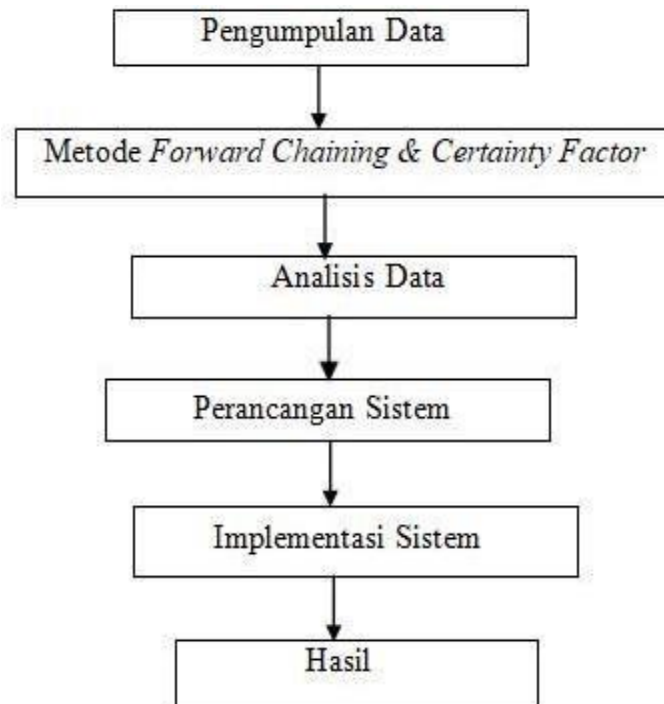


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Temuan penelitian dapat menjelaskan apa yang harus dilakukan peneliti untuk menciptakan proses teknologi. Penelitian penelitian mencakup banyak langkah yang harus diambil, seperti informasi tentang sampel jika diperlukan, ukuran sampel, metode pengumpulan data.



Gambar 3.1 Desain Penelitian

Sumber : Data Penelitian (2023)

Berikut adalah langkah-langkah proses penelitian guna memperoleh hasil penelitian sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data

Yang pertama adalah mengumpulkan data. Buku dan jurnal yang berkaitan dengan berbagai bentuk kerusakan komputer juga dapat digunakan untuk mengumpulkan data. Melalui wawancara langsung dengan para ahli, penelitian ini dapat mengumpulkan informasi mengenai berbagai jenis kerusakan komputer.

2. Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*

Forward chaining yaitu proses dimulainya dari fakta awal yang diketahui, lalu aturan-aturan yang relevan diterapkan untuk menghasilkan fakta-fakta baru. Proses ini terus berlanjut hingga mencapai tujuan atau tidak ada lagi fakta baru yang dapat dihasilkan (Endra and Antika 2022). Sementara itu, *certainty factor* adalah teknik yang digunakan dalam sistem kecerdasan buatan untuk mengatasi ketidakpastian dalam data atau informasi. Setiap fakta atau aturan diberi faktor keyakinan numerik yang menggambarkan sejauh mana kita yakin bahwa fakta tersebut benar. Faktor keyakinan ini dapat berkisar antara -1 (pasti salah) hingga +1 (pasti benar). Faktor keyakinan dari fakta-fakta yang relevan digunakan untuk menghitung keyakinan kesimpulan baru yang dihasilkan. (Maulina et al. 2020)

3. Analisis Data

Langkah selanjutnya adalah Penanganan informasi menggunakan metode *Certainly Factor* dan *Forward Chaining*. Pada titik ini, ilmuwan memproses

4. data sehingga dapat digunakan sebagai kerangka kerja khusus menggunakan teknik penyematan lanjutan setelah pembuat mengumpulkan informasi dari wawancara pakar tentang berbagai jenis kerusakan PC dan cara menanganinya.

5. Perancangan Sistem

Tahap selanjutnya adalah desain sistem. Arsitektur sistem ini dimaksudkan untuk memeriksa berbagai skenario kerusakan komputer dan menyarankan solusinya. Proses perancangan dimulai dengan model sistem yang kemudian digunakan untuk menganalisis kerusakan komputer, membuat input sistem, dan membuat aturan yang akan diterapkan berdasarkan data yang sudah dikumpulkan.

6. Implementasi Sistem

Kemampuan sistem dalam mengatasi masalah kerusakan komputer dan memudahkan pengguna untuk mengidentifikasi secara cepat dan akurat jenis kerusakan komputer yang dialami mengikuti rancangannya.

7. Hasil

Hasil yang dapat diberikan dari metode forward chaining adalah berupa basis pengetahuan serta kesimpulan, sementara untuk metode case-based reasoning menghasilkan keluaran berupa nilai valid dari beberapa proses yang sudah dilakukan.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Data Dalam penelitian, metode ini sangat penting untuk memperoleh informasi atau data tentang subjek yang akan diteliti. Data yang dibutuhkan berguna atau terpercaya. Berikut adalah metode pengumpulan data yang digunakan :

3.2.1 Metode Study Pustaka

Metode ini digunakan untuk mencari literatur yang mendukung penelitian berupa teori-teori yang memberikan dukungan berupa buku dan jurnal yang berhubungan dengan topik yang diteliti oleh peneliti.

1. Buku referensi

Buku-buku yang digunakan berkaitan dengan buku-buku akademik, pemrograman web, rekayasa perangkat lunak, buku-buku kegagalan komputer dan juga buku-buku tentang sistem pakar.

2. Jurnal Ilmiah

Jurnal ilmiah yang digunakan adalah yang bernomor ISSN atau EISSN dan terindeks oleh Google Scholar, Scopus/DOAJ dan SNTA terkait sistem pakar dan literatur kegagalan komputer.

3. Metode Wawancara

Merupakan metode yang dilakukan langsung dengan pakar terkait untuk melakukan pencarian. Melakukan diskusi dengan ahli, ahli adalah ahli yang mampu membeberkan dan memberitahukan kepada orang yang diteliti.

3.2.2 Metode Observasi

Metode ini memungkinkan peneliti untuk lebih mudah memperoleh atau memahami kerusakan komputer dengan memungkinkan mereka untuk berinteraksi tatap muka dengan ahli bidang yang berspesialisasi dalam kerusakan komputer.

3.3 Operasional Variabel

Metode diagnosa kerusakan pada riset ini dengan menerapkan metode *forward chaining* dan *certainty factor* berbasis web pada komputer. Variabel pada riset dapat dilihat pada tabel berikut:

Variabel	Indikator
Kerusakan Komputer	Layar biru
	Kerusakan hard disk drive
	Infeksi malware
	Bermasalah pada perangkat keras
	Sistem Operasi
	Overheating (kelebihan panas)
	Kegagalan daya

Tabel 3.2 *Operasional Variabel*

Sumber : (Data Penelitian 2023)

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan relasi antara variable dengan indikator, dengan variabelnya yaitu layar biru, kerusakan hard disk drive, infeksi malware, bermasalah pada perangkat keras, sistem operasi, *Overheating* (kelebihan panas), kegagalan daya.

3.4. Metode Perancangan Sistem

Pada tahap sistem desain sistem memerlukan kemampuan untuk menggunakan sistem pemilihan perangkat untuk dirancangan pada komponen komputer dan membuat sistem baru. Sebagaimana contoh dari teknik perancangan sistem pakar untuk mengidentifikasi kerusakan yang terjadi pada komputer:

3.4.1. Perancangan Basis Pengetahuan

Merupakan tahapan riset dalam memperoleh pengertian lebih dalam mengenai riset dan menggabungkan data dengan berdasarkan pada informasi wawancara, pengamatan langsung, dan kejadian terkini, serta meninjau dokumen yang berhubungan dengan kerusakan komputer. Gejala dan pencegahan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.2 Perancangan Basis Pengetahuan

Indikator	Gejala	Solusi
Layar Biru	<ol style="list-style-type: none"> 1) Layar tiba-tiba berubah menjadi biru dengan pesan kesalahan yang ditampilkan. 2) Komputer akan mengalami crash dan restart secara 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Restart komputer untuk melihat apakah masalah tersebut dapat diatasi. 2) Perbarui driver perangkat keras yang mungkin menjadi penyebab masalah. 3) Lakukan pemulihan sistem menggunakan

	<p>otomatis.</p> <p>3) Munculnya pesan kesalahan yang menunjukkan penyebab Blue Screen.</p>	<p>titik pemulihan sebelum BLUE SCREEN terjadi.</p> <p>4) Jika masalah berlanjut, dapat diperlukan bantuan teknisi komputer.</p>
Bermasalah pada perangkat keras	<p>1) Komputer mengalami crash secara acak atau restart yang tak terduga.</p> <p>2) Tampilan layar yang buram atau distorsi grafis yang aneh.</p> <p>3) Perangkat seperti keyboard, mouse, atau speaker tidak berfungsi dengan baik.</p> <p>4) Jika perangkat keras mengalami kerusakan fisik, seperti kartu grafis yang rusak, sebaiknya bawa ke teknisi komputer untuk perbaikan atau penggantian.</p>	<p>1) Periksa koneksi perangkat keras dan pastikan semuanya terhubung dengan baik.</p> <p>2) Perbarui driver perangkat keras ke versi terbaru.</p> <p>3) Jika perangkat keras mengalami kerusakan fisik, seperti kartu grafis yang rusak, sebaiknya bawa ke teknisi komputer untuk perbaikan atau penggantian.</p>
Overheating (kelebihan panas)	<p>1) Kinerja komputer menjadi lambat atau terhambat.</p> <p>2) Komputer menjadi panas secara berlebihan, terutama di area CPU atau GPU.</p> <p>3) Komputer tiba-tiba mati atau restart sendiri.</p> <p>4) Panas yang terasa pada bagian luar computer.</p>	<p>1) Bersihkan debu dari kipas dan pendingin komputer.</p> <p>2) Pastikan ventilasi yang baik dan jangan menyumbat ventilasi komputer.</p> <p>3) Ganti pasta thermal pada prosesor jika diperlukan.</p> <p>5) Jika masalah berlanjut, pertimbangkan untuk memeriksa pendingin atau suhu yang lebih baik untuk komputer.</p>
Kegagalan daya	<p>1) Komputer mati secara tiba-tiba tanpa peringatan.</p> <p>2) Kegagalan sistem saat menyalakan komputer.</p> <p>3) Bunyi aneh atau bau yang</p>	<p>1) Periksa koneksi daya dan pastikan semuanya terhubung dengan baik.</p> <p>2) Gunakan stabilizer atau UPS (Uninterruptible</p>

	tidak biasa berasal dari catu daya.	Power Supply) untuk melindungi komputer dari gangguan daya. 3) Jika catu daya rusak, sebaiknya bawa ke teknisi komputer untuk penggantian.
--	-------------------------------------	---

Sumber : (Data Penelitian, 2023)

3.4.2 Pengkodean

Dalam melengkapi pembangunan database sistem, penulis mendapatkan kode studi berdasarkan jenis dan gejala kerusakan. Berikut tabel jenis kerusakan:

Tabel 3.3 Kode Jenis Kerusakan

Kode	Jenis Kerusakan
K01	Layar Biru
K02	Kerusakan hard disk drive
K03	Infeksi malware
K04	Bermasalah pada perangkat keras
K05	Sistem Operasi
K06	Overheating (kelebihan panas)
K07	Kegagalan daya

Sumber: (Data Penelitian, 2023)

Tabel 3.4 Kode Jenis Gejala

Kode	Jenis Gejala
G01	Layar tiba-tiba berubah menjadi biru dengan pesan kesalahan yang ditampilkan.
G02	Komputer akan mengalami crash dan restart secara otomatis.
G03	Munculnya pesan kesalahan yang menunjukkan penyebab BSOD.
G04	Kegagalan sistem operasi saat booting
G05	Bunyi tidak normal seperti suara klik atau gemeretak dari hard disk.
G06	Kinerja komputer menjadi lambat atau terhambat.
G07	Munculnya pop-up iklan yang tidak diinginkan secara terus- menerus.
G08	File-file yang hilang atau terenkripsi.

G09	Masalah dengan keamanan.
G10	Komputer mengalami crash secara acak atau restart yang tak terduga.
G11	Tampilan layar yang buram atau distorsi grafis yang aneh.
G12	Perangkat seperti keyboard, mouse, atau speaker tidak berfungsi dengan baik.
G13	Jika perangkat keras mengalami kerusakan fisik, seperti kartu grafis yang rusak, sebaiknya bawa ke teknisi komputer untuk perbaikan atau penggantian.
G15	Tampilan grafis yang buram atau distorsi.
G16	Performa yang buruk
G17	Komputer menjadi panas secara berlebihan, terutama di area CPU atau GPU.
G18	Komputer tiba-tiba mati atau restart sendiri.
G19	Panas yang terasa pada bagian luar computer
G20	Komputer mati secara tiba-tiba tanpa peringatan.
G21	Kegagalan sistem saat menyalakan komputer.
G22	Bunyi aneh atau bau yang tidak biasa berasal dari suatu daya.

Sumber : (Data Penelitian, 2023)

3.4.3 Data Aturan

Informasi mengenai sifat kerusakan yang tertera pada kode sebelumnya kini sudah diperbaiki dengan aturan yang dipakai dalam mendeskripsikan data agregat penulis, para ahli dapat dengan mudah mengoptimalkan aturan sebagai basis pengetahuan untuk sistem. Tabel berikut merangkum data pada umumnya.

Tabel 3.5 Data Aturan

Kode Penyakit	Kode Gejala
K01	G01 ,G02,G03
K02	G01, G04, G05
K03	G06, G07, G08, G09
K04	G10, G11, G12, G13
K05	G10, G14, G15, G16
K06	G06, G17, G18, G19

Sumber : (Data Penelitian, 2023)

Berdasarkan *Rule* diatas makan yang akan digunakan dalam sistem pakar biasanya digunakan *IF THEN* akan di jelaskan sebagai berikut :

1. *Rule 1: IF G01 ,G02,G03 THEN K01*
2. *Rule 2: IF G01, G04, G05 THEN K02*
3. *Rule 3: IF G06, G07, G08, G09 THEN K03*
4. *Rule 4: IF G10, G11, G12, G13 THEN K04*
5. *Rule 5: IF G10, G14, G15, G16 THEN K05*
6. *Rule 6: IF G06, G17, G18, G19 THEN K06*
7. *Rule 7: IF G20, G21, G22 THEN K07*

Berdasarkan pada aturan yang telah dibuat pada tabel dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Layar tiba-tiba berubah menjadi biru dengan pesan kesalahan yang ditampilkan (G01), dan komputer akan mengalami crash dan restart secara otomatis (02), dan munculnya pesan kesalahan yang menunjukkan penyebab BSOD (03), Maka hasil diagnosanya adalah Layar Biru (K01).
- 2) Layar tiba-tiba berubah menjadi biru dengan pesan kesalahan yang ditampilkan (G01), dan Kegagalan sistem operasi saat booting (G04), Bunyi tidak normal seperti suara klik atau gemeretak dari hard disk (G05), Maka hasil diagnosanya adalah Kerusakan hard disk drive (K02).
- 3) Kinerja komputer menjadi lambat atau terhambat (G06), dan Munculnya pop-up iklan yang tidak diinginkan secara terus-menerus (G07)

- 4) file yang hilang atau terenkripsi (G08), dan Masalah dengan keamanan (G09), Maka hasil diagnosanya adalah Infeksi malware (K03).
- 5) Komputer mengalami crash secara acak atau restart yang tak terduga (G10), dan Tampilan layar yang buram atau distorsi grafis yang aneh (G11), dan Perangkat seperti keyboard, mouse, atau speaker tidak berfungsi dengan baik (G12), dan Jika perangkat keras mengalami kerusakan fisik, seperti kartu grafis yang rusak, sebaiknya bawa ke teknisi komputer untuk perbaikan atau penggantian (G13), Maka hasil diagnosanya adalah Kegagalan sistem operasi saat booting (K04).
- 6) Komputer mengalami crash secara acak atau restart yang tak terduga (G10), dan Munculnya pesan kesalahan saat menjalankan aplikasi atau proses tertentu (G14), dan Tampilan grafis yang buram atau distorsi (G15), dan Performa yang buruk (G16), Maka hasil diagnosanya adalah kerusakan Sistem Operasi (K05).
- 7) Kinerja komputer menjadi lambat atau terhambat (G06), Komputer menjadi panas secara berlebihan, terutama di area CPU atau GPU (G17), Komputer tiba-tiba mati atau restart sendiri (G18), Panas yang terasa pada bagian luar computer (G19), Maka hasil diagnosanya adalah Overheating (kelebihan panas) (K06).
- 8) Komputer mati secara tiba-tiba tanpa peringatan (G20), Kegagalan sistem saat menyalakan komputer (G21), Bunyi aneh atau bau yang tidak biasa berasal dari suatu daya (G22), Maka hasil diagnosanya adalah Kegagalan daya (K07).

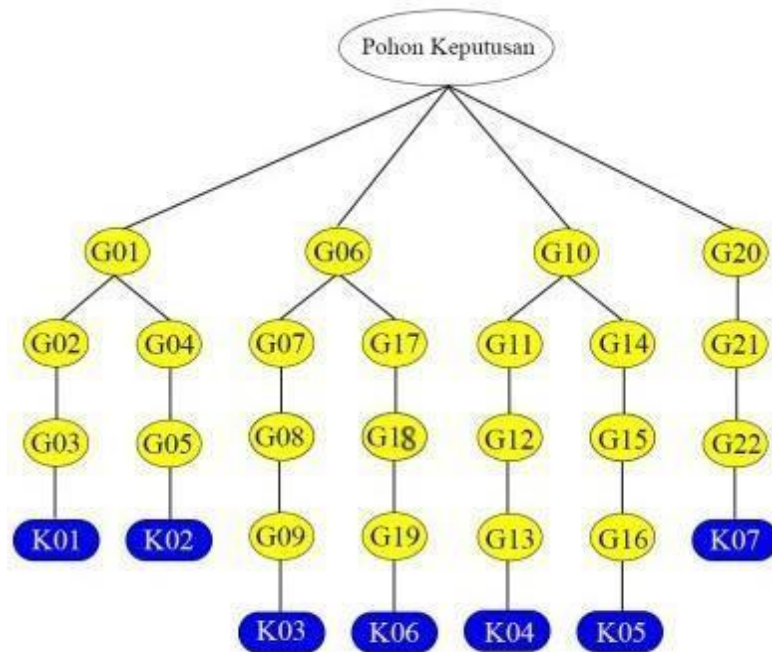
Berdasarkan penjabaran diatas maka tabel keputusan dapat dibuat sebagai berikut:

Tabel 3.6 Tabel Keputusan

Kode Gejala	K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07
G01	√	√					
G02	√						
G03	√						
G04		√					
G05		√					
G06			√			√	
G07			√				
G08			√				
G09			√				
G010				√	√		
G011				√			
G012				√			
G013				√			
G014					√		
G015					√		
G016					√		
G017						√	
G018						√	
G019						√	
G020							√
G021							√
G022							√

Sumber : (Data Penelitian, 2023)

Selanjutnya, dengan menggunakan tabel keputusan di atas, pohon pelacakan dapat dibuat sebagai berikut :

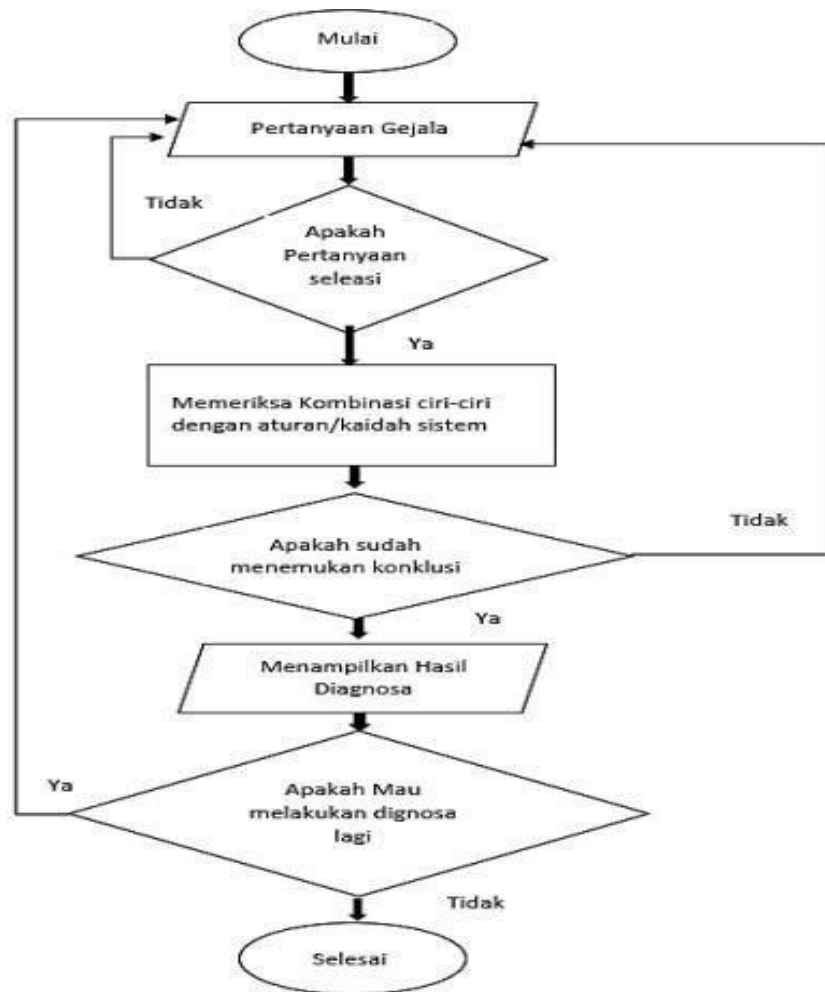


Gambar 3.2 Pohon pelacakan

Sumber: (Data Penelitian, 2023)

3.4.4 Mesin Inferensi

Metode forward chaining dan certainty factor adalah teknik penalaran mesin yang digunakan di dalam riset ini. Proses pencarian terlihat seperti berikut:



Gambar 3.3 Mesin Inferensi

Sumber: (Data Penelitian, 2023)

Tahapan berikut dilakukan selama proses penelusuran :

- 1) Tahapan awal masuk ke sistem.
- 2) Menanyakan berbagai ciri-ciri kerusakan tertentu.
- 3) Sistem kemudian memeriksa jawabannya dan membandingkannya dengan aturan yang ditentukan untuk menentukan jawabannya. Jika pengguna telah menanyakan semua pertanyaan dan sistem tidak dapat mencapai kesimpulan

- 4) pesan diagnosis ulang akan ditampilkan.
- 5) Jika permintaan pengguna sesuai dengan kriteria database, program akan memberikan jenis kerusakan, karakteristik, gejala, dan solusi.
- 6) Apabila anda mempunyai pertanyaan lebih lanjut mengenai identitas anda. Jika pengguna memilih "Ya", mereka akan diarahkan ke menu diagnostik awal. Jika Anda memilih Tidak, diagnosis telah selesai atau sudah selesai.

3.4.5. Perhitungan *Forward Chaining* dan *Certainly Factor*

Menurut Penentuan CF pada penelitian ini menggunakan metode CF paralel, ini disebabkan dari hasil rule dan kasus serta data yang diperoleh dari pakar serta data-data mendukung lainnya. Berikut perhitungan Manual *Certainty Factor* :

Tabel 3.7 Nilai CFuser

Kondisi	Nilai
Tidak	0
Ya	1

Sumber : (Data Penelitian, 2023)

Tabel 3.8 Gejala-gejala komputer

No	Kode Gejala	CF User	CF Pakar
1	G01	1	0.4
2	G02	1	0.6
3	G03	1	0.8
4	G04	1	0.6
5	G05	1	0.8
6	G06	1	0.2
7	G07	1	0.4
8	G08	1	0.6
9	G09	1	0.8
10	G10	1	0.2
11	G11	1	0.4
12	G12	1	0.6
13	G13	1	0.8
14	G14	1	0.4
15	G15	1	0.6
16	G16	1	0.8
17	G17	1	0.4
18	G18	1	0.6
19	G19	1	0.8
20	G20	1	0.4
21	G21	1	0.6
22	G22	1	0.8

Sumber : (Data Penelitian, 2023)

Tabel 3.9 Tabel Rule

No	Rule
1	<i>IF G01 And G02 And G03 Then K01</i>
2	<i>IF G01 And G04 And G05 Then K02</i>
3	<i>IF G06 And G07 And G08 And G09 Then K03</i>
4	<i>IF G10 And G11 And G12 And G13 Then K04</i>
5	<i>IF G10 And G14 And G15 And G16 Then K05</i>
6	<i>IF G06 And G17 And G18 And G19 Then K06</i>
7	<i>IF G20 And G21 And G22 Then K07</i>

Sumber : (Data Penelitian, 2023)

1. Perhitungan untuk rule 1

$$\begin{aligned} \text{CFgejala1} &= \text{CF(User)} * \text{CF(Pakar)} \\ &= 1 * 0,4 \\ &= 0,4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CFgejala2} &= \text{CF(User)} * \text{CF(Pakar)} \\ &= 1 * 0,6 \\ &= 0,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CFgejala3} &= \text{CF(User)} * \text{CF(Pakar)} \\ &= 1 * 0,8 \\ &= 0,8 \end{aligned}$$

Oleh karena ada lebih dari satu gejala, maka untuk menentukan

CF selanjutnya digunakan persamaan berikut :

$$\begin{aligned} \text{CFcombine1}(\text{CFgejala1}, \text{CFgejala2}) &= \text{CFgejala1} + \text{CFgejala2} * (1 - \text{CFgejala1}) \\ &= 0,4 + 0,6 * (1 - 0,4) \\ \text{CFold1} &= 0,76 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CFcombine2}(\text{CFold1}, \text{CFgejala3}) &= \text{CFold1} + \text{CFgejala3} * (1 - \text{CFold1}) \\ &= 0,76 + 0,8 * (1 - 0,76) \\ \text{CFold2} &= 0,952 \end{aligned}$$

Penjelasan: CFold terakhir merupakan CF kerusakan *Blue Screen Of Death* (BSOD), dari hasil perhitungan CF di atas, maka CF kerusakan *Blue Screen Of Death* (BSOD) adalah 0,952. Selanjutnya
 Persentase = CFkerusakan * 100

$$= 0,952 * 100$$

$$= 95,2\%$$

dari hasil perhitungan, sehingga tingkat keyakinan berdasarkan tabel interpretasi dari pakar dan persentase akhir adalah **SANGAT MUNGKIN**.

2. Perhitungan untuk rule 2

$$CF_{gejala1} = CF(\text{User}) * CF(\text{Pakar})$$

$$= 1 * 0,4$$

$$= 0,4$$

$$CF_{gejala2} = CF(\text{User}) * CF(\text{Pakar})$$

$$= 1 * 0,6$$

$$= 0,6$$

$$CF_{gejala3} = CF(\text{User}) * CF(\text{Pakar})$$

$$= 1 * 0,8$$

$$= 0,8$$

Oleh karena ada lebih dari satu gejala, maka untuk menentukan CF selanjutnya digunakan persamaan berikut :

$$CF_{combine1}(CF_{gejala1}, CF_{gejala2}) = CF_{gejala1} + CF_{gejala2} * (1 - CF_{gejala1})$$

$$= 0,4 + 0,6 * (1 - 0,4)$$

$$CF_{old1} = 0,76$$

$$CF_{combine2}(CF_{old1}, CF_{gejala3}) = CF_{old1} + CF_{gejala3} * (1 - CF_{old1})$$

$$= 0,76 + 0,8 * (1 - 0,76)$$

$$CF_{old2} = 0,952$$

Penjelasan: CFold terakhir merupakan CF kerusakan *hard disk drive* (HDD), dari hasil perhitungan CF di atas, maka CF kerusakan *hard disk drive* (HDD) adalah 0,952. Selanjutnya:

$$\begin{aligned} \text{Persentase} &= \text{CFkerusakan} * 100 \\ &= 0,952 * 100 \\ &= 95,2\% \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan, maka tingkat keyakinan berdasarkan tabel interpretasi dari pakar dan persentase akhir adalah **SANGAT MUNGKIN**.

3. Perhitungan untuk rule 3

$$\begin{aligned} \text{CFgejala1} &= \text{CF(User)} * \text{CF(Pakar)} \\ &= 1 * 0,2 \\ &= 0,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CFgejala2} &= \text{CF(User)} * \text{CF(Pakar)} \\ &= 1 * 0,4 \\ &= 0,4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CFgejala3} &= \text{CF(User)} * \text{CF(Pakar)} \\ &= 1 * 0,6 \\ &= 0,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CFgejala4} &= \text{CF(User)} * \text{CF(Pakar)} \\ &= 1 * 0,8 \\ &= 0,8 \end{aligned}$$

Oleh karena ada lebih dari satu gejala, maka untuk menentukan CF selanjutnya digunakan persamaan berikut:

$$\begin{aligned} \text{CFcombine1}(\text{CFgejala1}, \text{CFgejala2}) &= \text{CFgejala1} + \text{CFgejala2} * (1 - \text{CFgejala1}) \\ &= 0,2 + 0,4 * (1 - 0,2) \end{aligned}$$

$$\text{CFold1} = 0,52$$

$$\begin{aligned} \text{CFcombine2}(\text{CFold1}, \text{CFgejala3}) &= \text{CFold1} + \text{CFgejala3} * (1 - \text{CFold1}) \\ &= 0,52 + 0,6 * (1 - 0,52) \end{aligned}$$

$$\text{CFold2} = 0,808$$

$$\begin{aligned} \text{CFcombine3}(\text{CFold2}, \text{CFgejala4}) &= \text{CFold2} + \text{CFgejala4} * (1 - \text{CFold2}) \\ &= 0,808 + 0,8 * (1 - 0,808) \end{aligned}$$

$$\text{CFold2} = 0,9616$$

Penjelasan: CFold terakhir merupakan CF kerusakan Infeksi malware, berdasarkan hasil perhitungan CF di atas, maka CF kerusakan Infeksi malware adalah 0.9616. Selanjutnya:

Persentase

$$= \text{CFkerusakan} * 100$$

$$= 0.9616 * 100$$

$$= 96,16\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan, maka keterangan tingkat keyakinan berdasarkan tabel interpretasi dari pakar dan persentase akhir adalah **SANGAT MUNGKIN**.

4. Perhitungan untuk rule 4

$$\begin{aligned} \text{CFgejala1} &= \text{CF(User)} * \text{CF(Pakar)} \\ &= 1 * 0,2 \\ &= 0,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CFgejala2} &= \text{CF(User)} * \text{CF(Pakar)} \\ &= 1 * 0,4 \\ &= 0,4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CFgejala3} &= \text{CF(User)} * \text{CF(Pakar)} \\ &= 1 * 0,6 \\ &= 0,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CFgejala4} &= \text{CF(User)} * \text{CF(Pakar)} \\ &= 1 * 0,8 \\ &= 0,8 \end{aligned}$$

Oleh karena ada lebih dari satu gejala, maka untuk menentukan CF selanjutnya digunakan persamaan berikut :

$$\begin{aligned} \text{CFcombine1}(\text{CFgejala1}, \text{CFgejala2}) &= \text{CFgejala1} + \text{CFgejala2} * (1 - \text{CFgejala1}) \\ &= 0,2 + 0,4 * (1 - 0,2) \\ \text{CFold1} &= 0,52 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CFcombine2}(\text{CFold1}, \text{CFgejala3}) &= \text{CFold1} + \text{CFgejala3} * (1 - \text{CFold1}) \\ &= 0,52 + 0,6 * (1 - 0,52) \\ \text{CFold2} &= 0,808 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CFcombine3}(\text{CFold2}, \text{CFgejala4}) &= \text{CFold2} + \text{CFgejala4} * (1 - \text{CFold2}) \\ &= 0,808 + 0,8 * (1 - 0,808) \\ \text{CFold2} &= 0,9616 \end{aligned}$$

Penjelasan: CFold terakhir merupakan CF kerusakan bermasalah pada perangkat keras, dari hasil perhitungan CF di atas, maka CF kerusakan bermasalah pada perangkat keras adalah 0.9616. Selanjutnya:

Persentase

$$\begin{aligned}
 &= CF_{\text{kerusakan}} * 100 \\
 &= 0.9616 * 100 \\
 &= 96,16\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, maka keterangan tingkat keyakinan berdasarkan tabel interpretasi dari pakar dan persentase akhir adalah **SANGAT MUNGKIN**.

5. Perhitungan untuk rule 5

$$\begin{aligned}
 CF_{\text{gejala1}} &= CF(\text{User}) * CF(\text{Pakar}) \\
 &= 1 * 0,2 \\
 &= 0,2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{\text{gejala2}} &= CF(\text{User}) * CF(\text{Pakar}) \\
 &= 1 * 0,4 \\
 &= 0,4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{\text{gejala3}} &= CF(\text{User}) * CF(\text{Pakar}) \\
 &= 1 * 0,6 \\
 &= 0,6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{\text{gejala4}} &= CF(\text{User}) * CF(\text{Pakar}) \\
 &= 1 * 0,8 \\
 &= 0,8
 \end{aligned}$$

Oleh karena ada lebih dari satu gejala, maka untuk menentukan CF selanjutnya digunakan persamaan berikut :

$$\begin{aligned} \text{CFcombine1}(\text{CFgejala1}, \text{CFgejala2}) &= \text{CFgejala1} + \text{CFgejala2} * (1 - \text{CFgejala1}) \\ &= 0,2 + 0,4 * (1 - 0,2) \end{aligned}$$

$$\text{CFold1} = 0,52$$

$$\begin{aligned} \text{CFcombine2}(\text{CFold1}, \text{CFgejala3}) &= \text{CFold1} + \text{CFgejala3} * (1 - \text{CFold1}) \\ &= 0,52 + 0,6 * (1 - 0,52) \end{aligned}$$

$$\text{CFold2} = 0,808$$

$$\begin{aligned} \text{CFcombine3}(\text{CFold2}, \text{CFgejala4}) &= \text{CFold2} + \text{CFgejala4} * (1 - \text{CFold2}) \\ &= 0,808 + 0,8 * (1 - 0,808) \end{aligned}$$

$$\text{CFold2} = 0,9616$$

Penjelasan: CFold terakhir merupakan CF kerusakan Sistem Operasi, dari hasil perhitungan CF di atas, maka CF kerusakan Sistem Operasi adalah 0.9616. Selanjutnya:

$$\text{Persentase} = \text{CFkerusakan} * 100$$

$$= 0.9616 * 100$$

$$= 96,16\%$$

Dari hasil perhitungan, sehingga tingkat keyakinan berdasarkan tabel interpretasi dari pakar dan persentase akhir adalah **SANGAT MUNGKIN**.

6. Perhitungan untuk rule 6

$$\begin{aligned} \text{CFgejala1} &= \text{CF(User)} * \text{CF(Pakar)} \\ &= 1 * 0,2 \\ &= 0,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CFgejala2} &= \text{CF(User)} * \text{CF(Pakar)} \\ &= 1 * 0,4 \\ &= 0,4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CFgejala3} &= \text{CF(User)} * \text{CF(Pakar)} \\ &= 1 * 0,6 \\ &= 0,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CFgejala4} &= \text{CF(User)} * \text{CF(Pakar)} \\ &= 1 * 0,8 \\ &= 0,8 \end{aligned}$$

Oleh karena terdapat lebih dari satu gejala, sehingga untuk menentukan CF selanjutnya digunakan persamaan berikut :

$$\begin{aligned} \text{CFcombine1}(\text{CFgejala1}, \text{CFgejala2}) &= \text{CFgejala1} + \text{CFgejala2} * (1 - \text{CFgejala1}) \\ &= 0,2 + 0,4 * (1 - 0,2) \end{aligned}$$

$$\text{CFold1} = 0,52$$

$$\begin{aligned} \text{CFcombine2}(\text{CFold1}, \text{CFgejala3}) &= \text{CFold1} + \text{CFgejala3} * (1 - \text{CFold1}) \\ &= 0,52 + 0,6 * (1 - 0,52) \end{aligned}$$

$$\text{CFold2} = 0,808$$

$$\begin{aligned} \text{CFcombine3}(\text{CFold2}, \text{CFgejala4}) &= \text{CFold2} + \text{CFgejala4} * (1 - \text{CFold2}) \\ &= 0,808 + 0,8 * (1 - 0,808) \end{aligned}$$

$$\text{CFold2} = 0,9616$$

Penjelasan: CFold terakhir merupakan CF kerusakan Overheating (kelebihan panas), dari hasil perhitungan CF di atas, maka CF kerusakan Overheating (kelebihan panas) adalah 0.9616. Selanjutnya:

$$\begin{aligned} \text{Persentase} &= \text{CF}_{\text{kerusakan}} * 100 \\ &= 0.9616 * 100 \\ &= 96,16\% \end{aligned}$$

dari hasil perhitungan, sehingga tingkat keyakinan berdasarkan tabel interpretasi dari pakar dan persentase akhir adalah **SANGAT MUNGKIN**.

7. Perhitungan untuk rule 7

$$\begin{aligned} \text{CF}_{\text{gejala1}} &= \text{CF}(\text{User}) * \text{CF}(\text{Pakar}) \\ &= 1 * 0,4 \\ &= 0,4 \\ \text{CF}_{\text{gejala2}} &= \text{CF}(\text{User}) * \text{CF}(\text{Pakar}) \\ &= 1 * 0,6 \\ &= 0,6 \\ \text{CF}_{\text{gejala3}} &= \text{CF}(\text{User}) * \text{CF}(\text{Pakar}) \\ &= 1 * 0,8 \\ &= 0,8 \end{aligned}$$

Oleh karena terdapat lebih dari satu gejala, maka untuk menentukan CF selanjutnya digunakan persamaan berikut :

$$\begin{aligned} \text{CFcombine1}(\text{CFgejala1}, \text{CFgejala2}) &= \text{CFgejala1} + \text{CFgejala2} * (1 - \text{CFgejala1}) \\ &= 0,4 + 0,6 * (1 - 0,4) \end{aligned}$$

$$\text{CFold1} = 0,76$$

$$\begin{aligned} \text{CFcombine2}(\text{CFold1}, \text{CFgejala3}) &= \text{CFold1} + \text{CFgejala3} * (1 - \text{CFold1}) \\ &= 0,76 + 0,8 * (1 - 0,76) \end{aligned}$$

$$\text{CFold2} = 0,952$$

Penjelasan: CFold terakhir merupakan CF kerusakan Kegagalan daya, dari hasil perhitungan CF di atas, maka CF kerusakan Kegagalan daya adalah 0,952. Selanjutnya:

$$\text{Persentase} = \text{CFkerusakan} * 100$$

$$= 0,952 * 100$$

$$= 95,2\%$$

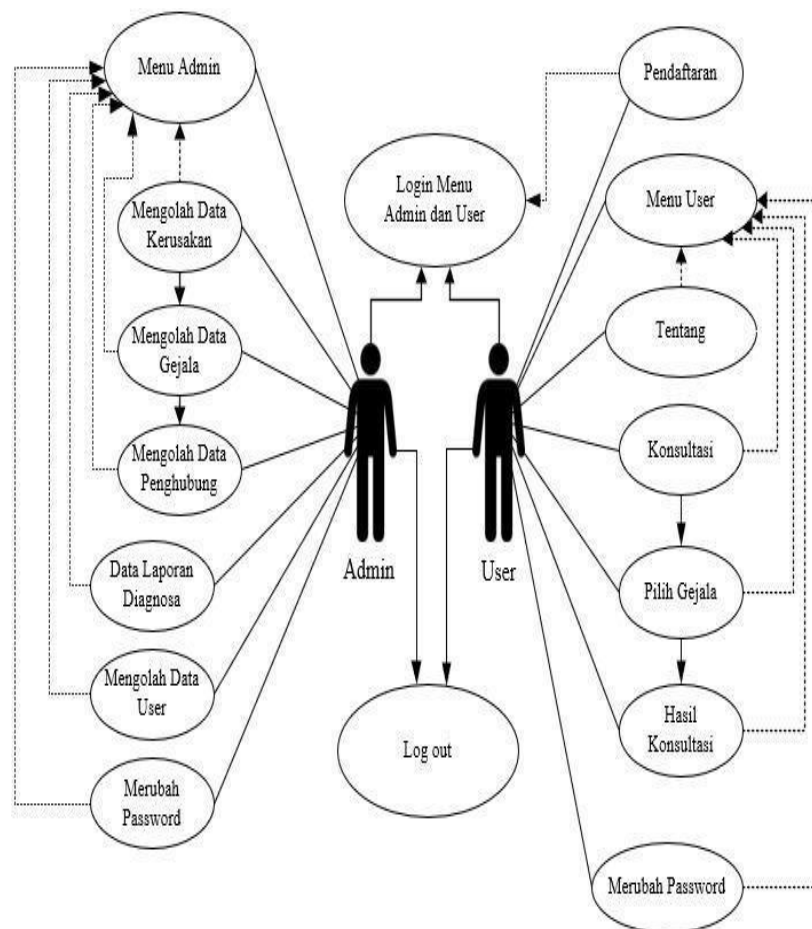
Tingkat kepercayaan dan persentase akhir dapat ditentukan dengan menganalisis tabel interpretasi ahli, yang memberikan informasi tentang hasilnya.

3.4.6 Perancangan *UML*

UML (Unified Modeling Language) adalah bahasa dasar yang biasa dipakai dalam pemrograman berorientasi objek dalam mendefinisikan persyaratan, membuat analisis dan desain, serta membuat formulir. Di bawah ini terdapat diagram *UML* yang akan dipakai dalam membangun program aplikasi sistem pakar sebagai berikut :

1. Use Case Diagram

Diagram *use case* adalah diagram *UML (Unified Modeling Language)* yang digunakan untuk memodelkan bagaimana pengguna atau aktor berinteraksi dengan sistem dalam tugas atau fungsionalitas tertentu. Diagram ini memberikan representasi *visual* dari fungsi utama dan fitur sistem seperti yang terlihat oleh pengguna atau operator. Diagram ini digunakan pada sesi awal pengembangan sistem untuk memahami kebutuhan pengguna dan mengembangkan spesifikasi fungsionalitas sistem secara keseluruhan. Berikut adalah contoh *use case* diagram :



Gambar 3.4 Use Case Diagram user & Admin

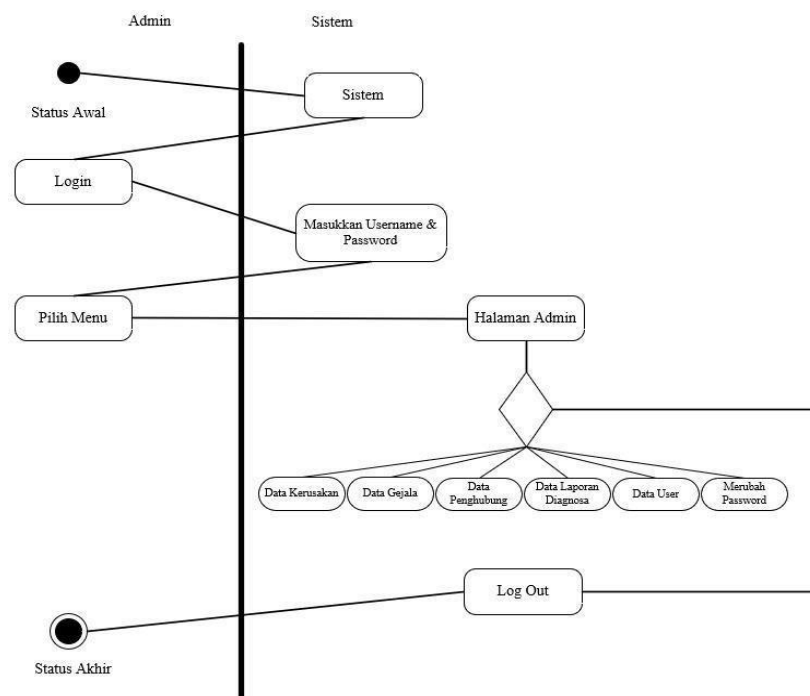
Sumber : (Data penelitian 2023)

2. Activity Diagram

Activity diagram digunakan untuk menggambarkan alur kerja suatu sistem. dibawah ini adalah contoh model diagram aktivitas yang dibuat dengan sistem ini, yang menunjukkan langkah-langkah dan urutan aktivitas dalam proses kerja sistem.

a. Activity Login Admin

merupakan Proses dimana admin yang mengakses sistem dan masuk dengan nama pengguna administrator dan Admin kemudian dapat memilih menu mana, seperti menu penyakit, data gejala, data hubungan, pengaturan, dan lain-lain yang akan muncul di halaman administrasiserta Admin dapat keluar dari sistem.

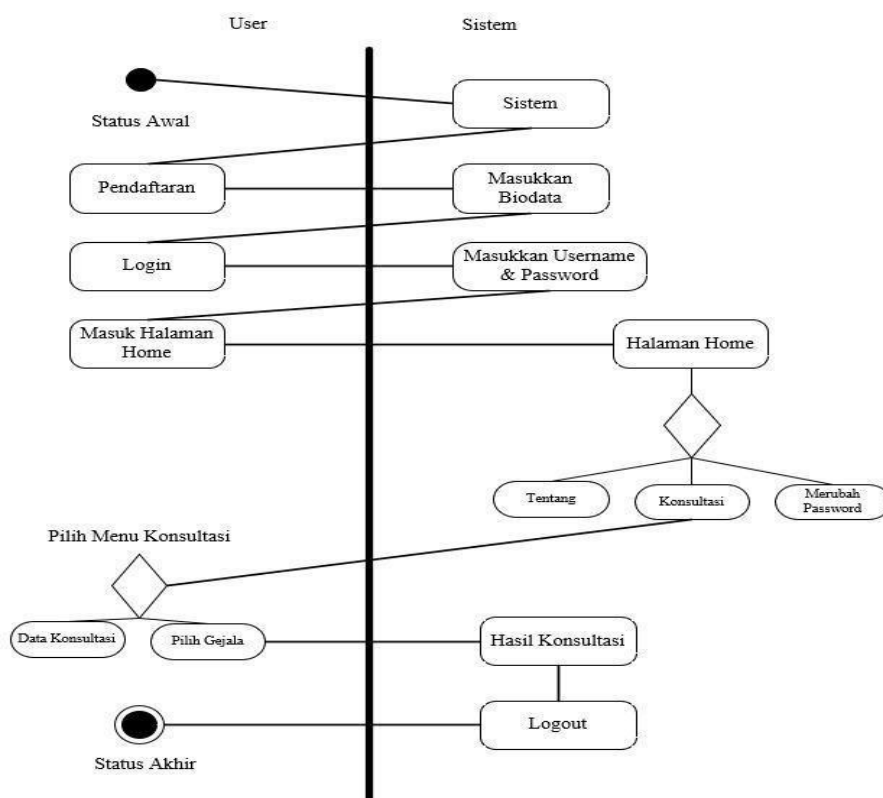


Gambar 3.5 activity Diagram Admin

Sumber: data penelitian (2023)

b. *Activiy Diagram user*

Saat Anda atau pengguna mengakses sistem, Anda dapat langsung mengakses halaman beranda sistem. Pengguna dapat melihat profil dan artikel di beranda pengguna. Kedua, untuk menjalankan diagnostik, pengguna yang belum memiliki akun harus login terlebih dahulu. Halaman beranda memiliki menu registrasi, setelah itu pengguna login ke sistem menggunakan nama pengguna dan kata sandi dan memilih menu diagnostik. Pengguna terlebih dahulu memilih gejala, dan setelah hasil diagnosis tersedia, mereka juga dapat melihat riwayat diagnosis di menu. Jalankan diagnostik sistem dan keluar dari sistem.



Gambar 3.6 Activity Diagram *User*

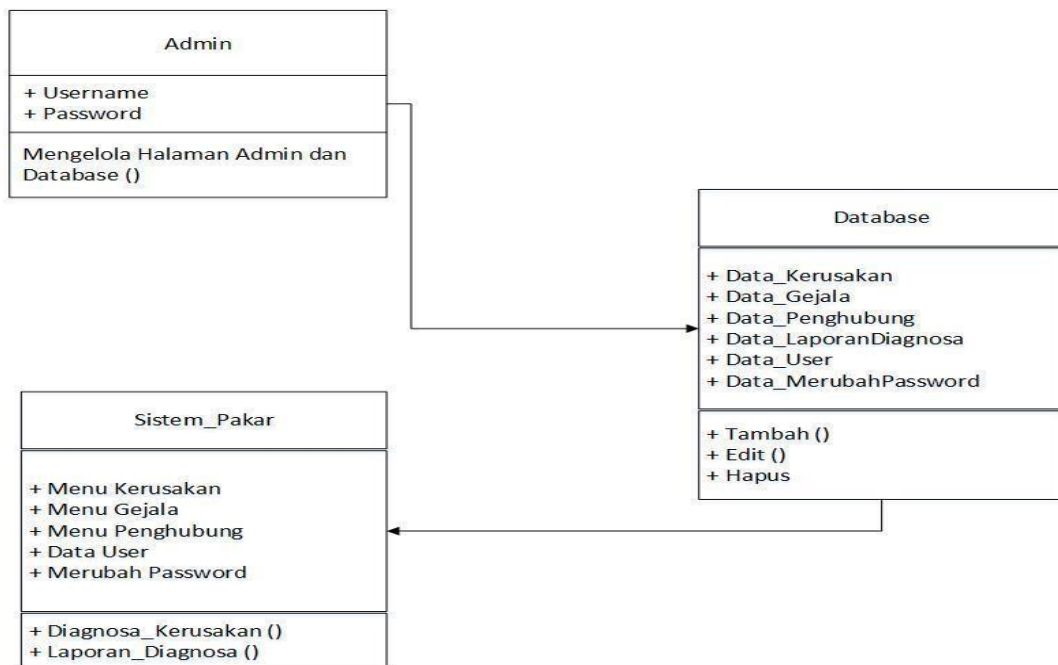
Sumber : Data penelitian (2023)

3. Class Diagram

Penelitian ini membedakan dua jenis diagram kelas: kelas administrator dan kelas pengguna. Berikut gambar class diagram yang digunakan:

a. Class Diagram Admin

Diagram kelas adalah ilustrasi sistem yang menggunakan simbol untuk menggambarkan kelas, hubungannya, dan atribut serta operasi terkait dengan setiap kelas. Simbol-simbol ini biasanya direpresentasikan dalam bentuk kolom yang berisi nama kelas, atribut, dan operasi terkait. Di bawah ini contoh diagram kelas yang dirancang pada penelitian ini:

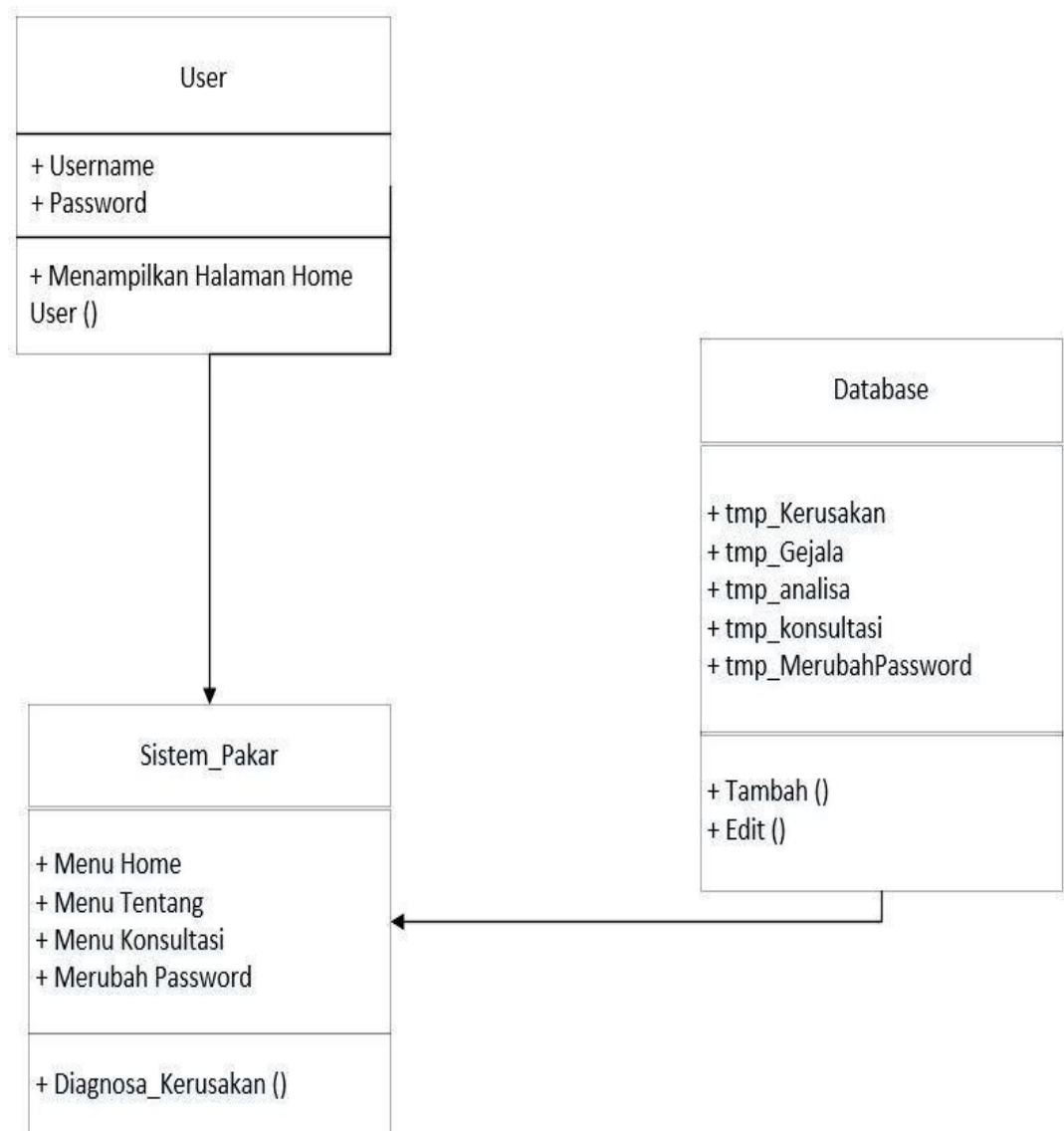


Gambar 3.7 Class Diagram Admin

Sumber: data penelitian (2023)

b. Class Diagram *User*

Tujuan Class diagram user bertujuan untuk menyederhanakan urutan-urutan yang akan diikuti pengguna sebagai akses sistem pakar.

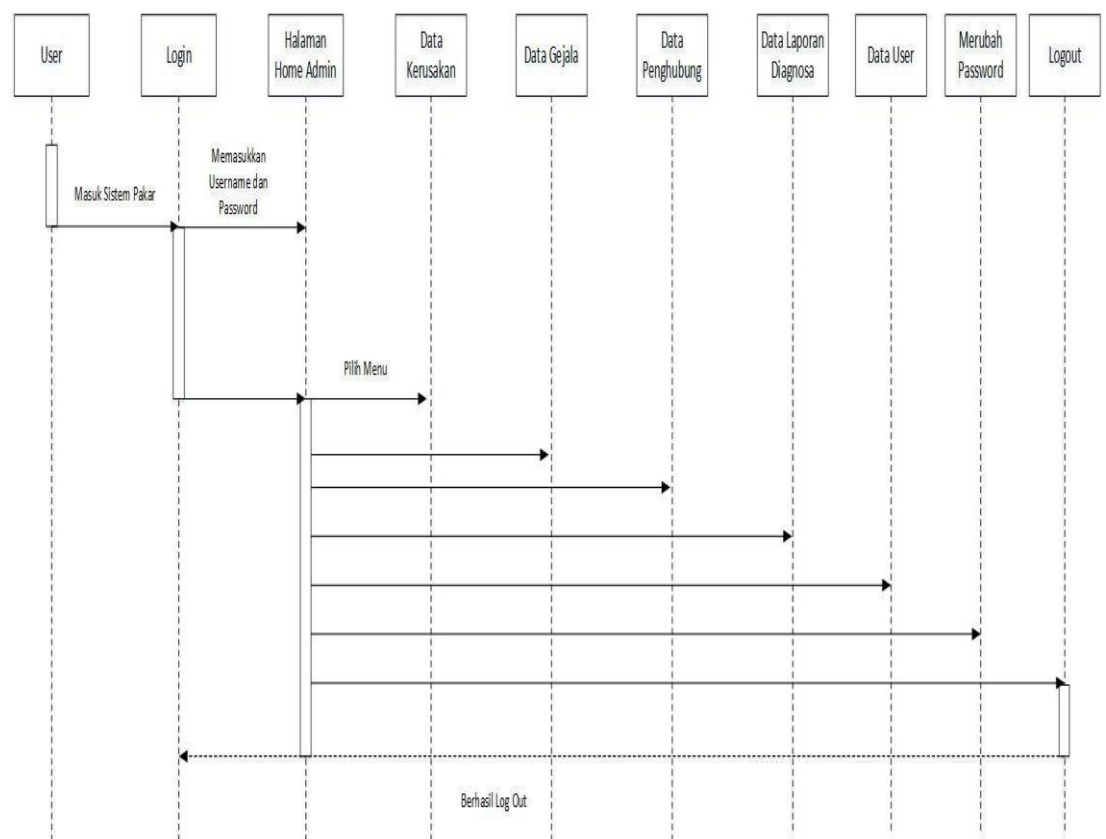


Gambar 3.8 *Class Diagram User*

Sumber: data penelitian (2023)

4. *Sequence Diagram*

Diagram urutan disebut diagram urutan dan dapat digunakan untuk menunjukkan bagaimana elemen berperilaku dalam suatu use case dengan menunjukkan keberadaan objek dan pesan yang dikirim dan diterima. Untuk membuat *array*, Anda harus terlebih dahulu memahami elemen dan skenario yang terlibat dalam kasus penggunaan Anda.



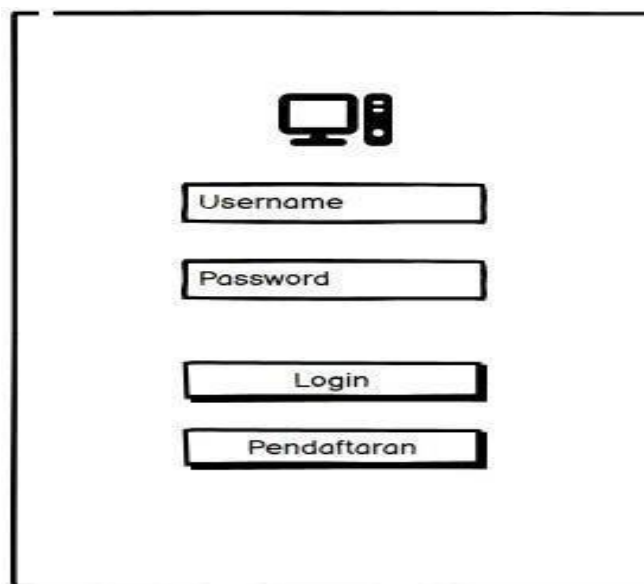
Gambar 3.9 *Sequence Diagram*

Sumber: Data penelitian (2023)

3.5 Desain Antar Muka

1. Tampilan *Login User*

Untuk dapat mengakses halaman beranda sistem, perlu memasukkan nama pengguna serta kata sandi pengguna, seperti pada gambar dibawah ini.



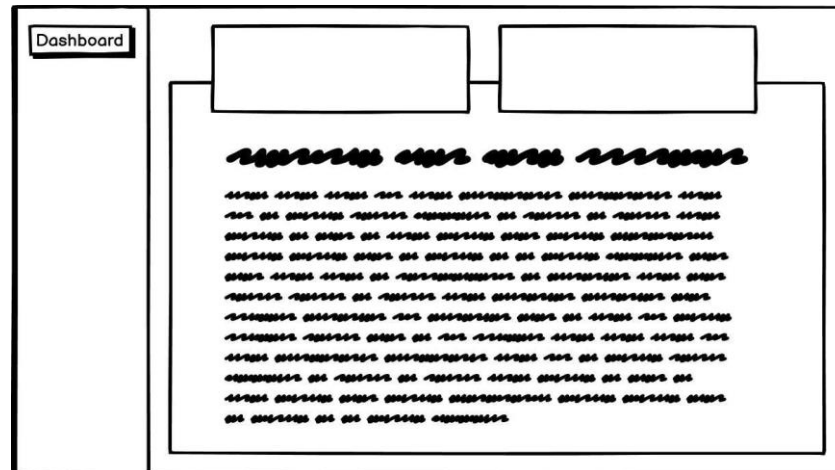
The diagram shows a user login form within a rectangular border. At the top center is an icon of a computer monitor and a smartphone. Below the icon are four input fields stacked vertically: 'Username', 'Password', 'Login', and 'Pendaftaran'. Each field is represented by a horizontal rectangle with a thin border and a light gray fill.

Gambar 3.10 Tampilan *login user*

Sumber : Data penelitian (2023)

2. Tampilan *Home Admin*

Tampilan halaman *home* menampilkan informasi mengenai aplikasi sistem pakar mendiagnosa kerusakan dan gejala pada komputer.

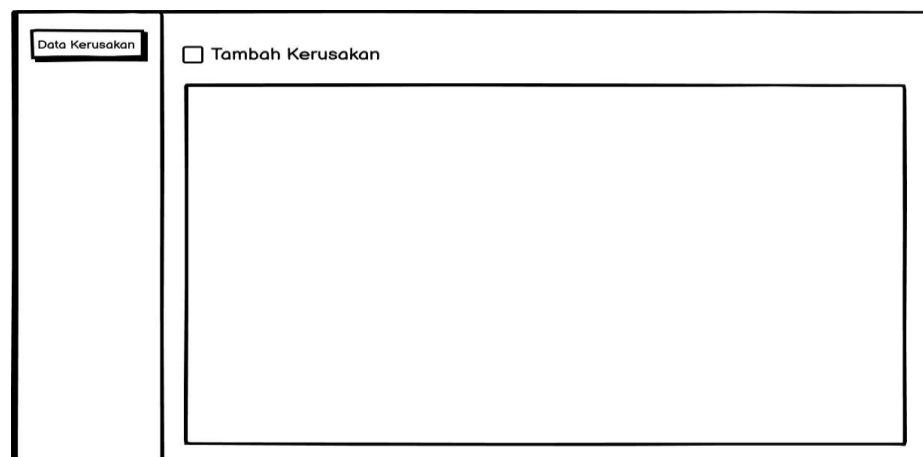


Gambar3.11 Tampilan *Home Admin*

Sumber : Data Penelitian (2023)

3. Tampilan Menu data Kerusakan *Admin*

Tampilan menu data kerusakan dimana Admin dapat menambah, mengedit serta menghapus data mengenai kerusakan komputer.



Gambar 3.12 Tampilan menu kerusakan

Sumber: Data Penelitian (2023)

4. Tampilan Data Gejala *Admin*

Tampilan menu data gejala dimana admin dapat menginput gejala-gejala yang ada dalam kerusakan komputer.

Gambar3.13 Data Gejala *Admin*
Sumber : Data penelitian (2023)

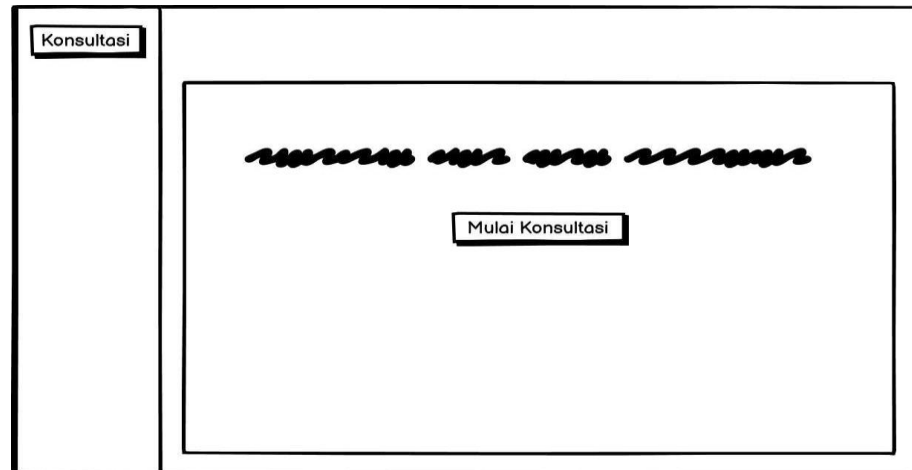
5. Tampilan pendaftaran *user*

Tampilan pendaftaran *user* untuk dapat masuk dan mengakses sitem pakar.

Gambar 3.14 Pendaftaran *User*
Sumber: Data penelitian (2023)

6. Halaman konsultasi

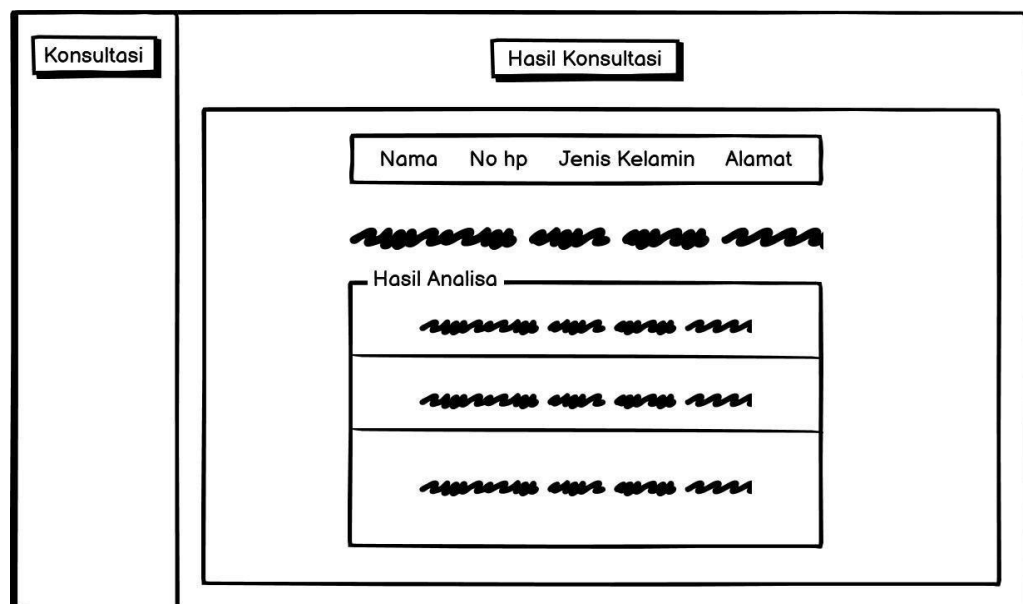
Pada halaman ini akan ditampilkan pertanyaan mengenai kerusakan atau gejala pada sistem.



Gambar 3.15 Halaman Konsultasi
Sumber: Data penelitian (2023)

7. Tampilan hasil diagnosa

Halaman tampilan hasil mengenai diagnosa yang telah dilakukan oleh pengguna.



Gambar 3.16 Hasil Diagnosa
Sumber: Data penelitian (2023)

