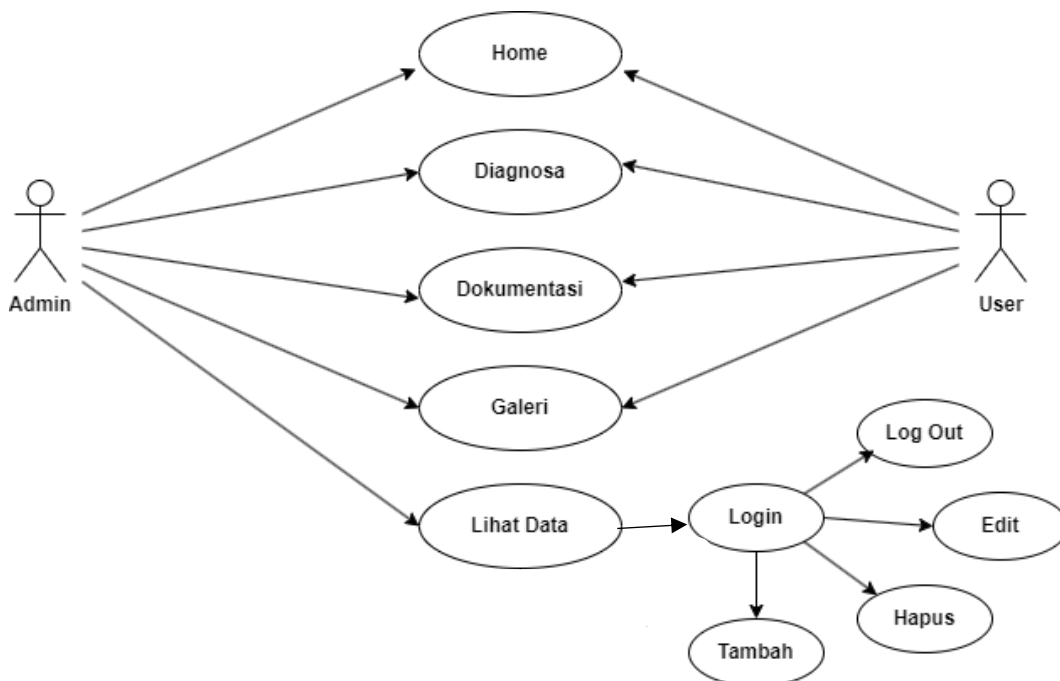
Gambar 3. 2 Pohon Keputusan
 Sumber: Data Penelitian 2023

3.4.4 Perancangan UML

Dalam proses pembuatan sistem, desain UML sangat penting, desain UML merupakan penjelasan dari model perancangan yang akan dibuat menggambarkan hubungan antara aktor dan sistem. Berikut merupakan pemodelan diagram yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Usecase Diagram

Difungsikan untuk dapat melihat relasi aktor terhadap pengguna pada sistem yang dirancang. Berikut ini diagram yang telah dibuat:



Gambar 3. 3 Usecase Diagram

Sumber: Data Penelitian 2023

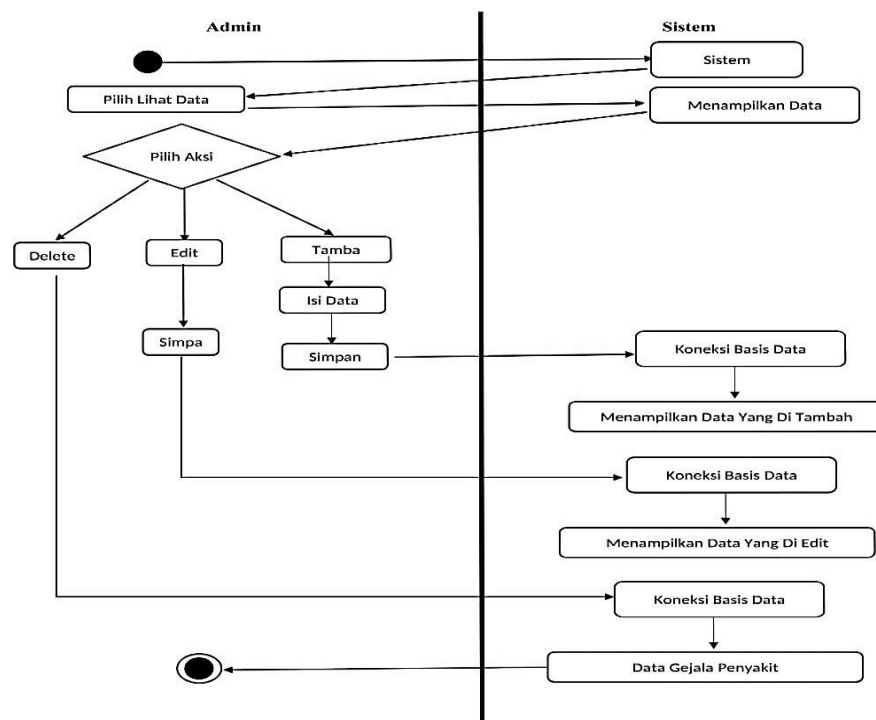
Pada gambar di atas menjelaskan bahwa terdapat hubungan antara admin dan pengguna (*user*) dalam satu unit sistem. Admin memiliki peran penting dalam sebuah sistem yaitu dapat mengelola sistem yaitu tambah, edit dan hapus data dalam sistem. Sebelum melakukan proses pengolahan data admin diwajibkan harus

login terlebih dahulu menggunakan *username* dan *password*. Sedangkan *user* dapat melihat dan berinteraksi pada sistem.

2. Activity Diagram

Merupakan aktifitas yang menampilkan alur kerja sistem baik aktifitas admin maupun *user*. Berikut desain aktifitas yang telah dibuat:

a. Activity diagram admin

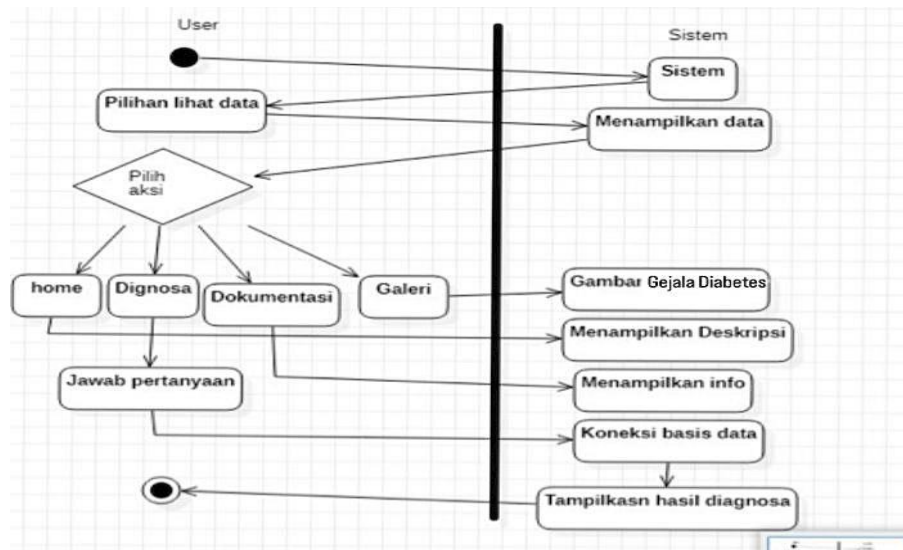


Gambar 3. 4 Activity diagram admin

Sumber: Data penelitian 2023

Untuk masuk pada sebuah sistem telah tersedia menu *login* pada tampilan halaman utama sebelum dapat mengakses sistem dengan memasukan *username* dan *password*.

b. *Activity diagram user*



Gambar 3. 5 *Activity diagram user*
Sumber: Data Peelitian 2023

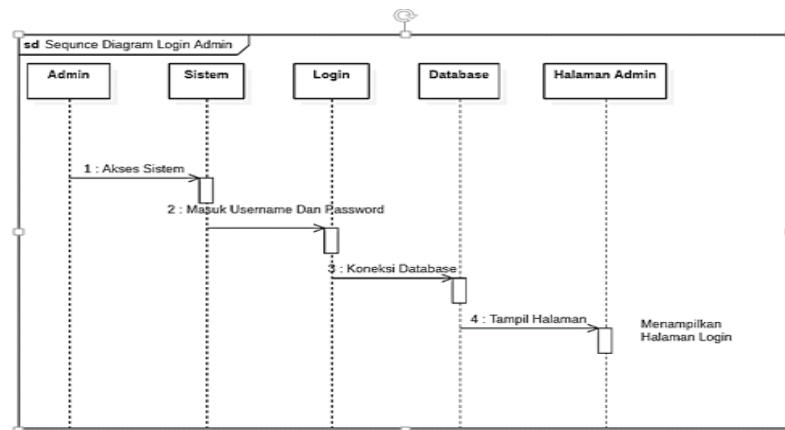
Aktifitas yang digunakan untuk mengetahui kegiatan-kegiatan yang boleh dilakukan oleh *user*(pengguna).

3. *Sequence Diagram*

Merupakan suatu desain diagram yang dilakukan untuk menggambarkan urutan langkah-langkah dari suatu objek yang saling berinteraksi yang berisi suatu proses atau pesan. Pada diagram ini telah di buat beberapa bentuk pemodelan sebagai berikut:

a. *Sequence login admin*

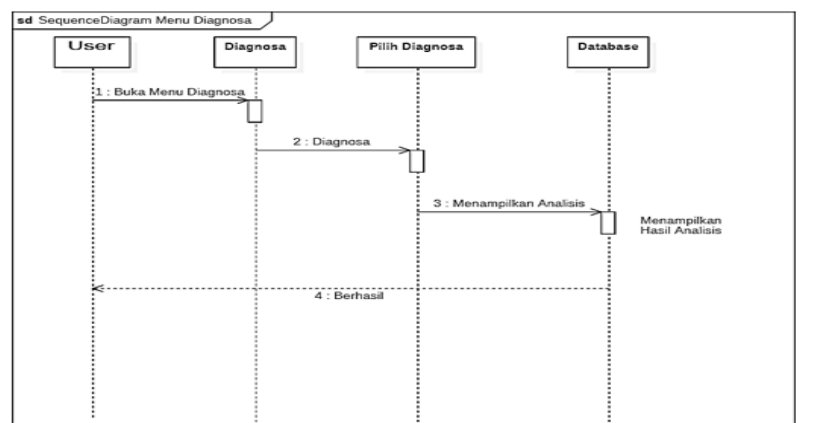
Untuk dapat masuk kedalam sebuah sistem maka langkah yang dilakukan oleh admin ialah masuk menggunakan *username* dan *password* dan akan menampilkan menu admin. Menu admin tidak akan tertampil apabila *username* dan *password* yang digunakan belum benar dan akan melakukan pengulangan sampai benar.



Gambar 3. 6 *Sequence login admin*
Sumber: Data Penelitian 2023

b. *Sequence diagnosa*

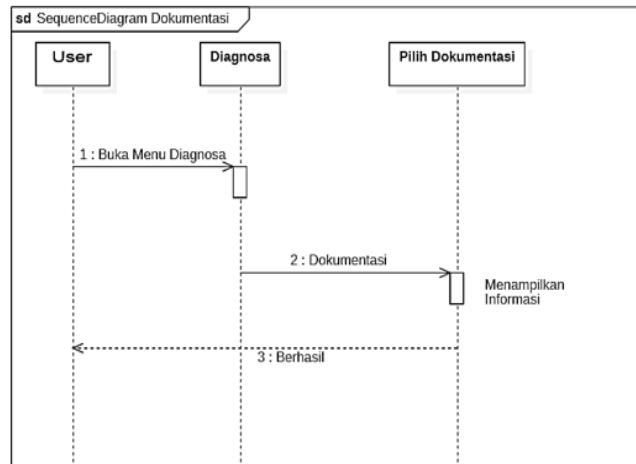
Merupakan tampilan diagnosa dimana pengguna atau *user* dapat mengakses sistem dan akan menampilkan pertanyaan-pertanyaan yang harus di jawab oleh *user*(pengguna).



Gambar 3. 7 *Sequence diagram diagnosa*
Sumber: Data penelitian 2023

c. *Sequence diagnosa*

Pada tampilan ini akan menampilkan beberapa informasi tentang pakar dan peneliti hingga dokumentasi bersama.



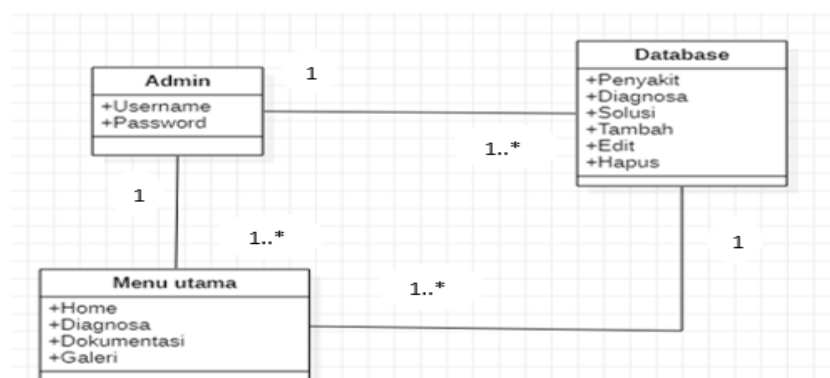
Gambar 3. 8 *Sequence diagram dokumentasi*

Sumber: Data penelitian 2023

4. *Class Diagram*

Terdiri dari beberapa simbol-simbol yang mewakili kelas sistem yang memiliki hubungan antar kelas satu dengan kelas lainnya dengan bentuk kotak dan berisi nama, kelas dan atribut. Berikut ini class diagram yang telah di desain:

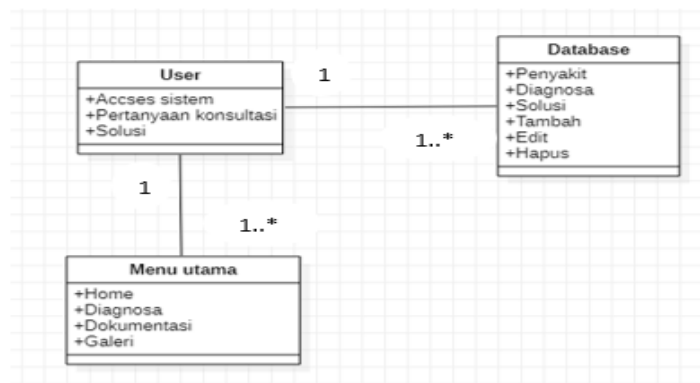
- a. Class diagram admin, berfungsi untuk mengetahui kelas kegiatan yang dilakukan admin dalam sebuah sistem.



Gambar 3. 9 *Class diagram admin*

Sumber: Data penelitian 2023

- b. Class diagram *user*, berfungsi sebagai kelas urutan aktifitas yang hanya bisa dilakukan oleh *user*(pengguna) dalam menggunakan sistem



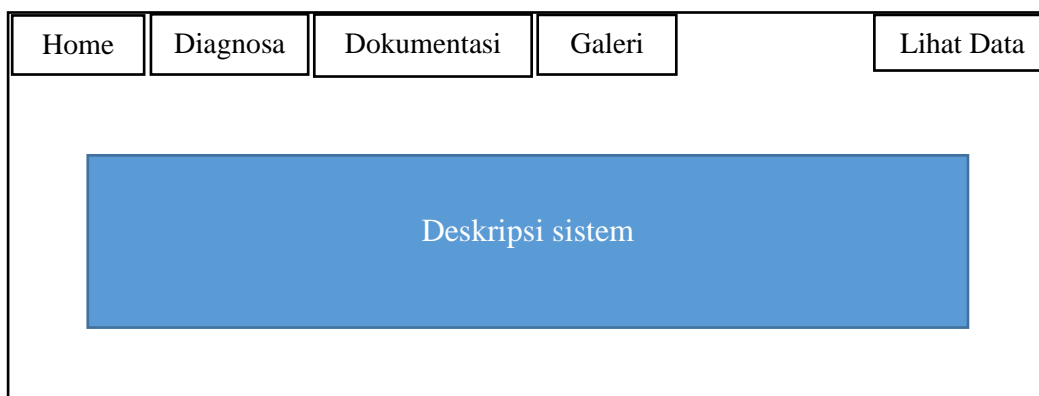
Gambar 3. 10 *Class diagram user*
Sumber: Data penelitian 2023

3.4.5 Desain Antar muka

Berikut ini merupakan perancangan antar muka aplikasi sistem pakar mendiagnosis penyakit *Diabetes*:

a. Tampilan *Home*

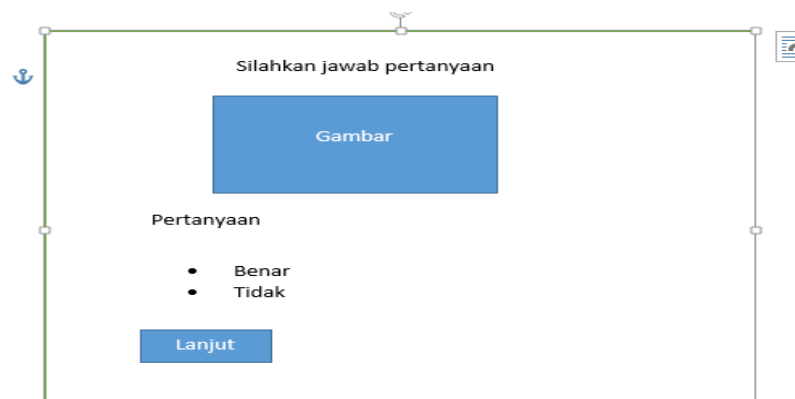
Pada halaman utama akan menampilkan tampilan *Home* tentang deskripsi sistem pakar mendiagnosis penyakit *Diabetes*, dan terdapat menu-menu lainnya yaitu menu diagnosa, menu dokumentasi, menu galeri dan menu untuk admin.



Gambar 3. 11 Tampilan *Home*
Sumber: Data penelitian 2023

b. Halaman diagnosa

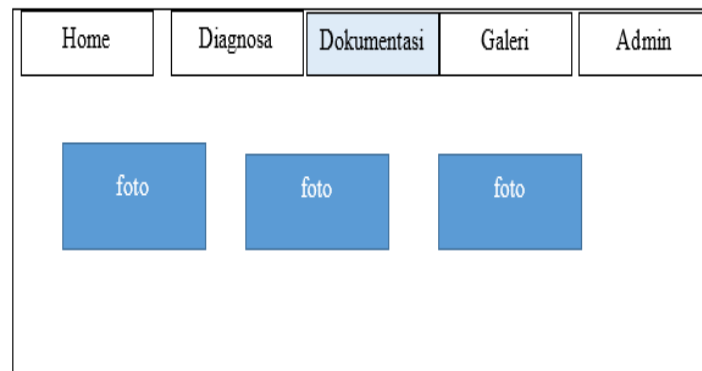
Halaman diagnosa berisi tampilan yang akan digunakan oleh *user* maupun admin yang berisi mengenai pertanyaan-pertanyaan tentang penyakit *Diabetes*.



Gambar 3. 12 Halaman diagnosa

c. Halaman Dokumentasi

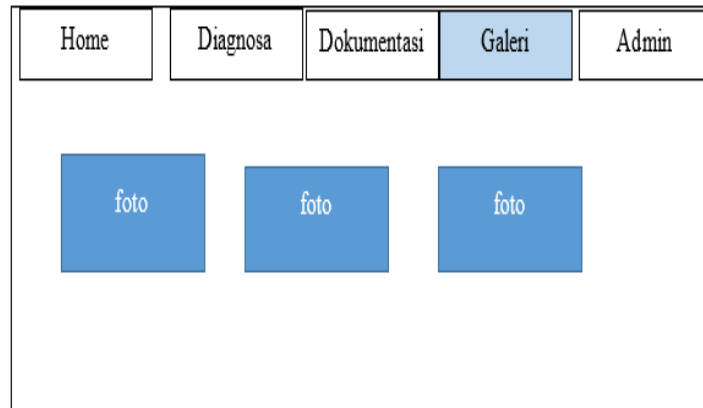
Halaman ini berfungsi menampilkan tampilan dokumentasi peneliti dan pakar saat melakukan penelitian.



Gambar 3. 13 Halaman dokumentasi
Sumber: Data penelitian 2023

d. Halaman Galeri

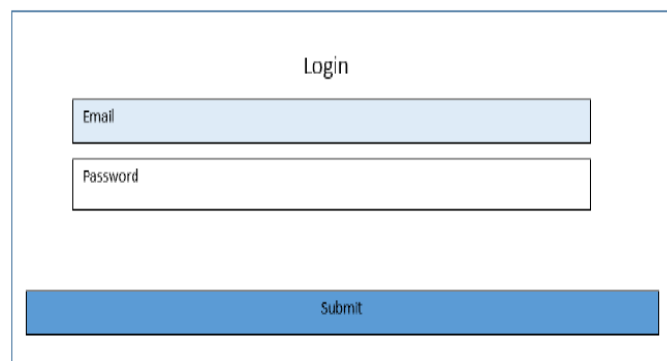
Halaman ini berfungsi menampilkan tampilan galeri peneliti saat melakukan pengambilan data.



Gambar 3. 14 Halaman Galeri
Sumber: Data penelitian 2023

e. Halaman Admin

Halaman ini menampilkan tampilan *username* dan *password* untuk masuk ke sebuah sistem dimana pakar dapat menambah, edit dan menghapus isi sistem.

The image shows a login form titled 'Login'. It contains two input fields: 'Email' and 'Password'. Below the input fields is a blue rectangular button labeled 'Submit'.

Gambar 3. 15 Halaman Admin
Sumber: Data penelitian 2023

3.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian

3.5.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Klinik Harapan Kita Batam beralamat Puri Lengenda Blok D3 No 17 Batam Cente, Kota Batam.



Gambar 3. 3 Lokasi Penelitian
Sumber: Data Penelitian 2023

3.5.2 Jadwal Penelitian

Agar penyusunan karya ilmiah lebih tepat waktu maka jadwal penelitian yang di butuhkan peneliti sebagai berikut:

Tabel 3. 7 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Tahun 2023																				
		Maret				April				Mei				Juni				Juli				Agustus
		4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1			
1.	Pengajuan Judul	■	■																			
2.	Susun Bab I			■	■	■	■	■														
3.	Susun Bab II							■	■	■	■	■										
4.	Susun Bab III									■	■	■	■									
5.	Susun Bab IV										■	■	■	■								
6.	Susun Bab V, Daftar Pustaka, Lampiran																	■	■			

Sumber: Data Penelitian