

**SISTEM PAKAR DENGAN METODE *FORWARD CHAINING*
UNTUK PERAWATAN MASALAH
KULIT WAJAH BERMINYAK**

SKRIPSI



**Oleh:
Lenni Silaban
180210032**

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

**SISTEM PAKAR DENGAN METODE *FORWARD CHAINING*
UNTUK PERAWATAN MASALAH
KULIT WAJAH BERMINYAK**

SKRIPSI

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



**Oleh
Lenni Silaban
180210032**

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

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Lenni Silaban
NPM : 180210032
Fakultas : Teknik dan Komputer
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa “Skripsi” yang saya buat dengan judul:

“SISTEM PAKAR DENGAN METODE FORWARD CHAINING UNTUK PERAWATAN MASALAH KULIT WAJAH BERMINYAK”

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 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, 31 Januari 2023



LENNI SILABAN
NPM. 180210032

**SISTEM PAKAR DENGAN METODE FORWARD
CHAINING UNTUK PERAWATAN MASALAH
KULIT WAJAH BERMINYAK**

SKRIPSI

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

**Oleh:
Lenni Silaban
180210032**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera dibawah ini**

Batam, 31 Januari 2023



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

ABSTRAK

Di era yang semakin modis dan menuntut kecantikan kulit wajah sangat diidam-idamkan oleh kalangan remaja dan wanita dewasa, kulit wajah juga merupakan bagian yang paling halus dibandingkan dengan bagian kulit lainnya, wajah juga dapat mengalami berbagai perubahan yang disebabkan oleh pengaruh lingkungan luar. Hasil cantik dan sehat maksimal akan didapatkan jika rutin minum air putih yang banyak, minimal 8 gelas sehari, serta buah dan sayur yang mengandung mineral dan vitamin. Untuk diperlukan suatu terobosan yang dapat mengatasi permasalahan tersebut dengan menggunakan teknologi sistem pakar, dengan mengidentifikasi gejala penyakit pada kulit wajah berminyak dengan metode *Forward Chaining* dan dapat menyimpulkan cara mengatasi kulit berminyak dan makanan yang harus dihindari serta membuat *Web* berbasis sistem sehingga implementasi model dapat digunakan. Tujuan penelitian ini untuk membuat sistem pakar permasalahan kulit wajah yang memungkinkan anda untuk membeli produk perawatan kulit wajah berminyak menggunakan metode *forward chaining* sebelumnya, mengimplementasikan sistem pakar untuk kulit wajah berminyak yang dapat memberikan solusi yang tepat, dan memberikan pakar untuk kulit wajah berminyak. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dalam sistem pakar masalah kulit wajah berminyak telah diuji oleh pakar dan pengguna dalam sistem pakar dengan memberikan validasi kebenaran solusi dari masalah yang diangkat dalam sistem pakar dengan memperoleh hasil yang sangat baik. Peringkat program sistem pakar perawatan wajah berminyak memiliki skor akurasi 100 persen berdasarkan uji diagnostik dokter. Perhitungan ini dilakukan dengan menggunakan rumus akurasi = (jumlah data akurat): jumlah seluruh data) X skor akurasi 100% = 10/10 X 100%, yang menunjukkan bahwa *website* sistem pakar dapat berfungsi dengan baik dan kompatibel dengan metode pencarian rantai maju karena skor akurasi yang diperoleh program berdasarkan data yang diuji adalah 100%.

Kata Kunci: *Forward Chaining; Kulit Berminya; Sistem Pakar.*

ABSTRACT

In an increasingly fashionable and demanding era, facial skin beauty is highly coveted by teenagers and adult women. Facial skin is also the most delicate part compared to other parts of the skin. The face can also experience various changes caused by external environmental influences. Maximum beautiful and healthy results will be obtained if you regularly drink lots of water, at least 8 glasses a day, as well as fruits and vegetables that contain minerals and vitamins. expert system technology, by identifying symptoms of disease on oily facial skin with the Forward Chaining method and being able to conclude how to deal with oily skin and foods that must be avoided and create a system-based Web so that the implementation of the model can be used, previous forward chaining method, implement an expert system for oily facial skin that can provide the right solution, and provide experts for oily facial skin. The results of this study indicate that in the expert system the problem of oily facial skin has been tested by experts and users in the expert system by providing validation of the correctness of the solution to the problems raised in the expert system by obtaining very good results. ranking. The oily facial treatment expert system program has an accuracy score of 100 percent based on a doctor's diagnostic test. This calculation is carried out using the accuracy formula = (amount of accurate data): sum of all data) X 100% accuracy score = 10/10 X 100%, which indicates that the expert system website can function properly and is compatible with the advanced chain search method because the score the accuracy obtained by the program based on the data tested is 100%.

Keywords: *Expert System; Forward Chaining; Oily Skin.*

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan yang Maha Esa sehingga penulis bisa menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Sistem Pakar Dengan Metode *Forward Chaining* Untuk Perawatan Masalah Kulit Wajah Berminyak”.

Penulisan skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program studi Strata Satu (S1) pada program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis sadar bahwa skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa dukungan, bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI. Selaku Rektor Universitas Putera Batam.
2. Dekan Fakultas Teknik dan Komputer, Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M.
3. Ketua Program Studi Teknik Informatika, Bapak Andi Maslan, S.T., M.SI.
4. Kepada Bapak Sunarsan Sitohang, S.Kom., M.TI. Selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
5. Kepada Bapak Koko Handoko, S.Kom., M.Kom. Selaku pembimbing Akademik pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
6. Para Dosen serta Staff di Universitas Putera Batam.
7. Kepada kedua orang tua dan seluruh keluarga besar penulis yang selalu

memberikan dukungan baik dari segi materil maupun moril kepada penulis.

8. Klinik Tamrin Healthcare yang telah memberikan izin kepada penulis untuk pengumpulan data penelitian.
9. Dr. Nila Purnama Sari yang telah bersedia membantu dalam penelitian ini.
10. Para teman-teman seperjuangan yang dengan setia mendampingi dan memberikan dukungan dan juga semangat.

Penulis juga menyadari keterbatasan pengalaman dan juga pengetahuan yang dimiliki penulis, sehingga dalam penulisan tugas akhir ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang konstruktif dari berbagai pihak. Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat diterima dan bermanfaat bagi para pembaca.

Batam, 31 Januari 2023

Penulis,

Lenni Silaban

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
SKRIPSI	ii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
SISTEM PAKAR DENGAN METODE FORWARD	iv
CHAINING UNTUK PERAWATAN MASALAH	iv
SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
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	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
1.6.1Manfaat Teoritis	5
1.6.2Manfaat Praktis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1Teori Dasar.....	6
2.1.1Kecerdasan Buatan.....	6
2.1.2 Fuzzy Logic	7
2.1.3Jaringan Saraf Tiruan (<i>Artificial Neural Network</i>)	9
2.2 Sistem Pakar.....	11
2.2.1 Komponen Komponen Sistem Pakar	11
2.2.2 Manfaat dan Kekurangan Sistem Pakar	17
2.2.3Kelebihan dan Kelemahan Sistem Pakar	18
2.2.4 Metode Forward Chaining	19
2.3Perangkat Lunak Pendukung.....	21

2.3.1 UML (Bahasa Pemodelan Terpadu)	21
2.3.2 Pemodelan UML (Unified Modeling Language).....	21
2.3.3 Uses Case Diagram	22
2.3.4 Class Diagram.....	24
2.3.5 Activity Diagram	25
2.3.6 Sequence Diagram	27
2.3.7 Software/Bahasa Pemograman yang Digunakan	28
2.3.8 Kulit Wajah Berminyak	32
2.3 Penelitian Terdahulu	33
2.4 Kerangka Pemikiran.....	37
BAB III METODE PENELITIAN	37
3.1 Desain Penelitian	37
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	39
3.3 Operasional Variabel	40
3.4 Metode Perancangan Sistem	41
3.4.1 Perancangan Basis Pengetahuan	41
3.4.2 Pengkodean	45
3.4.3 Data Aturan.....	46
3.4.4 Mesin Inferensi	49
3.4.5 Desain Antar Muka	57
3.4 Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	60
3.4.1 Lokasi Penelitian.....	60
3.4.2 Jadwal Penelitian	61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	62
4.1 Hasil Penelitian	62
4.1.1 Halaman Tampilan <i>Menu Admin</i>	62
4.1.2 Halaman Tampilan <i>Menu User</i>	64
4.2 Pembahasan.....	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	69
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran	69

DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN.....	72
Lampiran 1. Foto Dokumentasi	72
Lampiran 2. Daftar riwayat hidup.....	73
Lampiran 3. Hasil Turnitin Skripsi	74
Lampiran 4. Hasil Turnitin Jurnal.....	75
Lampiran 5. Surat Izin Penelitian	76
Lampiran 6. Balasan Surat Izin Penelitian.....	77
Lampiran 7. Letter Of Acceptance (LOA).....	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Neuron pada Jaringan Tiruan	10
Gambar 2. 2 Komponen Sistem Pakar	14
Gambar 2. 3 Proses Forward Chaining.....	20
Gambar 2. 4 Kerangka pemikiran.....	37
Gambar 3. 1 Desain Penelitian	37
Gambar 3. 2 Pohon Keputusan	49
Gambar 3. 3 Mesin Inferensi	50
Gambar 3. 4 Use Case diagram	52
Gambar 3. 5 Class Diagram Admin	53
Gambar 3. 6 Class Diagram User	53
Gambar 3. 7 Activity Diagram Login Admin	54
Gambar 3. 8 Activity Diagram Menu Diagnosa.....	55
Gambar 3. 9 Activity Diagram User.....	55
Gambar 3. 10 Sequence Diagram Admin.....	56
Gambar 3. 11 Sequence Diagram User	57
Gambar 3. 12 Halaman Login	58
Gambar 3. 13 Halaman Home	58
Gambar 3. 14 Halaman Diagnosa.....	59
Gambar 3. 15 Halaman Kesimpulan dan Solusi.....	59
Gambar 3. 16 Halaman Logout	60
Gambar 3. 17 Lokasi Penelitian	61
Gambar 4. 1 Halaman Login Admin	62
Gambar 4. 2 Halaman Menu Data Penyakit.....	63
Gambar 4. 3 Halaman Menu Data Gejala.....	63
Gambar 4. 4 Halaman Menu Data Solusi	63
Gambar 4. 5 Halaman Homescreen.....	64
Gambar 4. 6 Halaman Form Data User	65
Gambar 4. 7 Halaman Home Profil	65
Gambar 4. 8 Halaman Menu Diagnosa	66
Gambar 4. 9 Halaman Home Data Diagnosis.....	66
Gambar 4. 10 Halaman Menu Logout	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol use case diagram	22
Tabel 2. 2 Simbol Class Diagram.....	24
Tabel 2. 3 Simbol activity diagram	26
Tabel 2. 4 Simbol sequence diagram.....	27
Tabel 3.1 Operasional Variabel.....	40
Tabel 3.2 Perancangan Basis Pengetahuan	41
Tabel 3. 3 Kode Jenis Penyakit	45
Tabel 3. 4 Data Aturan	46
Tabel 3. 5 Keputusan.....	48
Tabel 3. 6 Jadwal Penelitian.....	61

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wajah merupakan hal terpenting yang menjadi perhatian dan daya tarik bagi seseorang melalui penampilannya. Untuk kulit wajah yang sehat dan bersih juga menjadi dambaan setiap semua orang (Berliana, 2015). Kesenambgunaan produk kosmetik dan praktik kecantikan sangat diminati untuk menawarkan solusi bagi kesehatan dan kecantikan pada kulit wajah. Bagian kulit wajah juga merupakan bagian kulit yang lebih sensitif dibandingkan komponen lainnya, kulit wajah dapat mengalami sejumlah perubahan yang disebabkan oleh pengaruh eksternal lingkungan dan perubahan internal pada tubuh. Kulit berminyak tidak hanya ditandai dengan gejala seperti berjerawat dan berkomedo, namun juga terkadang menyebabkan kulit terasa panas dan perih saat muncul jerawat.

Di zaman yang semakin fashionable para remaja dan wanita dewasa sama-sama tertarik pada kulit wajah yang sehat dan bersih. Kulit wajah juga merupakan salah satu bagian yang paling halus dan sensitif dibandingkan dengan kulit lainnya. Kecantikan dapat dicapai dengan rajin mencuci muka dalam menggunakan pembersih wajah dan juga mensuplai produk khusus wajah yang cocok untuk setiap jenis kulit, tangan harus bersih meskipun menyentuh area kulit wajah, kemudian anda juga bisa merawat kecantikan anda dari luar dengan mengkonsumsi ramuan tradisional yang tepa, kecantikan batin, tentu saja, bergantung pada pola makan yang dimakan. anda juga bisa mendapatkan hasil

cantik dan sehat terbaik jika rutin minum air putih yang banyak minimal delapan gelas per hari, serta sayuran dan buah-buahan yang tinggi vitamin dan mineral, perilaku setiap orang juga penting mereka harus berolahraga dengan giat dan menghindari begadan tingkat tekanan atau stres juga bisa mempengaruhi kesehatan dan kecantikan pada kulit wajah, konseling juga merupakan sarana atau alat komunikasi atau interaksi timbal balik antara pakar dan pengguna dalam dunia kedokteran, kegiatan konsultasi ini biasanya dilakukan secara tatap muka, selain itu, konsultasi dapat dilakukan sebagai tukar pikiran, nasihat, atau saran agar berhasil menyelesaikan suatu masalah.

Menurut (Rodrigo Garcia Motta, Angélica Link, Viviane Aparecida Bussolaro et al., 2021). Pemeriksaan ahli sistematik untuk kulit wajah berminyak oleh Dr. Dian Clinic adalah salah satu klinik kecantikan di kawasan Teluk Kuantan yang menawarkan *Oil Facials, Microdermabrasion Facials, Membrane Peels, Facial Sticks, Lufra Peels, Massage and Scrubs, Massage, Body Brightening*, perawatan akupunktur, penurunan berat badan dan lainnya. Pada saat itu Dr. Dian Clinic memberikan saran untuk klien mengenai kemungkinan perawatan pilihan wawancara dan kuesioner digunakan dalam pengumpulan data penelitian, maka dari itu dibuatlah program aplikasi untuk mendukung pengambilan keputusan dalam customer service kecantikan dengan menggunakan metode *forward chaining* anda dapat memutuskan berapa banyak bobot untuk diberikan dan seterusnya melanjutkan dengan proses yang memilih opsi terbaik dari kerumunan untuk memastikan pilihan pelanggan tanda dan gejala penyakit kulit berminyak diidentifikasi dalam penelitian ini menggunakan metode *forward*

chaining dan inferensi dalam merawat kulit wajah berminyak dan menghindari makanan yang patut dihindari, serta membuat sistem berbasis *web* untuk implementasi model yang akan digunakan di rumah sakit.

Sebuah sistem yang merupakan sistem pakar mencoba mentransfer pengetahuan manusia ke sistem komputer untuk memecahkan masalah yang biasanya ditangani oleh para pakar. Banyak penelitian telah dilakukan dengan menggunakan sistem khusus karena, seperti pengetahuan umum, informasi yang telah memasuki segalanya, tidak hanya komputasi. Sistem pakar ini pada dasarnya dibuat untuk menggantikan seorang pakar, pengujian yang dilakukan pada penelitian ini menghasilkan nilai akurasi sebesar 83,3 %, menunjukkan hasil yang sesuai dengan diagnosa ahli. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pakar menerapkan metode *chaining* sebelumnya efektif menghasilkan informasi untuk menentukan jenis kulit wajah seseorang, sehingga dapat melakukan prosedur perawatan dan pemilihan jenis kosmetik yang sesuai.

Berdasarkan pembahasan paragraph sebelumnya maka penulis tertarik untuk mengangkat judul **“Sistem Pakar Dengan Metode *Forward Chaining* untuk Perawatan Masalah Kulit Wajah Berminyak”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan masalah yang muncul sebagai akibat dari keadaan seputar masalah yang diamati antara lain:

1. Banyaknya masalah kulit wajah berminyak yang dialami oleh wanita

2. Perawatan apa saja yang tepat untuk mencegah dan mengobati masalah pada kulit wajah berminyak
3. Susahnya menentukan produk untuk kulit anda yang sesuai berminyak serta aman digunakan.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka disajikan batasan pemecahan masalah sebagai berikut:

1. Sistem ini hanya dirancang untuk memilih perawatan kulit yang ada di Klinik Tamrin *Healthcare*.
2. Sistem pendukung keputusan dibangun dengan bahasa pemrograman *PHP, MYSQL, XAMPP*.
3. Metode yang digunakan dalam pengambilan keputusan yaitu Metode *Forward Chaining*

1.4 Rumusan Masalah

Berikut ini dapat dirumuskan masalah penelitian berdasarkan latar belakang masalah dan pencarian masalah di atas:

1. Bagaimana membuat sistem pakar masalah kulit wajah untuk penentuan ketepatan perawatan kulit wajah berminyak?
2. Bagaimanacara menerapkan metode forward chaining dalam pembuatan website sistem pakar masalah kulit wajah berminyak?
3. Bagaimana kelayakan website sistem pakar masalah kulit wajah berminyak dilihat dari pengguna serta ahli kecantikan?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan tujuan rumusan masalah:

1. Membuat suatu sistem pakar masalah kulit untuk penentuan ketepatan perawatan wajah berminyak dengan *metode forward chaining*
2. Menerapkan sistem pakar untuk kulit wajah berminyak yang dapat memberikan perawatan terbaik.
3. Memberikan solusi ahli untuk masalah kulit wajah berminyak dengan tingkat kelayakan solusi yang sesuai dengan ide ahli kecantikan.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat membantu pengguna, khususnya remaja dan wanita dewasa, dalam merawat kulit wajah berminyak agar tidak terjadi masalah di kemudian hari. Manfaat teoritis dan praktis dari penelitian ini dapat dibagi menjadi dua kategori.

1.6.1 Manfaat Teoritis

Mengembangkan *Forward Chaining* dalam penelitian untuk pengetahuan ataupun wawasan yang selanjutnya.

1.6.2 Manfaat Praktis

Beberapa penelitian dari manfaat praktis ini adalah sebagai berikut:

1. Membantu pengguna khususnya wanita remaja dan dewasa dalam melakukan perawatan kulit wajah berminyak dengan tepat.
2. Hasil dari Skripsi ini bertujuan untuk memberikan informasi yang bermanfaat kepada pelanggan yang bermasalah dengan kulit wajah berminyak.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Kecerdasan Buatan

Dalam bahasa Inggris, kecerdasan buatan disebut juga dengan *AI*, atau yang sering disingkat. Kecerdasan buatan adalah buatan, dan kata "cerdas" digunakan untuk menggambarkannya. sistem pakar adalah salah satu industri (*AI*) yang sudah ada sejak lama, dikembangkan pada pertengahan 1960-an (Sihombing & Adi Syaputra, 2020). Kecerdasan buatan adalah mesin yang dapat berpikir dan membuat keputusan seperti manusia. Beberapa Sistem pakar, logika *fuzzy*, permainan komputer, robotika, dan jaringan syaraf tiruan adalah semua aplikasi kecerdasan buatan.

Berikut adalah beberapa definisi kecerdasan buatan yaitu:

1. Menurut (Izzah, 2021), Kemajuan teknologi di bidang elektronika, matematika, dan ilmu komputer adalah kecerdasan buatan..
2. Menurut (Izzah, 2021), Meskipun pemikiran buatan menyerupai pemikiran manusia, itu tidak dapat menggantikan pekerjaan profesional..
3. Menurut (Hendrik & Pribadi, 1978). Teknologi seperti kecerdasan buatan dapat bermanfaat bagi pekerja.

Menurut (Ririh et al., 2020) Subbidang ilmu komputer yang dikenal sebagai "kecerdasan buatan" atau "*AI*" memungkinkan komputer melakukan tugas dengan cara yang sama seperti manusia. Komputer hanya dapat digunakan sebagai

kalkulator pada awal produksinya. Namun, peran komputer dalam kehidupan manusia menjadi semakin dominan dari waktu ke waktu. Komputer diharapkan mampu melakukan hal-hal yang dapat dilakukan oleh manusia, bukan hanya sebagai alat untuk komputasi.

2.1.2 Fuzzy Logic

Menurut (Kambalimath & Deka, 2020) Pada tahun 1996, logika *fuzzy* pertama kali digunakan dalam pengembangan game. Sebuah metode untuk memecahkan masalah yang dikenal sebagai logika *fuzzy* dapat dimanfaatkan dalam sistem informasi, sistem tertanam kecil, komputer jaringan, sistem multi-saluran, dan sistem sederhana. sistem kontrol berdasarkan stasiun kerja. Perangkat lunak, perangkat keras, atau kombinasi keduanya merupakan opsi untuk menerapkan strategi ini. Sistem pakar dapat digunakan untuk perkiraan inferensi, terutama sistem yang tidak tepat atau ambigu dan membuat penjelasan menjadi sulit logika klasik bersifat biner, yang artinya hanya ada dua pilihan: "ya" atau "tidak" dan "benar" atau "salah".

Saat menggunakan logika *fuzzy*, pertimbangkan hal berikut :

1. Logika *fuzzy* juga memiliki desain atau ide yang mudah dipahami, desain matematis berbasis *Logika fuzzy* lebih mudah dan sederhana untuk dipahami.
2. Tugas nonlinier dapat dimodelkan secara sempurna dengan logika *fuzzy*.
3. Keahlian langsung dibentuk dan diterapkan melalui *logika fuzzy* tanpa perlu pelatihan.
4. Melalui proses pelatihan, *logika fuzzy* dapat secara langsung maupun tidak langsung membentuk dan menerapkan pengetahuan pakar.

5. Strategi kontrol sederhana memungkinkan *logika fuzzy* untuk berpartisipasi.
6. Logika fuzzy berbasis bahasa alami.

Berikut ini adalah beberapa teknik yang diterapkan dalam berbagai penelitian:

a. Metode Mamdani

Metode Mamdani merupakan metode yang paling umum digunakan dan juga merupakan metode yang paling sederhana, serta masukan dan keluaran dari metode Mamdani merupakan himpunan *fuzzy* dengan menggunakan implikasi min dan agregasi maksimum, yang fungsinya sering dinyatakan sebagai metode *MIN MAX (Min -Max-Inference)*. Ada berbagai cara untuk mendapatkannya, antara lain:

- a) Sebuah *Fuzzifikasi*
- b) Membangun basis pengetahuan *fuzzy* (aturan dalam bentuk *IF-THEN*)
- c) Fungsi aplikasi implikasi menggunakan *MIN*, sedangkan komposisi antar aturan menggunakan *MAX* (yang menghasilkan himpunan *fuzzy* baru)
- d) *Defuzzifikasi* menggunakan *centroid*

b. Metode Tsukamoto

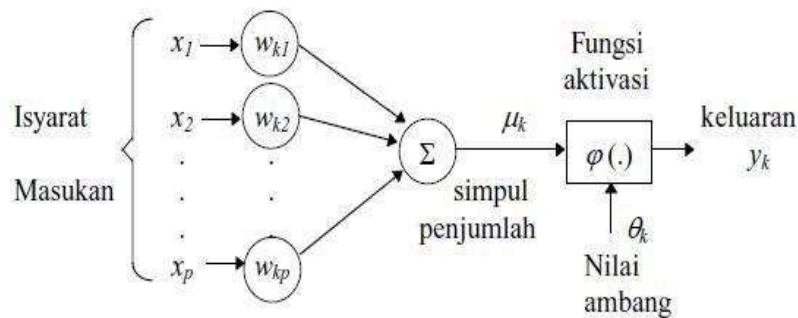
Metode dari aturan *Fuzzy* dimana konsekuen direpresentasikan dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Model bentuk umum *FuzzyTsukamoto* yaitu *IF (X IS A) and (Y IS B) Then (Z IS C)* dimana A, B dan C merupakan himpunan *Fuzzy*

c. Metode Sugeno

Metode ini pertama kali dipublikasikan oleh Takagi-Sugeno pada tahun 1985. Himpunan *Fuzzy* menggunakan pada inputnya tetapi outputnya adalah konstanta atau juga persamaan linier. Secara umum bentuk model fuzzy Sugeno adalah IF (xi is A_t) (x_(n) is A_N) THEN_z = (x, y).

2.1.3 Jaringan Saraf Tiruan (*Artificial Neural Network*)

Menurut (Syaraf et al., 2022). Jaringan syaraf tiruan (JST) adalah representasi palsu dari otak manusia yang terus-menerus meniru pembelajaran manusia. ini adalah mode yang banyak digunakan untuk menganalisis data besar dan kompleks yang dapat memberikan bantuan pengambilan keputusan. Penerapan JST juga banyak digunakan di berbagai bidang, bidang kesehatan salah satunya. Saat mendesain jaringan saraf, kita tidak hanya harus mempertimbangkan struktur hubungan antara node input dan output, tetapi juga menentukan cara belajarnya. pelatihan jaringan saraf adalah metode memperbaiki bobot sinaptik berdasarkan sinyal hasil dan masukan yang diantisipasi dalam kebanyakan kasus, jaringan saraf terdiri dari sejumlah neuron yang bekerja sama sebagai unit pemrosesan informasi untuk melakukan satu atau lebih tugas. Berikut ilustrasi model susunan neuron:



Gambar 2. 1 Struktur Neuron pada Jaringan Tiruan

Sumber: (Ginting, 2022)

Jaringan saraf tiruan adalah jaringan yang memodelkan "otak" dari sistem saraf pada manusia. kapasitas otak manusia untuk melakukan tugas tertentu untuk mengelompokkan sub-sel (neuron) sehingga menjadi kemampuan untuk melakukan tugas efisiensi jaringan yang tinggi, pengenalan pola yang tepat.

Dalam jaringan saraf tiruan, banyak model digunakan, termasuk:

1. *Hebb rule.*

Hebb Rule adalah model jaringan pembelajaran sekuensial paling awal, pelatihan paling sederhana, dan aturan paling awal. Seperti yang dipelajari, dengan demikian menetapkan bobot model jaringan pembelajaran sekuensial paling awal aktif pada saat yang sama, keduanya menambah bobot.

2. *Backpropagation*

Backpropagation. merupakan metode untuk meminimalisasi dan mereduksi error gradient pada output kuadrat dan membutuhkan proses pelatihan. Pelatihan yang disebut juga tingkat perkembangan yang tinggi (feedforward) melalui perubahan bobot dan bias.

3. *Delta Rule*

Delta rule merupakan aturan yang menyesuaikan bobot untuk mengurangi kesalahan antara output Y dan target T.

4. *Perceptron*

Perceptron adalah model yang disalah satu pada peningkatan fitur dan bobot untuk jaringan syaraf tiruan untuk mencapai klasifikasi yang lebih akurat. Model ini tersedia (Rosenblatt, 1962 dan Minsky-papert, 1969).

5. *Heteroassociative Memory*

Menggunakan informasi yang diberikan, jaringan ini dapat menyimpan sejumlah pola cluster sebuah bobot.

2.2 Sistem Pakar

2.2.1 Komponen Komponen Sistem Pakar

Menurut (Dwiramadhan et al., 2022) Pengetahuan manusia digunakan dalam suatu sistem yang dikenal dengan sistem pakar. diintegrasikan ke dalam sistem komputer, memungkinkan komputer untuk memecahkan masalah seperti para ahli. Salah satu pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan adalah sistem pakar dimanfaatkan dalam berbagai bidang dan sederhana untuk mengembangkan perangkat lunak sistem pakar mampu bertindak sebagai penasehat cerdas dalam lingkungan pengetahuan tertentu. sistem pakar adalah sistem komputer yang dapat meniru keterampilan seorang pakar dan terkomputerisasi yang menggunakan informasi, fakta dan metode penalaran untuk memecahkan masalah yang biasanya hanya membutuhkan satu orang ahli untuk menyelesaikan di bidangnya.

Sistem pakar menawarkan sejumlah manfaat, termasuk yang tercantum di bawah ini:

1. mengumpulkan banyak data.
2. Menghapus data secara konsisten dari waktu ke waktu.
3. Buat perhitungan cepat dan akurat, cari data yang disimpan dengan cepat dengan pencarian yang sulit.

Sistem pakar mempunyai beberapa kemampuan dalam menyelesaikan masalah, diantaranya:

- a. Menjawab berbagai pertanyaan terkait dengan keahliannya.
- b. jika perlu, dapat menyajikan asumsi dan proses pembenaran yang digunakan.

Menurut (Dwiramadhan et al., 2022). Kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) yang dikenal sebagai sistem pakar menggunakan pengetahuan domain mendalam untuk mengatasi masalah di tingkat pakar. Program komputer yang mewakili sistem pakar memanfaatkan kemampuan dan keahlian materi pelajaran dari satu atau lebih pakar manusia untuk memberikan hasil yang sangat baik di sektor tertentu. Sistem pakar adalah bagian dari kecerdasan buatan. Dengan bantuan sistem pakar ini, orang biasa dapat menyelesaikan masalah yang terlalu rumit untuk mereka tangani sendiri.

Menurut (Hakim, 2020) Sistem pakar adalah cabang ilmu komputer yang berfokus pada pemrograman komputer untuk berfungsi dan mengembangkan apa yang dikenal sebagai kecerdasan buatan (AI). Sebenarnya, ada tiga komponen penting yang harus ada untuk pengembangan sistem pakar: pakar, pengguna, dan

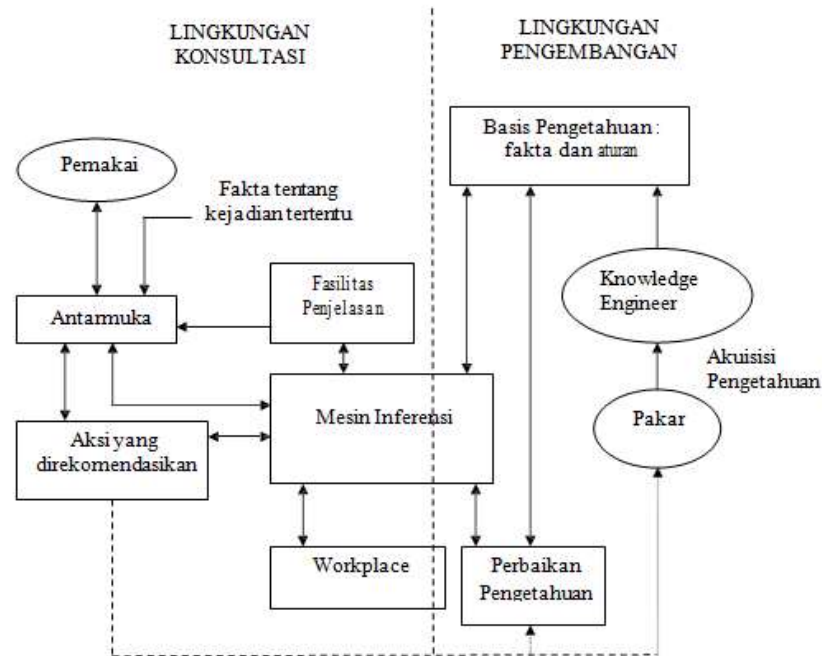
sistem. Pembuatan dari tujuan utama sistem pakar adalah dapat menggantikan keahlian manusia dalam industri seperti Pendidikan, pertanian, geologi dan meteorologi, perkapalan, ekonomi, sains, telekomunikasi, kesehatan dan medis, komunikasi, dan transportasi.

Berikut aktivitas untuk memindahkan kepakaran yang dilakukan adalah sebagaiberikut:

1. Basis pengetahuan
2. Basis data
3. Mesin inferensi
4. Antar muka atau *user interface*

Sistem pakar memiliki dua bagian utama, area pengembangan dan area konsultasi. Ruang lingkup pengembangan digunakan untuk mengintegrasikan pengetahuan khusus ke dalam sistem khusus, sedangkan ruang lingkup konsultasi digunakan untuk pengguna umum untuk memperoleh pengetahuan tentang sistem khusus. Ada dua skenario di mana pakar sistem dapat digunakan: lingkungan untuk pengembangan dan konsultasi.

Gambar di bawah menggambarkan komponen sistem pakar.



Gambar 2. 2 Komponen Sistem Pakar

Sumber : (Wahid et al., 2020)

Keterangan:

1. basis pengetahuan atau *Knowledge base* yang dimiliki oleh pakar, yang juga merupakan bagian yang terpenting dari sistem pakar. suatu hal yang penting dalam sistem pakar adalah komponen yang menyimpan informasi dan kemudian menjadi penyajian informasi dalam *database*.
2. *Data Base* adalah data yang menyimpan semua informasi dari awal ketika sistem mulai bekerja sehingga dapat mengolah data untuk menghasilkan hasil
3. *Mesin inferensi* adalah mekanisme pembuat kesimpulan yang menganalisis masalah yang diberikan, kemudian mencari tanggapan berdasarkan kesimpulan yang paling tepat. dari prosedur-prosedur yang dapat digunakan

para ahli berupa penalaran atau pemikiran untuk membuat keputusan yang efektif.

4. Antarmuka pengguna adalah sarana komunikasi antara pengguna dan sistem.

Berikut adalah Komponen-komponen Pakar diatas

- a. *Basis Pengetahuan* atau *Knowledge Base*

Basis pengetahuan ini berisi informasi untuk dapat memahami, merumuskan, dan memecahkan masalah. aturan dan fakta membentuk komponen sistem pakar, aturan adalah informasi yang berisi cara-cara untuk menurunkan fakta baru dari fakta yang ada, sedangkan fakta adalah informasi tentang suatu objek pada tingkat materi yang diperoleh.

- b. *Akuisisi Pengetahuan*

Akuisisi pengetahuan adalah akuisisi, transmisi, dan transmisi sumber daya informasi untuk pemecahan masalah program komputer. Selama fase ini, *knowledge engineer* pengetahuan ingin mengeksport data dan memindahkannya lebih jauh melalui database. Informasi disediakan oleh dilengkapi dengan pengetahuan dan akses ke buku, database, laporan penelitian, dan pengalaman pengguna.

- c. *Antarmuka Pengguna*

Metode dimana pengguna berinteraksi dengan sistem pakar adalah antarmuka pengguna. Informasi pengguna diubah menjadi format yang dapat diterima oleh sistem oleh antarmuka pengguna. Selain itu, antarmuka pengguna mengambil data dari sistem dan menyajikannya dalam format yang mudah digunakan. Metode ini melibatkan interaksi

antara program dengan pengguna dan sistem pakar pengguna. Mengarahkan informasi kepada pengguna (menulis) dan mengkomunikasikan informasi (mencetak).

d. *Workplace*

Pekerjaan membutuhkan penggunaan memori kerja. Tempat untuk sampai pada hasil dan kesimpulan adalah tempat kerja.

e. *Fasilitas Penjelasan*

Kekuatan pendorong di belakang Sistem Pakar adalah Explainer. Sistem pengguna dimatikan dalam item ini. Dengan menanggapi pertanyaan tertentu, Anda dapat menjelaskan bagaimana fungsi sistem pakar.

f. *Mesin Inferensi*

Jantung sistem pakar, juga dikenal sebagai struktur kontrol atau aturan juru bahasa adalah mesin inferensi (sistem pakar berbasis aturan). Bagian ini terdiri dari proses penalaran yang digunakan para profesional untuk menghasilkan solusi. Mesin inferensi, kelas algoritma komputer, menyediakan strategi untuk menyimpulkan informasi tentang workstation dan database.

g. *Perbaikan Pengetahuan*

Para ahli dapat mengevaluasi dan meningkatkan kinerja mereka serta mendapatkan pengetahuan darinya. Menganalisis faktor-faktor yang berkontribusi terhadap keberhasilan dan kegagalan merupakan keterampilan penting untuk pembelajaran komputer. Berikut teknik yang digunakan oleh sistem pakar yaitu:

a) AHP (Analitical Hierarchial Proses)

teknik yang memungkinkan para ahli dalam sistem untuk membuat keputusan dengan membandingkan kriteria dan variabel dalam banyak pasangan.

b) Breadth Frist Search

Algoritma ini dikembangkan untuk melakukan pencarian data yang luas. Data antrian dapat digunakan dengan metode ini menyimpan data yang sebelumnya telah dianalisis.

c) BFS (Best Frist Search)

Kemampuan untuk sistem pakar dalam menghasilkan representasi dari hasil analisis variabel yang dinyatakan sebelumnya adalah konsekuensi dari menggabungkan pendekatan DFS dengan pencarian awal yang menyeluruh.

2.2.2 Manfaat dan Kekurangan Sistem Pakar

Menurut (Wahyuni & Hasugian, 2022). Memiliki kelebihan dan kekurangan, sistem pakar, namun beberapa keuntungannya antara lain:

1. Peningkatan produktivitas karena sistem pakar dapat bekerja lebih cepat dari manusia.
2. Peningkatan produktivitas karena sistem pakar mampu bekerja lebih cepat dari manusia. membuat seorang yang awam bekerja seperti layaknya seorang pakar.

3. Meningkatkan kualitas melalui saran yang konsisten dan tidak melakukan kesalahan
4. Mampu menangkap keahlian dan pengetahuan orang lain.
5. Dapat bekerja di lingkungan yang berbahaya.
6. Fasilitasi akses ke informasi spesialis.
7. Sistem pakar tidak pernah sakit, bosan, atau lelah.
8. Asah kemampuan komputer Anda. Integrasi sistem pakar memperluas cakupan aplikasi sistem dan meningkatkan efisiensinya.

Disamping itu juga sistem pakar memiliki beberapa manfaat dan juga memiliki beberapa masalah, seperti:

- a. Sebuah biayanya banyak untuk membuatnya tetap berjalan
- b. ulit untuk berkembang ketika tidak ada cukup ahli atau mereka tidak ada.
- c. Tidak semua sistem pakar 100% akurat.

2.2.3 Kelebihan dan Kelemahan Sistem Pakar

Menurut (Wahyuni & Hasugian, 2022). Kelebihan sistem pakar adalah sebagai berikut:

1. mengumpulkan banyak data sekaligus yang sangat besar
2. Hilangkan data untuk waktu yang signifikan dalam waktu tertentu
3. Tingkatkan kualitas
4. Mampu memahami

5. Lakukan perhitungan dengan cepat dan akurat tanpa terjerat dalam pencarian hingar bingar untuk data yang disimpan.
6. Sistem pakar dapat bekerja lebih cepat dari manusia dan meningkatkan produktivitas.

Menurut (Dwiramadhan et al., 2022). kelemahan sistem pakar adalah sebagai berikut:

- a. persyaratan perawatan dan pembuatan sangat mahal
- b. Tidak selalu mudah untuk mendapatkan pengetahuan sendiri tentang topik ini, meskipun terkadang pendekatan para ahli berbeda karena pakar tentang topik yang kami buat kurang dan relevan.
- c. Sistem mungkin tidak dapat mengambil keputusan
- d. Ciptakan sistem profesional dengan kualitas yang benar-benar tinggi. membutuhkan biaya pengembangan dan pemeliharaan yang sangat tinggi
- e. Sistem pakar tidak 100% menguntungkan, sehingga harus diuji secara menyeluruh sebelum diterapkan, meskipun sistemnya belum sempurna atau tidak selalu benar.

2.2.4 Metode Forward Chaining

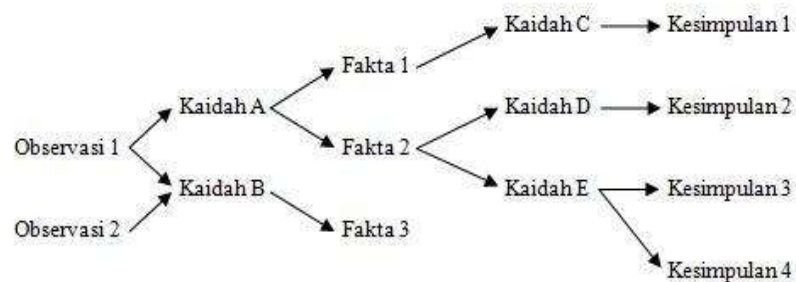
Menurut (Rizky et al., 2020). Pelacakan maju dan pencarian berbasis data adalah nama lain untuk rantai maju. Dengan menggunakan proses inferensi yang dimulai dengan mencari aturan dari fakta-fakta yang diketahui, gagasan tentang forward chaining dapat disajikan. Aturan dievaluasi sedemikian rupa sehingga menghasilkan fakta baru dan mengarah pada evaluasi aturan lain, Algoritme

berhenti ketika solusi ditemukan, mengeksekusi aturan yang antesedennya cocok dengan fakta yang diketahui untuk mendapatkan fakta baru, dan mencapai tujuan atau tidak ada aturan yang titik awalnya cocok dengan fakta atau fakta yang diketahui. Lanjutkan proses sampai tidak ada yang tersisa. Jika pencarian dimulai dari titik awal atau masukan informasi yang sudah diketahui untuk menerima pencarian (if) kesimpulan atau informasi turunan dibuat terlebih dahulu, maka (then).

Memilih sekelompok fakta atau data untuk mengamankan kesimpulan akhir berdasarkan premis atau input data (*if*) baru kemudian sampai akhir atau informasi turunan (then) merupakan langkah awal dalam metode forward chaining routing atau dapat dimodelkan sebagai berikut:

1. *If* atau informasi masukan
2. *Then* atau konklusi

Sementara kesimpulan dapat berupa tujuan, hipotesis, atau pembenaran, informasi masukan dapat berupa fakta, hasil, tes, dan observasi. Untuk memulai proses perpindahan dari informasi ke tujuan, rantai penalaran bergeser.



Gambar 2. 3 Proses Forward Chaining

Sumber : (Rizky et al., 2020)

2.3 Perangkat Lunak Pendukung

2.3.1 UML (Bahasa Pemodelan Terpadu)

Menurut (Abdillah, 2021). Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa pemodelan perangkat lunak yang dibakukan sebagai alat untuk menulis desain perangkat lunak (Pressman). Beberapa komponen sistem perangkat lunak dapat dilihat, didefinisikan, dibuat, dan didokumentasikan menggunakan UML. Dengan kata lain, arsitek perangkat lunak menghasilkan diagram UML untuk membantu pemrogram dan pengembang dalam pembuatan perangkat lunak, seperti halnya seorang arsitek membuat dokumentasi yang dibutuhkan bisnis konstruksi untuk membangun gedung.

2.3.2 Pemodelan UML (Unified Modeling Language)

Menurut (Abdillah, 2021). Pemodelan UML merupakan deskripsi dari sebuah realita sederhana dan direpresentasikan dengan sebuah pemetaan dengan aturan-aturan tertentu.

Tujuan Modeling UML atau *Unified Modeling Language* sebagai berikut.

1. Menyediakan bahasa pemodelan visual untuk pengembangan sistem yang ekspresif, mudah didekati, dan mudah dipahami.
2. Menyediakan bahasa pemodelan yang bebas dari berbagai bahasa pemrograman dan proses desain.
3. Menggabungkan praktik terbaik ke dalam pemodelan.

Pemodelan sebenarnya bisa menggunakan bentuk atau gambar yang sama dengan Unified Modelling Language (UML) untuk studi kasus persewaan

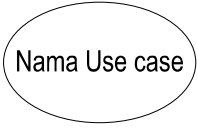

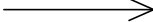
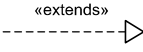

perlengkapan pesta. Teknik pemodelan perangkat lunak sendiri terus dikembangkan. Pemodelan perangkat lunak digunakan untuk membantu insinyur menjelaskan desain perangkat lunak mereka dan membaginya dengan pemangku kepentingan lainnya. sebagai ilustrasi untuk pengguna lain, pemilik, klien, atau pengembang. Model abstrak yang efektif adalah salah satu yang dapat digunakan dalam prosedur pemrograman komputer. Selain itu, fase desain perangkat lunak dapat didokumentasikan dengan baik dengan rencana yang menjelaskan alur, tugas, entitas, dan berbagai program komponen lainnya.

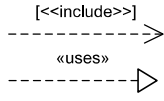
2.3.3 Uses Case Diagram

Menurut (Rohmanto & Setiawan, 2022). Fungsionalitas yang diinginkan dari sistem dijelaskan dalam diagram use case. Apa yang dilakukan sistem, bukan bagaimana melakukannya, adalah fokusnya. Sebuah use case menggambarkan bagaimana aktor dan sistem berinteraksi. Kasus penggunaan adalah tugas tertentu, seperti masuk ke sistem atau mendaftar data, misalnya. Aktor dan operator adalah makhluk hidup manusia atau mekanik yang berkomunikasi dengan sistem untuk melakukan tugas tertentu. Saat menetapkan persyaratan sistem, berbagi desain dengan klien, dan membuat kasus uji untuk setiap fungsi sistem, diagram kasus penggunaan dapat sangat membantu. Ikon use case diagram ditunjukkan pada Tabel 2.1 di bawah ini:

Tabel 2. 1 Simbol use case diagram

No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
-----	--------	-------------	------------

No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1.		<i>Use case</i>	Kata kerja ini sering digunakan di awal use case frase nomina dalam kemampuan untuk pertukaran pesan antar aktor yang disediakan oleh keseluruhan sistem atau unit.
2.	 Nama aktor	Aktor	Seseorang, prosedur, atau sistem lain yang berhubungan dengan sistem informasi yang dihasilkan. Simbol aktor juga mewakili sistem informasi itu sendiri dan gambaran seseorang.
3.		Asosiasi	pertukaran informasi antar operator dan use case yang terhubung dengan operator.
4.		Ekstensi	Relasi <i>use case</i> imbuhan dengan <i>use case</i> dimana <i>use case</i> imbuhan dapat berdiri sendiri tanpa <i>use case</i> .
5.		Generalisasi	Hubungan antara generalisasi dan spesialisasi (umum). Di antara dua kasus penggunaan, satu fitur lebih umum daripada yang lain.

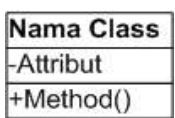
No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
6.		Menggunakan	Hubungan kasus penggunaan tambahan ditambahkan ke kasus penggunaan ketika diperlukan agar kasus penggunaan berfungsi atau sebagai kebutuhan agar kasus penggunaan menjadi efektif.




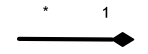
Sumber :(Rohmanto & Setiawan, 2022): 24-25

2.3.4 Class Diagram

Class Diagram yang merupakan deskripsi kelas, adalah komponen fundamental dari pengembangan dan desain berorientasi objek. diimplementasikan menghasilkan objek (munawar). Kelas menawarkan layanan untuk mengubah keadaan sistem (metode/fungsi) dan menjelaskan keadaan sistem (atribut/properti). Diagram kelas yang menunjukkan organisasi dan deskripsi kelas, paket, dan objek, serta koneksinya seperti pewarisan, asosiasi, dan keamanan. Simbol diagram kelas ditunjukkan pada Tabel 2.2 di bawah ini:

Tabel 2. 2 Simbol *Class Diagram*

No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1.		Class	Class struktur sistem.

No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
2.		Asosiasi / association	Perkalian biasanya dikaitkan dengan hubungan dan asosiasi antar kelas yang memiliki makna yang sama.
3.		Asosiasi berarah/ directed association	Hubungan umum antar kelas, asosiasi biasanya juga mencakup keserbaragaman.
4.		Generalisasi / generalization	Hubungan antar kategori dalam hal generalisasi, spesialisasi atau generalisasi.
5.		Agregasi/ aggregation	Hubungan antarkelas yang memiliki arti semua bagian (whole-part).

Sumber : (Rohmanto & Setiawan, 2022): 26-27







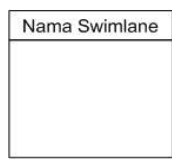
2.3.5 Activity Diagram

Banyak aliran aktivitas dari sistem yang dimaksudkan digambarkan dalam diagram aktivitas, bersama dengan informasi tentang bagaimana setiap aliran dimulai, keputusan apa yang mungkin, dan bagaimana itu berakhir. Selain itu, proses paralel yang mungkin terjadi dalam beberapa eksekusi dapat direpresentasikan dalam diagram aktivitas. Diagram aktivitas adalah diagram keadaan khusus di mana sebagian besar keadaan adalah aktivitas dan sebagian

besar transisi dimulai setelah keadaan sebelumnya selesai (pemrosesan internal).

Simbol diagram operasi ditunjukkan pada Tabel 2.3 di bawah ini:

Tabel 2. 3 Simbol *activity diagram*


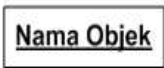


No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1.		Aktivitas	Tindakan yang dilakukan oleh sistem Tindakan biasanya dimulai dengan kata kerja.
2.		Keputusan/ <i>decision</i>	Satu cabang dengan beberapa opsi operasi.
3.		Percabangan	Menggambarkan aktivitas yang bercabang menjadi beberapa aktivitas paralel.
4.		Penggabungan	Fusi yang menggabungkan beberapa fungsi menjadi satu.
5.		status awal	Kondisi awal dan kegiatan.
6.		status akhir	Kondisi akhir aktivitas.
7.		Swimlane	Pisahkan organisasi usaha yg bertanggung jawab berdasarkan kegiatan terkait.


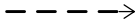
Sumber :(Rohmanto & Setiawan, 2022): 27-28

2.3.6 Sequence Diagram

Interaksi antara komponen sistem, seperti pengguna, layar, dan objek lainnya, digambarkan dalam sequence diagram sebagai pesan yang diplot terhadap waktu. Bagan urutan memiliki dua dimensi: dimensi horizontal dan dimensi vertikal (waktu) (item terkait). Skenario atau serangkaian tindakan yang dilakukan sebagai respons terhadap suatu peristiwa untuk membuat keluaran tertentu sering dijelaskan menggunakan diagram urutan. dimulai dengan apa yang menyebabkan tindakan ini, proses dan perubahan internal apa yang terjadi, dan hasil apa yang dihasilkan. Simbol sequence diagram ditunjukkan pada Tabel 2.4 di bawah ini:

Tabel 2. 4 Simbol sequence diagram

No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1.	 Nama aktor	Aktor	Proses atau sistem lain yg berinteraksi menggunakan sistem warta yg didapatkan berada pada luar sistem warta yg didapatkan.
2.	 Nama Objek	Objek	Deklarasikan objek yang berinteraksi dengan target/pesan
3.		Garis hidup	Menunjukkan usia objek kondisi hidup
4.		Waktu aktif	Mendeklarasikan objek aktif dan berinteraksi dengan segala sesuatu yang berhubungan dengan waktu aktif, itu adalah langkah yang

No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
			dilakukan pada objek.
5.		Pesan tipe	Menunjukkan jenis pesan yang dikirim oleh objek tersebut adalah pada saat mengirimkan data/inputan/informasi ke objek lain, arah panah menunjuk ke target yang akan dikirim.
6.		Pesan tipe	Menunjukkan bahwa objek yang melakukan tindakan atau metode mengembalikan objek yang ditentukan dengan panah yang menunjuk ke objek yang menerima pengembalian.

Sumber :(Rohmanto & Setiawan, 2022): 25-26

2.3.7 Software/Bahasa Pemograman yang Digunakan

Bahasa pemograman yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar ini antara lain adalah dan Berikut penjelasannya:

1. Berbasis Web

Menurut (Rohmanto & Setiawan, 2022). Situs web (website) pada awalnya digunakan sebagai alat untuk menyajikan informasi dengan menggunakan gagasan hyperlink untuk menghubungkan halaman bersama. Konten online menggunakan pendekatan multimedia yang meliputi teks, grafik, animasi,

suara (audio), dan film (video) situs ini memerlukan informasi terkini seiring perkembangannya. Pengembang akan berjuang untuk memelihara situs web jika tidak direncanakan secara metodis. salah satu solusinya adalah dengan melakukan penambahan atau perubahan pada database. Bisnis saat ini menggunakan aplikasi basis data klien-server secara ekstensif untuk mempercepat pekerjaan mereka dan mengumpulkan data dengan cepat dan akurat. Membuat pilihan terbaik sangat terbantu dengan informasi yang diambil dari fakta-fakta tersebut. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa arsitektur client-server memungkinkan sentralisasi semua operasi pemrosesan data. sehingga pemisahan lokasi penyimpanan data mencegah proses pengumpulan informasi memperoleh data yang sudah kadaluarsa.

2. HTML (*Hypertext Markup Language*)

Sebagai bahasa untuk bertukar halaman web, HTML (Hypertext Markup Language) adalah bahasa pemrograman yang digunakan dalam dokumen web. Tag awal dan tag akhir membentuk struktur dokumen HTML. HTML adalah standar yang diterima secara luas untuk penyajian teks, gambar, dan konten multimedia serta menghubungkan tampilan halaman web, atau hyperlink. World Wide Web Consortium (W3C) sekarang dikelola dan memelihara HTML sebagai standar Internet (W3C). HTML versi 1.0 disiapkan oleh W3C dan pengembangannya berlanjut. Struktur dokumen HTML terlihat seperti ini:

```
<html>
```

```
    <head>
```

```
<title></title>  
  
</head>  
  
<body></body>  
  
</html>
```

3. XAMPP

Ini adalah perangkat lunak sumber terbuka yang mendukung berbagai sistem operasi dan konfigurasi perangkat lunak. Server terpisah (localhost) yang menjalankan Apache HTTP Server, database MySQL, dan bahasa pemrograman PHP dan Perl membuat XAMPP. Lisensi Publik Umum GNU mengatur program ini, yang didistribusikan secara gratis. server web yang mudah digunakan untuk menjelajahi halaman. Penginstalan Linux dan Windows didukung oleh situs web dinamis yang gratis.

4. MySQL

Salah satu Relation Database Management System (RDBMS) atau aplikasi sistem yang melakukan tugas pemrosesan data adalah MySQL. MySQL awalnya dibuat oleh MySQL AB, kemudian dibeli oleh Sun Microsystems, dan sekarang dijalankan oleh Oracle Corporation. Banyak pengembang menggunakan MySQL secara ekstensif. Fakta bahwa kinerja kueri basis data jarang menjadi masalah menjelaskan popularitasnya. Pengguna dapat mengelola database secara efektif menggunakan MySQL, server database. Basis data yang paling populer adalah MySQL. Karena kegunaan kedua program ini telah didemonstrasikan dalam memproses kueri data selain

database stok seperti Ms Access, MySQL sering digunakan bersama dengan aplikasi aplikasi PHP.

5. PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP adalah bahasa pemrograman yang berjalan di *web server*. PHP juga dapat menggunakan mekanisme CGI untuk melakukan tugas seperti mengumpulkan dan mengambil data dari *database*. PHP bekerja dalam pengelolaan data server. fungsi utama PHP adalah dapat digunakan di berbagai sistem operasi seperti *Linux, Unix, Windows, Mac OSX, RISC OS* dan lain-lain.

Berikut beberapa kelebihan PHP (*hypertext preprocessing*), yaitu:

- a. Dapat membuat Web menjadi dinamis
- b. PHP bersifat OpenSource yang artinya siapa saja dapat menggunakannya secara gratis
- c. Aplikasi PHP lebih cepat dari ASP dan Java
- d. Mengembangkan aplikasi PHP sangat mudah karena terdapat banyak dokumen, referensi dan developer untuk membantu mengembangkan aplikasi ini.
- e. Mendukung banyak paket database seperti *MySQL, Oracle, PostgrSQL* dan lain-lainnya

6. NOTEPAD

Jelaskan bahwa aplikasi adalah perangkat lunak yang dikembangkan oleh perusahaan komputer untuk melakukan tugas tertentu, seperti *Microsoft Word* dan *Microsoft Excel*. program aplikasi, di sisi lain, adalah program yang

dibuat oleh perusahaan komputer dan digunakan oleh pengguna atau pengguna yang bergerak di bidang umum seperti komunikasi, penerbangan, bisnis, penerbitan, dll. penulis dapat menyimpulkan program perangkat lunak atau aplikasi program yang dapat dibuat untuk membantu pengguna melakukan tugas tertentu.

2.3.8 Kulit Wajah Berminyak

Menurut (Syahputri et al., 2020). Kulit wajah merupakan faktor yang sangat penting yang harus diperhatikan dalam penggunaan sehari-hari. hal ini dikarenakan wajah merupakan hal terpenting yang menjadi perhatian dan daya tarik bagi seseorang terkait dengan penampilannya namun, kondisi kulit setiap wajah berbeda dan bisa berubah seiring waktu dan usia pada manusia, masalah kulit pada wajah dipengaruhi oleh beberapa factor, faktor terbesar penyebab masalah kulit wajah adalah paparan sinar matahari, debu dan polusi udara. faktor kebiasaan dan gaya hidup juga mempengaruhi masalah kulit, seperti pola makan yang tidak sehat, kebiasaan minum dan kecanduan merokok.

Naluri manusia akan kulit wajah yang sehat dan bersih sangat diinginkan baik oleh setiap wanita maupun pria. keserbagunaan kosmetik dan banyaknya tempat untuk perawatan kecantikan menjadi salah satu tempat paling populer untuk menawarkan solusi kesehatan dan kecantikan kulit wajah. namun karena harganya yang relatif mahal, tidak semua orang berkesempatan untuk mengunjungi salon kecantikan, sehingga kebanyakan orang lebih memilih membeli kosmetik untuk mempercantik tampilan wajah saat memilih kosmetik, anda perlu memahami jenis kulit wajah. tentunya mengetahui jenis kulit wajah

akan membantu anda menghindari kesalahan saat memilih kosmetik yang tidak sesuai dengan jenis kulit wajah seseorang.

2.3 Penelitian Terdahulu

1. Penelitian Oleh (Santi & Andari, 2019), ISSN/Vol/No: 2622-2744/2/8. dengan judul **“Analisa Perancangan Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Jenis Kulit Wajah”**

Latar Belakang: Beberapa studi perawatan kulit mencakup perawatan dengan menggunakan minyak zaitun dan masker jagung. Penelitian ini mengarah pada klaim bahwa kedua bahan tersebut dapat memberikan efek menguntungkan pada jenis kulit normal, kering, dan kombinasi. Sementara itu, pada kulit berminyak memiliki efek pori yang kurang jelas dan mungkin membutuhkan waktu lebih lama untuk melihat hasilnya. Perawatan masker jagung dan minyak zaitun setelah 1 bulan menjadikan wajah lebih cerah, lembut dan lentur. Pada penelitian lain yang mirip dengan penelitian perawatan kulit sebelumnya, definisi jenis kulit wajah sangat diperlukan karena definisi perawatan kulit harus sesuai dengan jenis kulit wajah. Peran dokter spesialis kulit sangat penting dalam menentukan perawatan wajah sesuai jenis kulit. Terbatasnya jam praktek dokter kulit dan dokter, antrean yang sangat panjang dan jarak yang jauh menjadi kendala yang dihadapi sebagian besar wanita yang berobat ke klinik kecantikan. Sistem pakar (expert system) adalah sistem yang mencoba memasukkan pengetahuan manusia ke dalam komputer untuk memecahkan masalah yang biasanya ditangani oleh para pakar.

2. Penelitian Oleh (A. D. Putri & Suhendra, 2016). ISSN/Vol/No: 2527-9866/1/2. dengan judul **“Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan Air Conditioner Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web”**

Latar Belakang: Salah satu bentuk AC yang paling populer digunakan saat ini adalah Air Conditioner atau yang sekarang disebut dengan AC. Pengguna tertarik karena dapat mendinginkan ruangan, yang akan membuat mereka lebih nyaman menjalani tugas sehari-hari, terutama di cuaca panas. Itu dapat digunakan di mana saja sesuai dengan kebutuhan pengguna berkat bentuknya yang langsung. Rumah, rumah sakit, sekolah, kampus universitas, gedung perkantoran, dan perusahaan semuanya sering memasang sistem pendingin udara. Terapkan model representasi data berbasis aturan produksi untuk digunakan sebagai aturan dalam sistem pakar deteksi kesalahan AC berbasis jaringan dan gunakan pendekatan rantai maju sistem berbasis jaringan untuk menentukan struktur sistem pakar deteksi kesalahan AC.

3. Penelitian (Oktaviansyah et al., 2022). ISSN/Vol/No: 2548-8368/6/1. dengan judul **“Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Mata Menerapkan Metode Certainty Factor dan Forward Chaining”**

Latar Belakang: Mata adalah indera yang digunakan orang untuk melihat objek dan menyerap informasi secara visual. Melalui mata kita melihat keindahan dunia Orang yang menderita penyakit mata ini juga memiliki masalah ringan hingga berat, seperti kebutaan. Selain itu, banyak masyarakat kita yang tidak memiliki banyak pengetahuan tentang kesehatan mata, seperti: penyakit yang menyerang mata seperti myopia, hyperopia, astigmatism,

presbyopia, dan mata kering. sistem pakar dapat membantu untuk mendapatkan informasi lebih banyak tentang penyakit mata yang diderita. sistem ini dapat membuat diagnosis berdasarkan metode yang digunakan saat kita menghubungi dokter mata secara langsung *forward chaining*, dan *certainty factor*. metode *certainty factor* memberikan nilai keamanan sesuai diagnose penyakit. meskipun metode *forward chaining* menarik kesimpulan berdasarkan fakta. pada akhir penyakit mata manusia, rekomendasi pengobatan dapat diberikan pakar untuk memberikan nilai kepastian pada setiap gejala yang diterapkan, studi tersebut mampu mendiagnosis dengan penyakit mata yang akurasi 75 persen dari delapan penyakit dan 26 gejala yang diuji. kesepakatan untuk melihat presentase penelitian yogi *certainty factor* yang akurasi penyakit. Studi ini mampu mendiagnosis sekitar 5% dari 12 data dan 9 penelitian Fahmie *certainty factor* dapat menunjukkan hasil yang benar untuk mencari nilai kepastian.

4. Peneliti Oleh (R. E. Putri et al., 2020), e-ISSN/Vol/No: 2614-1574/3/1. dengan judul **“PENERAPAN METODE FORWARD CHAINING PADA SISTEM PAKAR UNTUK MENGETAHUI KEPRIBADIAN SESEORANG”**

Latar Belakang: seperangkat perilaku dan emosi dari kepribadian adalah yang merupakan karakteristik unik seseorang yang stabil dan dapat diprediksi. Karakteristik atau sifat kepribadian memiliki efek langsung atau tidak langsung pada konflik profesional dan keluarga. Teknik *forward chaining* digunakan untuk membuat sistem pakar ini. sistem pakar ini dikembangkan

dan dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP atau biasa disebut sistem berbasis web. berkat sistem berbasis web, pengguna sistem tidak dibatasi oleh ruang atau waktu, meminimalkan biaya dan upaya untuk mengetahui kepribadian mana yang termasuk dalam kepribadian mereka. keunikan tergantung pada tipe kepribadian. ditemukan bahwa orang memiliki 4 tipe kepribadian, tipe kepribadian tersebut adalah tipe kepribadian pemarah, tipe kepribadian berdarah. Sistem pakar ini dibangun dengan menggunakan metode *forward-chaining*. sistem profesional dirancang dan dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP, atau sering disebut dengan sistem berbasis web. sistem pakar adalah sistem yang dirancang dan diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman tertentu untuk menyelesaikan masalah seperti pakar. Konsep dasar sistem pakar mencakup beberapa unsur, yaitu: pengalaman/keahlian, pakar/pakar, alih keahlian/keahlian, penalaran, kaidah dan daya penjas

5. Peneliti Oleh (Sistem et al., 2020), ISSN/Vol/No:2715-6255/3/1. Dengan judul **“APLIKASI SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT KUSTA DENGAN METODE *FORWARD CHAINING*”**

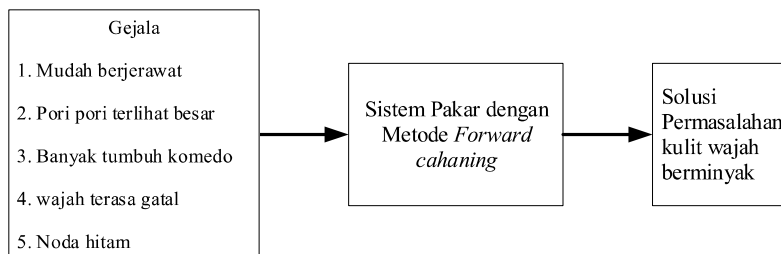
Latar Belakang: Penyakit langka ini adalah kusta. kusta, juga dikenal sebagai lepra atau penyakit hansen, disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium leprae*. kusta merupakan penyakit yang unik karena kusta dapat memiliki waktu reaksi dan juga dapat menyebabkan kecacatan permanen. cacat permanen dapat terjadi ketika penderita kusta didiagnosis memiliki cacat sekunder. namun, jika penyakit kusta diketahui sejak dini, risiko kecacatan permanen

dapat dihindari. meski telah melakukan berbagai pengobatan, namun tetap saja cenderung berkembang biak seiring dengan penyakit yang menyerang organ tubuh manusia. untuk mengatasinya, perlu diketahui terlebih dahulu jenis penyakit apa yang anda derita dan melakukan perawatan, pengobatan dan pencegahan penyakit yang lebih serius. kendala yang dihadapi masyarakat luas antara lain minimnya biaya berobat di rumah sakit atau puskesmas terdekat serta kurangnya kesadaran akan pentingnya kesehatan jasmani. oleh karena itu, pada penelitian ini dibuat sebuah aplikasi untuk mendiagnosa penyakit kusta dengan menggunakan metode Forward Chaining.

2.4 Kerangka Pemikiran

Kerangka berpikir tentang masalah kulit wajah berminyak ini melalui langkah-langkah kegiatan yang tertuang dalam kerangka berpikir, yang meliputi metode pengumpulan data dan metode pengembangan sistem.

Kerangka pemikiran penelitian ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2. 4 Kerangka pemikiran

Sumber: (Data Penelitian, 2023)

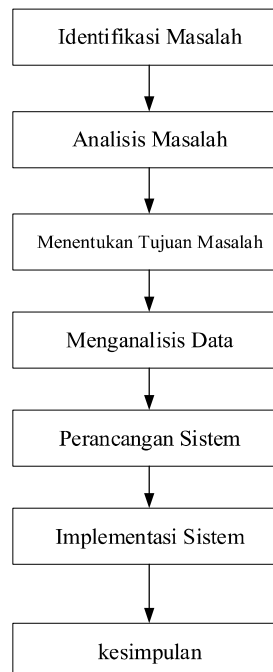
Pada gambar 2.4 di atas, pertama-tama penulis menggambarkan state of mind, yaitu. masalah kulit wajah berminyak, berupa lima masalah. kemudian

berkolaborasi dengan metode chaining sebelumnya, yang memberikan solusi untuk semua masalah yang dipilih.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Dikenal sebagai desain penelitian gambaran proses-proses yang akan dilakukan dalam penelitian. Rancangan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3. 1 *Desain Penelitian*

Sumber : (Data Penelitian, 2023)

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi Masalah adalah mekanisme dimana peneliti harus menandai kasus penelitian yang akan dilakukan, tujuan ruang lingkup harus selalu sesuai dengan penelitian sehingga penelitian lebih selaras dengan dicapai tujuan yang didapat.

2. Analisis Masalah

Merupakan tujuan tahapan yang untuk menganalisis masalah yang terkandung dalam penelitian atau subjek penelitian yang dilakukan. Analisis masalah penelitian merupakan proses penelitian yang sangat penting dimana peneliti menganalisa dimana terdapat masalah dalam penelitian dan mencari tahu apa penyebab masalah tersebut.

3. Menentukan Tujuan

Menetapkan tujuan masalah penelitian juga sangat berguna bagi peneliti selama proses penelitian. Peneliti lebih fokus pada proses setiap yang harus dilakukan dan merasa sangat mudah.

4. Menganalisis Data

Peneliti menganalisis pada tahap materi menggunakan berbagai cara menggunakan metode deskriptif. Dalam metode ini data dikelompokkan, disusun, dikumpul, dan dianalisis untuk gambaran yang didapatkan jelas tentang masalah yang sedang dipelajari.

5. Perancangan Sistem

Sistem ini dirancang sesuai aturan yang ditetapkan oleh para peneliti dengan tujuan mencapai hasil terbaik saat merawat wajah berminyak.

6. Implementasi Sistem

Pengenalan sistem adalah langkah terakhir dari kerangka penelitian, yang memungkinkan untuk menguji pengoperasian sistem yang dibuat dan dirancang dan melihat apakah aplikasi berfungsi dengan baik dan apakah bermanfaat bagi masyarakat umum untuk merawat wajah berminyak.

7. Kesimpulan

Dari tahap terakhir penelitian ini adalah menarik kesimpulan dari hasil penelitian, berisikan jawaban yang singkat atas rumusan permasalahan berdasarkan pengetahuan yang ada. Pada poin ini, peneliti juga memecahkan masalah yang sudah ada dan memberikan saran penting.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik data dalam penelitian ini diperlukan untuk mendapatkan informasi atau data tentang apa yang sedang diteliti. Informasi dibutuhkan adalah informasi valid atau terpercaya. Berikut adalah teknik pengumpulan data yang digunakan:

1. Metode Study Pustaka

Memanfaatkan teori yang menawarkan dukungan, teknik ini digunakan untuk menemukan bahan pendukung studi dalam bentuk publikasi seperti buku dan jurnal yang berhubungan dengan topik yang diteliti.

a. Buku referensi

Buku-buku yang direferensikan termasuk buku-buku untuk belajar, pemrograman *web*, buku-buku tentang perawatan wajah, rekayasa perangkat lunak, dan buku-buku terkait tentang sistem pakar.

b. Jurnal Ilmiah

Jurnal ilmiah yang terindeks adalah yang ber-*ISSN* atau *EISSN*. tentang sistem pakar dan perawatan wajah oleh *Google Scholar*, *Scopus/DOAJ*, dan *SINTA*.

2. Metode Observasi

Metode ini merupakan langkah yang dilakukan oleh seorang peneliti untuk mengamati secara langsung kelengkapan dengan tatap muka kepada Pakar

wajah/kulit sehingga mempermudah peneliti memperoleh atau memahami perawatan wajah

3.3 Operasional Variabel

Pada penelitian ini menggunakan proses pemilihan perawatan wajah berminyak dengan *Depth First Search* berbasis *web* dan pendekatan *forward chaining*. Berikut tabel variable dari penelitian ini:

Tabel 3.1 *Operasional Variabel*

Variabel	Indikator
Penyebab Kulit Berminyak	Berkomedo
	Berminyak seluruh wajah
	Berminyak area T Zone
	Berjerawat
	Pori pori besar
	Noda hitam
	Gatal pada wajah

Sumber: (Data Penelitian, 2023)

Jelas dari tabel di atas bagaimana variabel dan indikator terkait. Elemennya adalah, berkomedo, jerawat, pori-pori lebar, bercak hitam, gatal-gatal di wajah, penyebab kulit berminyak, kulit berminyak di seluruh wajah, area T-zone berminyak,

3.4 Metode Perancangan Sistem

Diperlukan pengalaman merancang komponen komputer pada tahap perancangan sistem membuat sistem baru menggunakan sistem pemilihan peralatan. Sistem diagnosis pakar menggunakan metodologi desain tertentu untuk menentukan akar dari kulit wajah berminyak.

3.4.1 Perancangan Basis Pengetahuan

Tahap perancangan basis pengetahuan merupakan pengembangan peneliti, yaitu perolehan pengetahuan, dilakukan melalui penelitian dan pengumpulan data yang tersedia dari hasil penelitian yang diperoleh dari wawancara ahli, observasi lapangan langsung, dan studi literatur perawatan wajah berminyak.

Fakta maupun pengetahuan akan di tampilkan dalam bentuk table gejala penyakit, serta pemecahan atau olusi berikut ini.

Tabel 3.2 *Perancangan Basis Pengetahuan*

Indikator	Gejala	Solusi
Berkomedo	1. Tidak Berjerawat 2. Tidak Dapat polesan sempurna 3. Sebagian Berminyak 4. Banyak tumbuh komedo	1. Membersihkan wajah cukup dengan air, ketika kulit wajah dalam keadaan tanpa make up 2. Jika kulit wajah dalam keadaan bermakeup, bisa dibersihkan menggunakan milk cleanser, face tonic dan facial foam. 3. Gunakan masker hidung 3 kali

		<p>seminggu</p> <p>4. Menggunakan krim tabir surya untuk melindungi dari panas sinar matahari</p>
<p>Berminyak</p> <p>Seluruh</p> <p>Wajah</p>	<p>1.Kulit wajah terlihat lengket</p> <p>2. Kulit kelihatan berminyak</p> <p>3. tidak dapat polesan sempurna</p> <p>4. Sering ditumbuhi jerawat</p>	<p>1.Membersihkan wajah menggunakan facial foam, kemudian dibilas sampai bersih</p> <p>2.Setelah mencuci wajah, gunakan face tonic</p> <p>3. Gunakan tabir surya setiap paginya</p> <p>4.Gunakan toner setiap malamnya</p>

Berminyak di area T- Zone	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kulit kelihatan berminyak 2. Sebagian berminyak 3. Sering ditumbuhi jerawat 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gunakan selalu facial foam, milk cleanser dan face tonic, 2. Gunakan masker wajah di area dahi, hidung dan pipi 3. Lakukan perawatan facial di salon kecantikan sebulan sekali 4. Oleskan tipis-tipis krim atau lotion pencegah kulit berminyak pada malam hari.
Berjerawat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak dapat polesan kosmetik sempurna 2. Sebagian berminyak 3. Sering ditumbuhi jerawat 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membersihkan wajah menggunakan facial foam, kemudiandibilas sampai bersih 2. Setelah mencuci wajah, gunakan face tonic 3. Gunakan selalu facial foam, milk cleanser dan face tonic
Noda Hitam	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak Berminyak 2. Kulit kering 3. Tidak dapat polesan kosmetik sempurna 4. sebagian kering 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gunakan krim pelembap sesering mungkin, baik pada siang maupun malam hari. 2. Gunakan tabir surya pada siang hari, karena kulit kering

		<p>ini sangat mudah terkena flek kecokelatan</p> <p>3. Jangan terlalu sering menggunakan sabun wajah</p>
<p>Gatal Pada Wajah</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kulit wajah tipis 2. Mudah iritasi 3. Sebagian kering 4. Mudah alergi 	<p>Berdasarkan gejalanya, perawatan kulit sensitif ditujukan untuk melindungi kulit serta mengurangi dan menanggulangi iritasi. Kulit sensitif tidak dapat diamati secara langsung, diperlukan bantuan dokter kulit atau dermatolog untuk memeriksanya dalam tes alergi imunologi. Apabila dideteksi alergi, maka biasanya pasien akan diberi beberapa allergen untuk mengetahui kadar sensitivitas kulit</p>
<p>Pori Pori Besar</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kulit Kering 2. Sebagian kering 3. Sering ditumbuhi jerawat 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gunakan selalu facial foam, milk cleanser dan face tonic 2. Gunakan Sunscreen di pagi hari setiap 3 jam sekali 3. Oleskan tipis-tipis krim atau

		lotion di area pori yang besar. 4. hindari pemecahan jerawat
--	--	---

Sumber: (Data Penelitian, 2023)

3.4.2 Pengkodean

Peneliti mengatur penelitian ke dalam kategori berdasarkan penyebab, gejala untuk memudahkan pembuatan database oleh peneliti pada sistem yang dibuat. Dibuat berbentuk table dibawah ini:

Tabel 3. 3 Kode Jenis Penyakit

Kode	Jenis Penyakit
K01	Berkomedo
K02	Berminyak seluruh wajah
K03	Berminyak area T Zone
K04	Berjerawat
K05	Pori pori besar
K06	Noda hitam
K07	Gatal pada wajah

Kode Gejala

Kode	Gejala
G001	Tidak Berminyak
G002	Tidak Berjerawat
G003	Kulit Wajah Tipis
G004	Kulit Wajah Terlihat Lengket

G005	Kulit Kelihatan Berminyak
G006	Kulit Kering
G007	Tidak Dapat Polsean
G008	Mudah Iritasi
G009	Sebagian Berminyak
G010	Sebagian Kering
G011	Sering Ditumbugi Jerawat
G012	Mudah Alergi
G013	Banyak Tumbuh Komedo

Sumber : (Data Penelitian, 2023)

3.4.3 Data Aturan

Sesuai dengan kode sebelumnya, telah diperoleh susunan data pada tahap ini mengenai sifat gejala dan penyakit klinis. Pedoman yang digunakan untuk memilih data gabungan, memfasilitasi perumusan aturan oleh peneliti berfungsi untuk sebagai basis pengetahuan sistem pakar yang akan digunakan dalam penelitian ini. Dalam bentuk tabel biasa, data disusun sebagai berikut:

Tabel 3. 4*Data Aturan*

Kode Penyakit	Kode Gejala Klinis
K01	G02, G07, G09, G13
K02	G04, G05, G07, G11
K03	G05, G09, G11
K04	G07, G09, G11
K05	G06, G10, G11

K06	G01, G06, G07, G10
K07	G03, G08, G10, G12

Sumber : (Data Penelitian, 2023)

Berdasarkan aturan-aturan di atas, maka aturan-aturan yang akan digunakan dalam sistem pakar seperti IF-THEN yang biasa digunakan akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Kaidah 1 : IF G02 AND G07 AND G09 AND G13 THEN K01
2. Kaidah 2 : IF G04 AND G05 AND G07 AND G11 THEN K02
3. Kaidah 3 : IF G05 AND G09 AND G11 THEN K03
4. Kaidah 4 : IF G07 AND G09 AND G11 THEN K04
5. Kaidah 5 : IF G06 AND G10 AND G11 THEN K05
6. Kaidah 6 : IF G01 AND G06 AND G07 AND G10 THEN K06
7. Kaidah 7 : IF G03 AND G08 AND G10 AND G12 THEN K07

VER

Selanjutnya melalui data aturan yang telah dibuat pada Tabel Data Aturan, dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Tidak berjerawat, (G02), Tidak dapat polesan Kosmetik sempurna, (G07), Terlihat sebagian berminyak, (G09), Banyak Tumbuh komedo,(G13), Berkomedo,(K01)
2. Kulit wajah terlihat lengket, mengkilap dan basah (G04), Kelihatan berminyak(G05), Tidak mendapatkan polesan Kosmetik sempurna(G07), sering ditumbuhi jerawat(G11). Berminyak seluruh wajah, (K02)

3. Kulit kelihatan berminyak(G05), Sebagian wajah berminyak(G09), Sering ditumbuhi jerawat(G11), Bermiyak area T zone, (K03).
4. Tidak mendapatkan polesan kosmetik sempurna, (G07), Sebagian wajah berminyak(G09), Sering di tumbuhi jerawat, (G11), Berjerawat, (K04).
5. Kulit kering(G06), Sebagian kering(G10), Sering ditumbuhi jerawat(G11), Pori pori besar(K05)
6. Tidak berminyak, (G01), Kulit kering(G06), Tidak mendapatkan polesan kosmetik sempurna, (G07), Sebagian kering(G10), Noda hitam(K06).
7. Kulit wajah tipis, (G03), Mudah iritasi(G08), Sebagian kering(G10), Mudah alergi(G12), Gatal pada wajah, (K07)

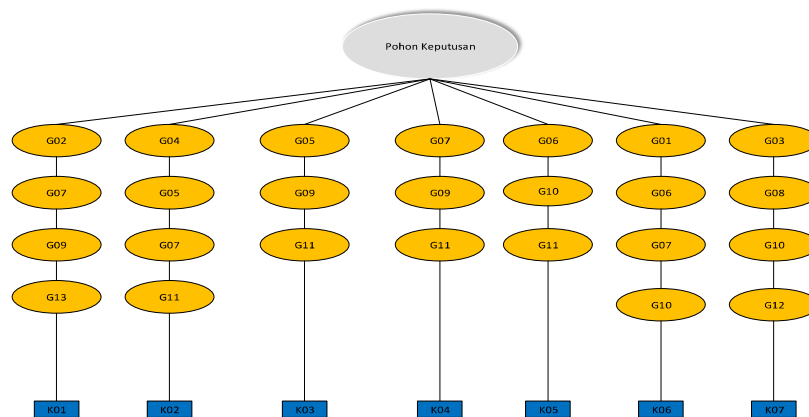
Tabel 3. 5Keputusan

Indikator Gejala	K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07
G01						√	
G02	√						
G03							√
G04		√					
G05		√	√				
G06					√	√	
G07	√	√		√		√	

G08							√
G09	√		√	√			
G10					√	√	√
G11			√	√	√		
G12							√
G13	√						

Sumber : (Data Penelitian, 2023)

Selanjutnya berdasarkan tabel keputusan diatas maka dapat dibuat pohon keputusan sebagai berikut ini:

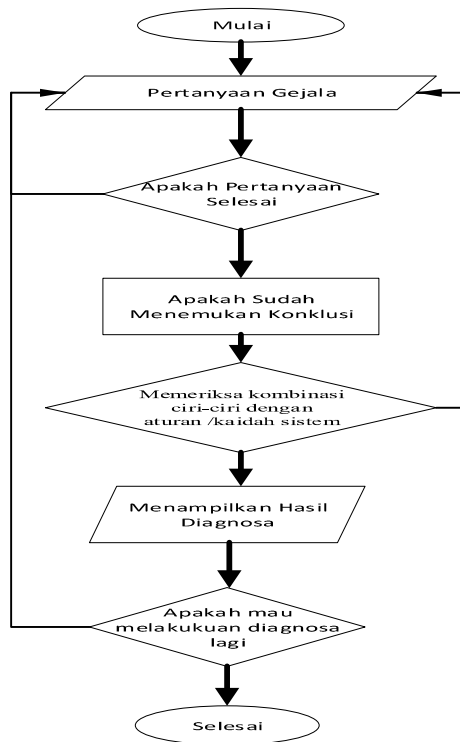


Gambar 3. 2 Pohon Keputusan

Sumber : (Data Penelitian, 2023)

3.4.4 Mesin Inferensi

Metode pencarian *Forward Chaining* dan *DFS* digunakan untuk inferensi mesin dalam penelitian ini. Langkah-langkah dalam pencarian adalah sebagai berikut:



Gambar 3.3 *Mesin Inferensi*

Sumber : (Data Penelitian, 2023)

Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan selama proses pencarian:

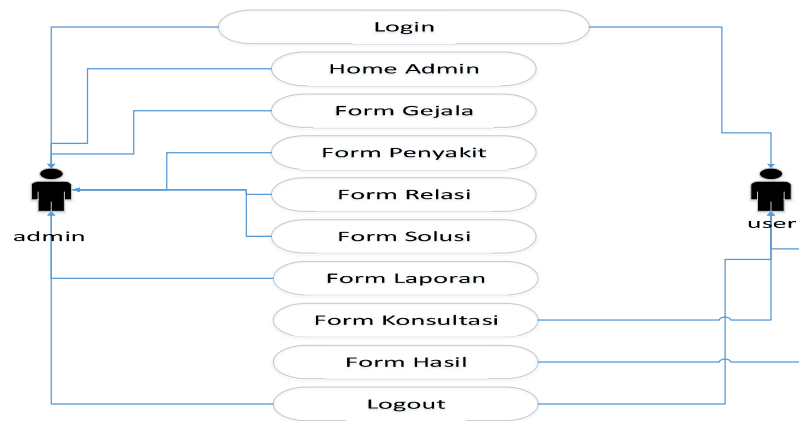
1. Saat pertama kali menggunakan sistem,
2. melampaui pertanyaan tentang karakteristik pena.
3. Setelah itu, sistem melihat jawaban dan membandingkannya dengan aturan yang dibuat untuk mendapatkan jawaban. Jika sistem tidak menjawab semua pertanyaan yang diajukan pengguna, diagnosis pengulangan pesan akan muncul.
4. Aplikasi akan menampilkan jenis penyakit, ciri, gejala, dan solusinya jika pertanyaan pengguna mengikuti aturan database.

5. Jika pengguna menjawab "Ya", penarikan kembali akan membawa mereka jika mereka memilih "TIDAK", menu diagnostik pertama akan ditampilkan dan diagnosis akan berhenti atau selesai.

UML (Unified Modeling Language) salah satu bahasa pemrograman paling umum untuk definisi persyaratan pemrograman berorientasi objek, analisis desain, dan deskripsi formulir. Program aplikasi sistem pakar ini dirancang dengan bantuan diagram UML berikut:

1. Use case

Terdiri dari admin dan pengguna, formulir rumah, data penyakit, dan gejala semuanya dikelola oleh administrator. Administrator terlebih dahulu login untuk memasukkan username dan password guna mengelola data penyakit. Sementara itu, pengguna memiliki kemampuan untuk berinteraksi dengan terlebih dahulu mendaftar ke sistem kemudian masuk untuk mengakses menu beranda dan informasi tentang penyebab wajah berminyak, serta melakukan konsultasi dan mendapatkan solusi.



Gambar 3. 4 *Use Case diagram*

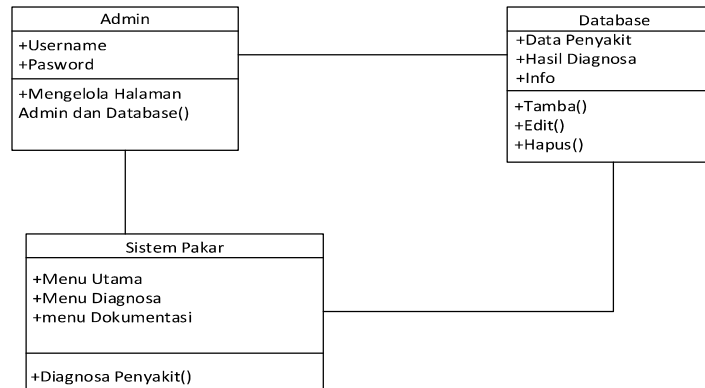
Sumber : (Data Penelitian, 2023)

2. Class Diagram

Diagram kelas untuk pengguna dan admin adalah dua jenis diagram kelas yang diteliti dalam penelitian ini. Diagram kelas yang digunakan ditampilkan di bawah ini.

a. Class Diagram Admin

Diagram kelas ini menunjukkan langkah-langkah yang diambil oleh administrator untuk menghubungi spesialis sistem, mendiagnosa penyebab kulit wajah berminyak. Untuk gambaranya bisa dilihat seperti dibawah ini:

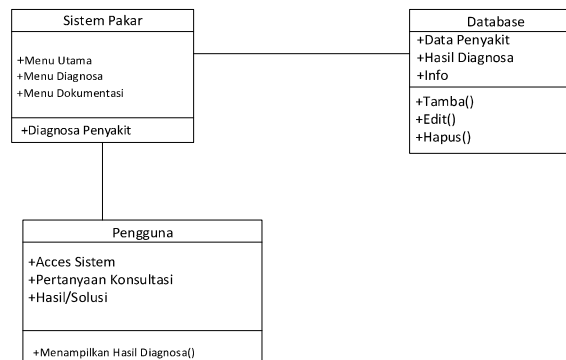


Gambar 3. 5 *Class Diagram Admin*

Sumber : Data Penelitian, 2022

b. Class Diagram User

Pengguna menggunakan diagram kelas pengguna ini untuk mengakses sistem pakar diagnosis dalam rangkaian atau urutan. penyebab kulit wajah berminyak yang bertujuan untuk mempermudah si pengguna.



Gambar 3. 6 *Class Diagram User*

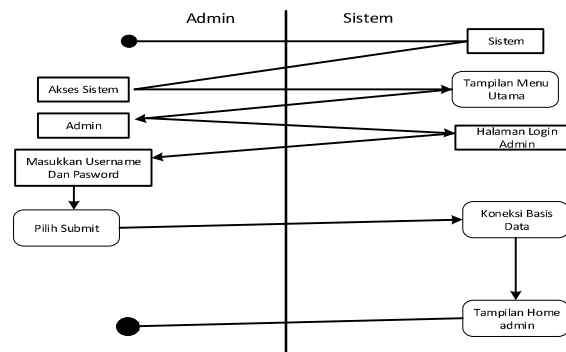
Sumber : (Data Penelitian, 2023)

3. Activity Diagram

Diagram aktivitas dalam metode penelitian ahli yang digunakan untuk menentukan penyebab kulit wajah berminyak dijelaskan dalam paragraf berikut.:

a. Aktiviti Diagram Login Admin

Pengguna menggunakan diagram kelas pengguna ini untuk mengakses sistem pakar diagnosis dalam rangkaian atau urutan.

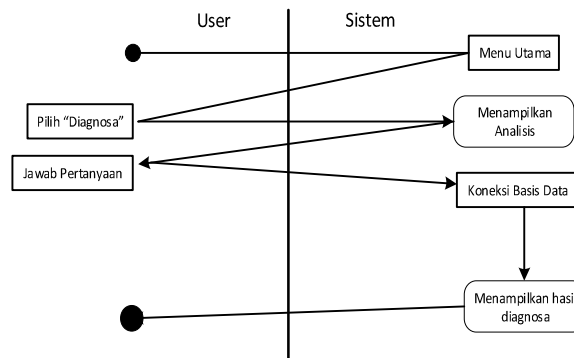


Gambar 3.7 Activity Diagram Login Admin

Sumber : (Data Penelitian, 2023)

Proses login admin dapat dilihat pada gambar di atas. Setelah masuk ke sistem menu utama akan muncul, Admin dapat mengakses halaman khusus dengan memilihnya dari menu admin. Setelah administrator mengirimkan dan memasukkan nama pengguna dan kata sandi, sistem akan menampilkan administrator rumah.

b. Activity Diagram Menu Diagnosa

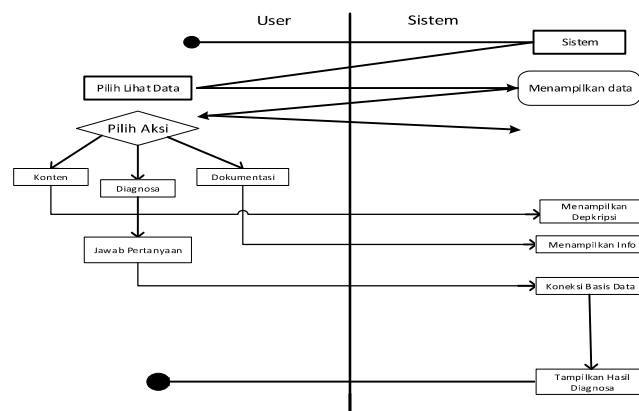


Gambar 3. 8 Activity Diagram Menu Diagnosa

Sumber : (Data Penelitian, 2023)

Pengguna memasuki sistem pada gambar di atas, dan sistem kemudian akan menampilkan menu. Setelah memilih menu diagnosis, sistem menampilkan analisis dengan pertanyaan, pengguna menjawab pertanyaan diagnostik berdasarkan pengalaman mereka tentang penyebab kulit berminyak, dan hasil diagnostik ditampilkan.

c. Activity Diagram User



Gambar 3. 9 Activity Diagram User

Sumber : (Data Penelitian, 2023)

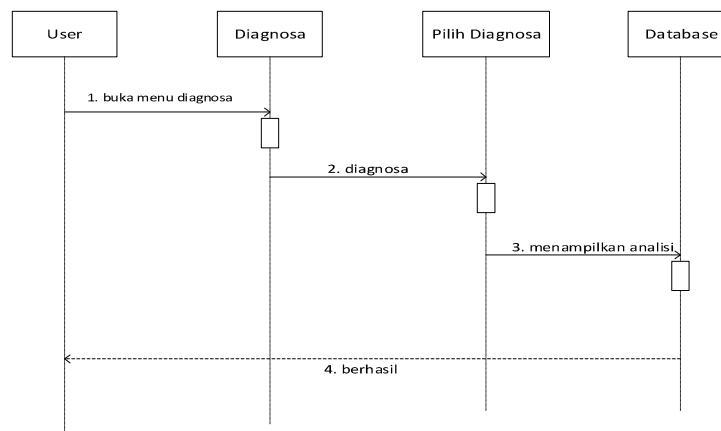
Pada gambar di atas, user atau pengguna mengakses sistem, memilih tindakan untuk melihat konten, diagnosis, dan dokumentasi dari menu, dan sistem kemudian menampilkan data. Sistem kemudian menampilkan data berdasarkan tindakan yang dipilih.

4. Sequence Diagram

Diagram urutan adalah salah satu yang menunjukkan perilaku objek dalam skenario penggunaan dengan menunjukkan durasi dan urutan kronologisnya mereka kirim dan diterima. Selain itu, untuk membuat urutan, Anda harus terbiasa dengan skenario dan objek use case.

a. Sequence Diagram Login Admin

Setelah administrator mendapatkan akses ke sistem, menu login ditampilkan, dan setelah administrator memasukkan nama pengguna dan kata sandi, jika diperlukan, menu admin ditampilkan.

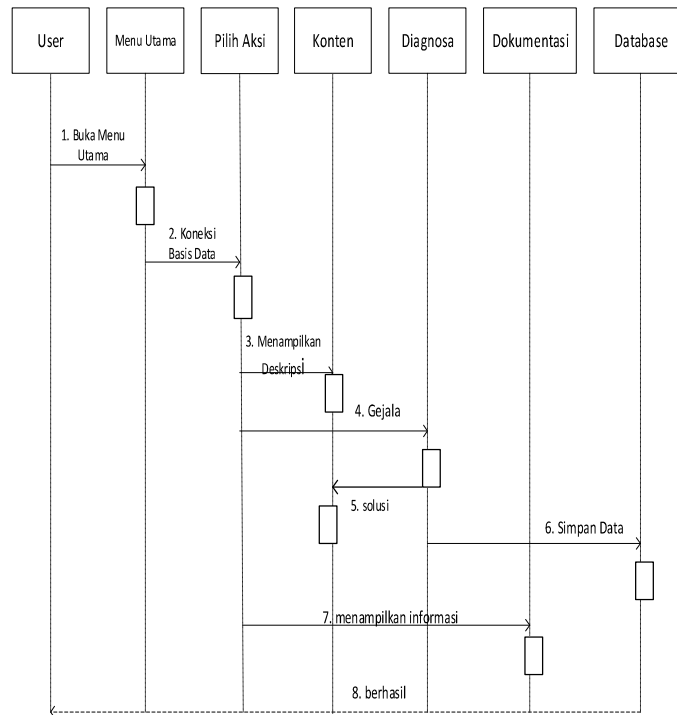


Gambar 3. 10 *Sequence Diagram Admin*

Sumber : (Data Penelitian, 2023)

b. Sequence Diagram User

Pengguna memasuki sistem, memilih tindakan dari menu utama, dan kemudian sistem menampilkan hasil berdasarkan tindakan yang dipilih oleh pengguna.



Gambar 3. 11 *Sequence Diagram User*

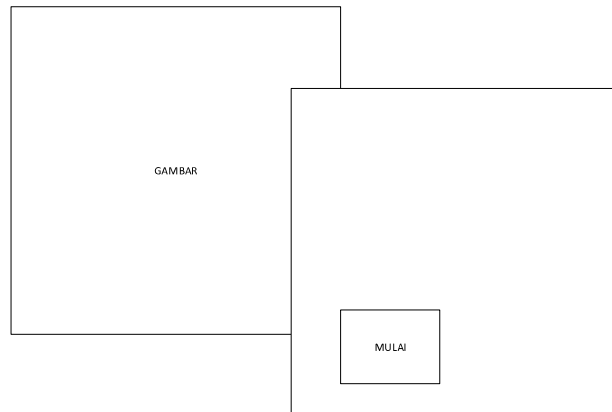
Sumber : (Data Penelitian, 2023)

3.4.5 Desain Antar Muka

Antarmuka diagnostik sistem pakar aplikasi akan dibuat dan ditunjukkan di bawah ini. penyebab kulit wajah berminyak yaitu:

1. Halaman login

Untuk mengakses halaman beranda sistem, ini adalah proses memasukkan nama pengguna dan kata sandi.



Gambar 3. 12 *Halaman Login*

Sumber : (Data Penelitian, 2023)

2. Halaman Utama

Halaman utama menampilkan informasi tentang aplikasi sistem pakar mendiagnosa penyebab wajah berminyak. Menampilkan gambar-gambar dari penyebab wajah berminyak.

Identitas User

NAMA :

UMUR :

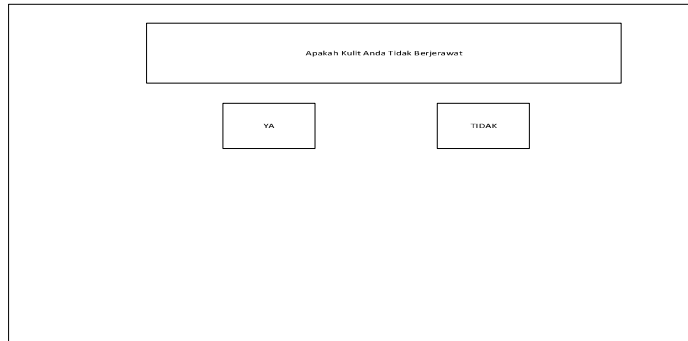
Lanjut

Gambar 3. 13 *Halaman Home*

Sumber : (Data Penelitian, 2023)

3. Halaman Diagnosa

Halaman diagnosa merupakan halaman yang digunakan pengguna maupun admin untuk mendiagnosa penyebab kulit wajah berminyak. Di halaman ini akan diajukan beberapa pertanyaan.



The image shows a simple web form for a diagnostic question. At the top, there is a rectangular box containing the text "Apakah Kulit Anda Tidak Berjerawat". Below this box, there are two separate rectangular buttons. The left button is labeled "YA" and the right button is labeled "TIDAK". The entire form is centered on a plain white background.

Gambar 3. 14 *Halaman Diagnosa*

Sumber : (Data Penelitian, 2023)

4. Halaman Kesimpulan dan Solusi

Ini merupakan tampilan halaman yang digunakan user untuk Kesimpulan dan solusi dari sistem.



The image shows a web page layout for a conclusion and solution page. On the left side, there is a vertical sidebar menu with five buttons: "Home", "Gejala", "Logo", "Konsultasi", and "Log Out". The main content area on the right has a large rounded rectangular box at the top labeled "Gambar". Below this box, the text "Kesimpulan dan Solusi!" is displayed. The entire page is enclosed in a thick black border.

Gambar 3. 15 *Halaman Kesimpulan dan Solusi*

Sumber : (Data Penelitian, 2023)

5. Halaman Logout

Ini merupakan tampilan halaman yang digunakan user untuk logout dari sistem.



Gambar 3. 16 *Halaman Logout*

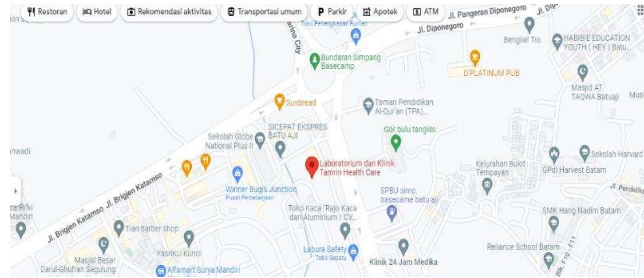
Sumber : Data Penelitian, 2022

3.4 Lokasi dan Jadwal Penelitian

3.4.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Klinik Tamrin Healthcare. Letjend Suprpto, Sagulung Kota, Kec. Sagulung, Kota Batam, Kepulauan Riau 29425. Klinik Kesehatan Tamrin dipilih peneliti untuk penelitian karena alasan berikut:

1. Peneliti memiliki akses ke data yang mereka butuhkan.
2. untuk mendapatkan informasi terkini.
3. aksesibilitas spesialis di bidangnya.
4. baik dari segi waktu maupun biaya.



Gambar 3. 17 Lokasi Penelitian

Sumber : (Data Penelitian, 2023)

3.4.2 Jadwal Penelitian

Pendekatan penelitian harus diikuti dengan membuat jadwal tugas yang harus diselesaikan, yang meliputi kegiatan yang perlu dilakukan selama penelitian berlangsung. Jadwal penelitian yang diikuti selama proses penelitian tercantum dalam tabel di bawah ini:

Tabel 3. 6 Jadwal Penelitian

Kegiatan	Okt. 2022				Nov. 2022				Des. 2022				Jan. 2023			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Riset																
Pengumpulan Data																
Pengumpulan Referensi																
Pengolahan dan Analisis Data																
Pengumpulan Laporan																

Sumber: (Data Peneliti, 2023)