

BAB III

ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

III.1. Analisis Masalah

Sulitnya membedakan penyakit *MERS*, *SARS* dan *Covid-19* karena ketiga jenis penyakit tersebut hampir memiliki gejala yang sama dan dimasa *pandemic* ini akses untuk pemeriksaan kesehatan menjadi semakin ramai yang mengakibatkan keterlambatan untuk mendapatkan diagnosa awal dari ketiga penyakit tersebut. Pada era saat ini penggunaan komputer sudah tidak asing lagi dalam membantu kinerja manusia, untuk itu perlu adanya sebuah perangkat lunak yang dapat membantu peran dokter untuk mengetahui penyakit infeksi pernafasan tersebut.

III.1.1. Analisa Input

Untuk mendiagnosa penyakit infeksi pernafasan dapat dilakukan dan menghasilkan keluaran sesuai dengan yang diharapkan maka perlu mengetahui data *input*. Adapun *inputan* yang diperlukan adalah :

1. Contoh *input* data jenis penyakit adalah :

Jenis penyakit : *Covid-19*

2. Contoh *inputan* data gejala adalah :

Gejala : kehilangan penciuman

Adapun jenis penyakit infeksi pernafasan dapat dilihat pada Tabel III.1.

Tabel III.1. Tabel Penyakit

Sumber : Rahmi Padilah : Komplikasi SARS-Cov, MERS, SARS-Cov-2,

Dalam Kehamilan

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Penjelasan
PT001	MERS (<i>Middle East respiratory Syndrome</i>)	adalah suatu subtipe baru dari virus corona yang belum pernah ditemukan menginfeksi manusia sebelumnya. Virus corona merupakan keluarga besar dari virus yang dapat menimbulkan kesakitan maupun kematian pada manusia dan hewan. Virus corona dapat menimbulkan kesakitan pada manusia dengan gejala ringan sampai berat seperti selesma (<i>common cold</i>)
PT002	SARS (<i>Severe Acute Respiratory syndrome</i>)	merupakan penyakit infeksi saluran pernafasan yang disebabkan oleh <i>severe acute respiratory syndrome coronavirus (SARS-CoV)</i> . SARS-CoV dapat menyebar melalui droplet, kontak dengan material terkontaminasi, dan melalui jalur fecal-oral. Umumnya SARS menunjukkan Gambaran pneumonia atipikal dengan gejala demam, batuk dan sesak yang dapat berkembang menjadi acute respiratory distress syndrom (ARDS) pada 20% kasus.
PT003	Covid-19 varian alpha	B.1.1.7 merupakan varian virus corona yang pertama kali muncul di Inggris pada Desember 2020. Studi awal mengenai varian baru virus corona tersebut menunjukkan potensi peningkatan penularan dan rawat inap

PT004	Covid-19 Varian Beta	Virus corona varian B.1.351 pertama kali ditemukan di Teluk Nelson Mandela, Afrika Selatan pada Oktober 2020. varian virus corona B.1351 bisa mempengaruhi netralisasi beberapa antibody, akan tetapi belum terdeteksi apakah jenis tersebut mampu meningkatkan risiko keparahan penyakit. Juru Bicara Vaksinasi Covid-19 Kemenkes Siti Nadia Tarmizi sebelumnya mengatakan diduga varian virus corona Beta ini mempengaruhi penurunan efikasi vaksin Covid-19. Varian virus corona Beta ini juga memiliki kemampuan penularan yang lebih cepat dan berpotensi mengakibatkan kematian yang tinggi
PT005	Covid-19 Varian Gamma	merupakan varian virus corona yang ditemukan di Brasil. Varian virus corona Gama ini juga sama dengan varian B.1.352 ditemukan lolos dari netralisasi saat diinkubasi dengan antibody yang dihasilkan sebagai respon terhadap gelombang pertama pandemic
PT006	Covid-19 Varian Delta	Virus corona varian B.1.617 merupakan varian baru dari mutasi ganda E484Q dan L452R. E484Q mirip dengan E484K, yang merupakan mutasi yang terlihat pada varian Afrika Selatan B.1.353 dan pada varian Brasil, P1. Adapun L452R juga terdeteksi dalam varian virus California, B.1.429. Varian virus corona Delta ini dianggap lebih menular dan bisa menyebar lebih cepat. Varian virus corona Delta juga sudah menyebar ke sejumlah wilayah di Indonesi antara lain Jakarta.
PT007	Covid-19 Varian Lambda	Varian Lambda, juga dikenal sebagai garis keturunan C.37, adalah varian dari SARS-CoV-2, virus penyebab COVID-19. Ini pertama kali terdeteksi di Peru pada Agustus 2020. Pada 14 Juni 2021, Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menamakannya varian Lambda dan menetapkannya sebagai varian menarik. Ini telah menyebar ke setidaknya 30 negara di seluruh dunia dan dikenal lebih tahan terhadap antibodi penetralisir dibandingkan dengan strain lain. Ada bukti yang menunjukkan varian Lambda lebih menular dan resisten terhadap vaksin daripada varian Alpha dan/atau Gamma.

PT008	Covid-19 Varian Omicron	Virus corona varian B.1526 mulai ditemukan pada sampel yang dikumpulkan di New York pada Bulan November 2021. Belum diketahui apakah varian virus corona Iota lebih menular dibandingkan virus aslinya. Virus virus corona Iota juga belum tersebar luas, namun tampaknya menyebar cukup efisien melalui wilayah metropolitan New York dan sekitarnya.
PT009	Covid-19 Varian Kappa	Varian virus corona Kappa merupakan varian baru yang terdiri dari mutasi ganda. Di India, yang melaporkan lebih dari 2,7 juta kasus infeksi, sub-garis keturunan B1617,1 dan B1617,2 ditemukan masing-masing pada 21 persen dan 7 persen dari semua sampel. B1617.1 dan B1617.2 terbukti resisten terhadap antibodi Bamlanivimab yang digunakan untuk pengobatan COVID-19, serta "berkurangnya kerentanan terhadap antibodi netralisasi" untuk B1617.1.
PT010	Flu burung	Flu burung disebabkan oleh infeksi virus <u>influenza</u> tipe A yang berasal dari burung. Sebagian besar jenis virus flu burung hanya dapat menyerang dan menular pada unggas, baik unggas liar atau unggas peternakan, seperti ayam, bebek, angsa, dan burung. Namun, ada beberapa jenis virus flu burung yang bisa menginfeksi manusia, yaitu H5N1, H5N6, H5N8, dan H7N9. Selain itu, terdapat penularan virus flu burung jenis baru, yaitu jenis H10N3. Unggas yang terinfeksi flu burung akan mengeluarkan virus melalui air liur, lendir, dan kotorannya. Penularan virus dapat terjadi ketika seseorang melakukan kontak langsung dengan unggas yang terinfeksi, misalnya menyentuh atau menghirup percikan cairan saluran pernapasan (<i>droplet</i>) unggas tersebut.

PT011	Flu Babi	Flu babi adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus influenza H1N1. Dinamakan flu babi karena penyakit ini awalnya terjadi pada babi, kemudian menginfeksi manusia. Flu babi selanjutnya menular antarmanusia dan menyebabkan pandemi pada tahun 2009.
-------	----------	--

Tabel III.2. Tabel gejala-gejala penyakit SARS, MERS, dan Covid-19

Sumber : Puskesmas Belawan I

id_gejala	Gejala
GJ001	Demam atau menggigil
GJ002	Batuk
GJ003	Sesak nafas
GJ004	Sakit tenggorokan
GJ005	Kehilangan perasa
GJ006	Hidung tersumbat atau hidung meler
GJ007	Diare
GJ008	Sakit kepala
GJ009	Tubuh terasa tidak nyaman secara keseluruhan
GJ010	Pegal-pegal
GJ011	Badan terasa lemas
GJ012	Demam tinggi
GJ013	Kehilangan Penciuman
GJ014	Sulit berfikir jernih
GJ015	Malaise
GJ016	Mual
GJ017	Perut terasa sakit
GJ018	Kelelahan ekstrim
GJ019	Flu
GJ020	Muntah

GJ021	Nyeri sendi
GJ022	Gangguan pendengaran
GJ023	Kehilangan selera makan
GJ024	Mulut kering
GJ025	Ruam disekujur tubuh
GJ026	Mata merah dan berair
GJ027	Mimisan

Tabel diatas adalah Tabel yang berisi gabungan gejala-gejala penyakit *SARS*, *MERS*, dan *Covid-19* dimana gejala-gejala tersebut didapatkan peneliti dari jurnal dan data-data yang diberikan oleh Puskesmas Belawan I.

Tabel III.3. Interpretasi Nilai

Sumber : Frans Iko Rasaki, Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Tulang Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor

No	Terminologi Kepastian	A/B
1	Sangat yakin	1.0
2	Yakin	0.8
3	Cukup yakin	0.6
4	Sedikit yakin	0.4
5	Tidak Tahu	0.2
6	Tidak	0

Nilai probabilitas didapat dengan menanyakan langsung kepada pakar, dimana peneliti bertanya dengan menanyakan nilai keyakinan pakar gejala terhadap penyakit sesuai dengan Tabel III.3. Tabel nilai probabilitas dapat dilihat pada pada Tabel III.4.

Tabel III.4. Tabel nilai probabilitas gejala-gejala penyakit SARS, MERS, dan Covid-19 (Sumber: Puskesmas Belawan I)

Id_penyakit	Id_gejala	Gejala	MB	MD	P
PT001	GJ001	1.Demam atau menggigil	0.8	0.2	0.6
	GJ002	2. Batuk	0.8	0.1	0.7
	GJ003	3. Sesak nafas	0.8	0.1	0.7
	GJ004	4.Sakit tenggorokan	0.9	0.1	0.8
	GJ007	5. Diare	0.8	0.1	0.7
PT002	GJ001	1.Demam atau menggigil	0.8	0.1	0.6
	GJ008	2. Sakit kepala	0.6	0.1	0.7
	GJ009	3. Tubuh terasa tidak nyaman secara keseluruhan	0.7	0.1	0.8
	GJ010	4. Pegal-pegal	0.7	0.1	0.8
	GJ007	5.Diare	0.8	0.2	0.7
PT003	GJ001	1.Demam atau menggigil	0.8	0.2	0.6
	GJ004	2.Sakit tenggorokan	0.8	0.1	0.8
	GJ005	3.Kehilangan Indra Perasa	0.7	0.2	0.6
	GJ013	4.Indra Penciuman hilang	0.7	0.1	0.7
	GJ003	5.Sesak nafas	0.8	0.2	0.7
	GJ014	6.Sulit berfikir Jernih	0.6	0.2	0.7
	GJ008	7.Sakit kepala	0.8	0.1	0.7
	GJ015	8.Malaise	0.8	0.1	0.8
	GJ016	9.Mual	0.7	0.2	0.6
PT004	GJ001	1.Demam atau menggigil	0.8	0.1	0.6
	GJ013	2.Indra penciuman hilang	0.8	0.1	0.7
	GJ008	3.Sakit kepala	0.8	0.1	0.7
	GJ002	4.Batuk terus menerus	0.8	0.1	0.7
	GJ004	5.Sakit tenggorokan	0.8	0.2	0.8
	GJ017	6.Sakit perut	0.6	0.2	0.8
PT005	GJ001	1.Demam atau menggigil	0.8	0.1	0.6
	GJ002	2.Batuk	0.8	0.1	0.7
	GJ018	3.Kelelahan ekstrim	0.7	0.1	0.8
	GJ013	4.Indra Penciuman hilang	0.7	0.2	0.7
PT006	GJ001	1.Demam atau menggigil	0.8	0.1	0.6
	GJ008	2.Sakit kepala	0.7	0.1	0.7
	GJ004	3.Sakit tenggorokan	0.7	0.2	0.8
	GJ002	4.Batuk terus menerus	0.8	0.1	0.7
	GJ019	5.Flu parah	0.7	0.1	0.7

	GJ017	6.Sakit perut	0.6	0.2	0.8
	GJ020	7.Muntah	0.6	0.1	0.8
	GJ016	8.Mual	0.7	0.1	0.6
	GJ021	9.Nyeri sendi	0.7	0.2	0.8
	GJ022	10.Gangguan pendengaran	0.7	0.1	0.8
	GJ013	11.Kehilangan indra penciuman	0.7	0.1	0.7
	GJ023	12.Hilang selera makan	0.7	0.1	0.8
PT007	GJ001	1.Demam atau menggigil	0.8	0.1	0.6
	GJ002	2.Batuk terus menerus	0.8	0.1	0.7
	GJ013	3.Kehilangan Indra Penciuman	0.7	0.1	0.7
	GJ005	4.Kehilangan Indra Pengecapan	0.7	0.1	0.6
PT008	GJ004	1.Sakit tenggorokan	0.8	0.2	0.8
	GJ010	2.Badan Pegal	0.6	0.1	0.8
	GJ001	3.Demam atau menggigil	0.8	0.1	0.6
	GJ002	4.Batuk terus menerus	0.8	0.2	0.7
	GJ008	5.Sakit kepala	0.6	0.1	0.7
	GJ011	6.Badan lemas	0.7	0.1	0.8
	GJ020	7.Muntah	0.6	0.1	0.8
	GJ017	8.Sakit perut	0.6	0.1	0.8
PT009	GJ003	9.Sesak nafas	0.8	0.2	0.7
	GJ019	1.Flu	0.8	0.1	0.7
	GJ012	2.Demam tinggi	0.8	0.1	0.7
	GJ008	3.Sakit kepala	0.7	0.1	0.7
	GJ010	4.Pegal-pegal	0.7	0.2	0.8
	GJ002	5.Batuk berkepanjangan	0.8	0.1	0.7
	GJ024	6.Mulut kering	0.6	0.2	0.8
	GJ013	7.Kehilangan indra penciuman	0.7	0.1	0.7
	GJ025	8.Ruam disekujur tubuh	0.7	0.2	0.7
	GJ019	9.Flu	0.8	0.1	0.7
GJ026	10.Mata merah dan berair	0.6	0.1	0.7	
PT010	GJ001	1.Demam atau menggigil	0.8	0.1	0.8
	GJ002	2. Batuk	0.8	0.1	0.7
	GJ004	3.Sakit tenggorokan	0.7	0.2	0.7
	GJ006	4. Hidung berair atau tersumbat	0.7	0.1	0.7
	GJ008	5. Sakit kepala	0.6	0.1	0.8
	GJ021	6.Nyeri Sendi	0.6	0.1	0.7
	GJ018	7. Kelelahan	0.7	0.1	0.7
	GJ003	8. Sesak nafas	0.8	0.2	0.7
	GJ020	9.Muntah	0.6	0.1	0.8

GJ003	Sesak nafas	Y		Y					Y		Y	
GJ004	Sakit tenggorokan	Y		Y	Y		Y		Y		Y	Y
GJ005	Kehilangan perasa			Y				Y				
GJ006	Hidung tersumbat atau hidung meler		Y								Y	Y
GJ007	Diare	Y									Y	Y
GJ008	Sakit kepala		Y	Y	Y		Y		Y	Y	Y	Y
GJ009	Tubuh terasa tidak nyaman secara keseluruhan		Y									
GJ010	Pegal-pegal		Y						Y	Y		Y
GJ011	Badan terasa lemas								Y			
GJ012	Demam tinggi									Y		
GJ013	Kehilangan Penciuman			Y	Y	Y	Y	Y		Y		
GJ014	Sulit berfikir jernih			Y								
GJ015	Malaise			Y								
GJ016	Mual			Y			Y					

GJ017	Perut terasa sakit					Y		Y		Y			
GJ018	Kelelahan ekstrim						Y					Y	Y
GJ019	Flu							Y		Y			
GJ020	Muntah							Y		Y		Y	Y
GJ021	Nyeri sendi							Y				Y	
GJ022	Gangguan pendengaran							Y					
GJ023	Kehilangan selera makan							Y					
GJ024	Mulut kering									Y			
GJ025	Ruam disekujur tubuh									Y			Y
GJ026	Mata merah dan berair									Y		Y	Y
GJ027	Mimisan											Y	Y

III.1.2. Analisa Proses

Berdasarkan sistem yang sedang berjalan, tahapan-tahapan proses mendiagnosa penyakit *SARS*, *MERS*, dan *Covid-19* adalah sebagai berikut :

1. Dokter memeriksa gejala – gejala yang dialami pasien.
2. Dokter dapat memprediksi adanya gejala penyakit lain pada pasien.

3. Kemudian dokter dapat menyimpulkan jenis penyakit dan memberikan solusi yang tepat untuk pengobatan.

III.1.3. Analisa Output

Terdapat analisa *output* dalam mendiagnosa penyakit *SARS*, *MERS*, dan *Covid-19*, yaitu berupa hasil deteksi berupa gejala-gejala yang dialami pasien.

III.2. Penerapan Metode / Algoritma

Setelah melihat permasalahan diatas maka penulis mencoba untuk merancang aplikasi sistem pakar mendiagnosa penyakit *SARS*, *MERS*, dan *Covid-19* yang lebih baik sehingga dapat menghasilkan keputusan mengenai penyakit *SARS*, *MERS*, dan *Covid-19* dengan tepat. Dengan menggunakan metode *teorema bayes* dan *Certainty Factor* aplikasi sistem pakar mendiagnosa penyakit *SARS*, *MERS*, dan *Covid-19* dapat diketahui jenis penyakitnya dengan menggunakan rumus metode *teorema bayes*, dan *Certainty Factor*. Rumus *certainty factor* dapat dilihat sebagai berikut :

$$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E]$$

dengan :

$CF[h,e]$ = faktor kepastian

$MB[h,e]$ = ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h , jika diberikan *evidence* e (antara 0 dan 1)

$MD[h,e]$ = ukuran ketidakpercayaan terhadap *evidence* h , jika diberikan *evidence* e (antara 0 dan 1).

Rumus *certainty factor* dapat dilihat sebagai berikut :

$$P(H|E) = \frac{P(E|H).P(H)}{P(E)} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

$P(H|E)$ = probabilitas hipotesis H jika diberikan E

$P(E|H)$ = probabilitas munculnya *evidence* E jika diketahui hipotesis H

$P(H)$ = probabilitas H tanpa mengandung *evidence* apapun

$P(E)$ = probabilitas *evidence* E

III.2.1. Studi Kasus Metode *Certainty factor* dan *Teorema Bayes*

III.2.1.1. Studi Kasus Metode *Certainty Factor*

Berikut ini studi kasus dari metode *Certainty Factor* mengenai salah satu penyakit yaitu SARS :

Tabel III.6. Gejala Penyakit pilihan *user*

Id_Gejala	Gejala	MB	MD	CF
GJ001	Demam atau menggigil	0.8	0.2	0.6
GJ002	Batuk	0.8	0.1	0.7
GJ003	Sesak nafas	0.8	0.1	0.7
GJ004	Sakit tenggorokan	0.9	0.1	0.8
GJ007	Diare	0.8	0.1	0.7

Dari data gejala diatas melakukan deteksi dengan menjawab pertanyaan sesuai dengan gejala berikut :

$$\text{CF (H,E)1} = 0.6$$

$$\text{CF (H,E)2} = 0.7$$

$$\text{CF (H,E)3} = 0.7$$

$$\text{CF (H,E)4} = 0.8$$

$$\text{CF (H,E)5} = 0.7$$

$$\begin{aligned} \text{CF combine 1} &= 0.6 + 0.7 * [1-0.6] \\ &= 0.6 + 0.7 * 0.4 \\ &= 0.7 + 0.28 \\ &= 0.196 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF combine 2} &= 0.196 + 0.7 * [1-0.196] \\ &= 0.196 + 0.7 * 0.804 \\ &= 0.196 + 0.5628 \\ &= 0.7588 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF combine 3} &= 0.7588 + 0.8 * [1-0.7588] \\ &= 0.7588 + 0.8 * 0.2412 \\ &= 0.7588 + 0.19296 \\ &= 0.95179 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF combine 4} &= 0.95176 + 0.7 * [1-0.95176] \\ &= 0.95176 + 0.7 * 0.04824 \\ &= 0.95176 + 0.033768 \\ &= 0.975528 \end{aligned}$$

persentase keyakinan = $0.97558 * 100\% = 97\%$

Hasil perhitungan manual menunjukkan semua jenis penyakit yang terhubung dengan gejala yang dipilih, dengan persentase masing-masing. Berdasarkan perhitungan diatas terhadap gejala yang dipilih *user*, maka hasil diagnosisnya dengan menggunakan *certainty factor* bahwa pasien menderita SARS dengan persentase 97%.

III.2.1.2. Studi Kasus Metode *Teorema Bayes*

Berikut ini studi kasus dari metode *Teorema Bayes* mengenai salah satu penyakit SARS berdasarkan rekam medis salah satu pasien dari Puskesmas Belawan I :

Tabel III.7. Gejala Penyakit pilihan *user*

Id_Gejala	Gejala	Probabilitas
GJ001	Demam	0.6
GJ002	Batuk	0.7
GJ003	Sesak nafas	0.7
GJ004	Sakit tenggorokan	0.8
GJ033	Diare	0.7

Dari data gejala diatas melakukan deteksi dengan menjawab pertanyaan sesuai dengan gejala berikut :

$$GJ010 \text{ (Demam)} = 0.6 = P(E|H1)$$

$$GJ026 \text{ (Batuk)} = 0.7 = P(E|H2)$$

$$GJ027 \text{ (Sesak nafas)} = 0.7 = P(E|H3)$$

$$GJ031 \text{ (Sakit renggorokan)} = 0.8 = P(E|H4)$$

$$GJ033 \text{ (Diare)} = 0.7 = P(E|H5)$$

Kemudian mencari nilai semesta dengan menjumlahkan dari hipotesa diatas :

$$\begin{aligned}\Sigma &= GJ010 + GJ026 + GJ027 + GJ031 + GJ033 \\ &= 0,6 + 0,7 + 0,7 + 0,8 + 0,7 \\ &= 3,5\end{aligned}$$

Setelah hasil penjumlahan diatas diketahui, maka didapatlah rumus untuk menghitung nilai semesta adalah sebagai berikut :

$$P(H1) = H1/\Sigma = 0,6/3,5 = 0.17143$$

$$P(H2) = H2/\Sigma = 0,7/3,5 = 0.2$$

$$P(H3) = H3/\Sigma = 0,7/3,5 = 0.2$$

$$P(H4) = H4/\Sigma = 0.8/3,5 = 0.22857$$

$$P(H5) = H5/\Sigma = 0,7/3,5 = 0.2$$

Setelah nilai $P(H_i)$ diketahui, probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apapun, maka langkah selanjutnya adalah :

$$\begin{aligned}&= P(H1) * P(E|H1) + P(H2) * P(E|H2) + P(H3) * P(E|H3) + P(H4) * P(E|H4) + \\ &P(H5) * P(E|H5) \\ &= (0.6 * 0.17143) + (0.7 * 0.2) + (0.7 * 0.2) + (0.8 * 0.22857) + (0.7 * 0.2) \\ &= 0.102857 + 0.14 + 0.14 + 0.182857 + 0.14 \\ &= 0.705714\end{aligned}$$

Langkah selanjutnya adalah mencari nilai $P(H_i|E)$ atau probabilitas hipotesis H_i benar jika diberikan *evidence* E.

$$P(H1|E) = 0.8 * 0.17413 / 0.705714 = 0.145749$$

$$P(H2|E) = 0.7 * 0.2 / 0.705714 = 0.198381$$

$$P(H3|E) = 0.8 * 0.2 / 0.705714 = 0.198381$$

$$P(H4|E) = 0.8 * 0.22857 / 0.705714 = 0.259109$$

$$P(H5|E) = 0.6 * 0.2 / 0.705714 = 0.198381$$

Setelah nilai $P(H_i|E)$ diketahui, maka jumlah seluruh nilai bayesnya

$$= (0.6 * 0.145749) + (0.7 * 0.198381) + (0.7 * 0.198381) + (0.8 * 0.259109) +$$

$$(0.7 * 0.198381)$$

$$= 0.087449 + 0.138866 + 0.138866 + 0.207287 + 0.138866$$

$$= 0.711336 * 100\%$$

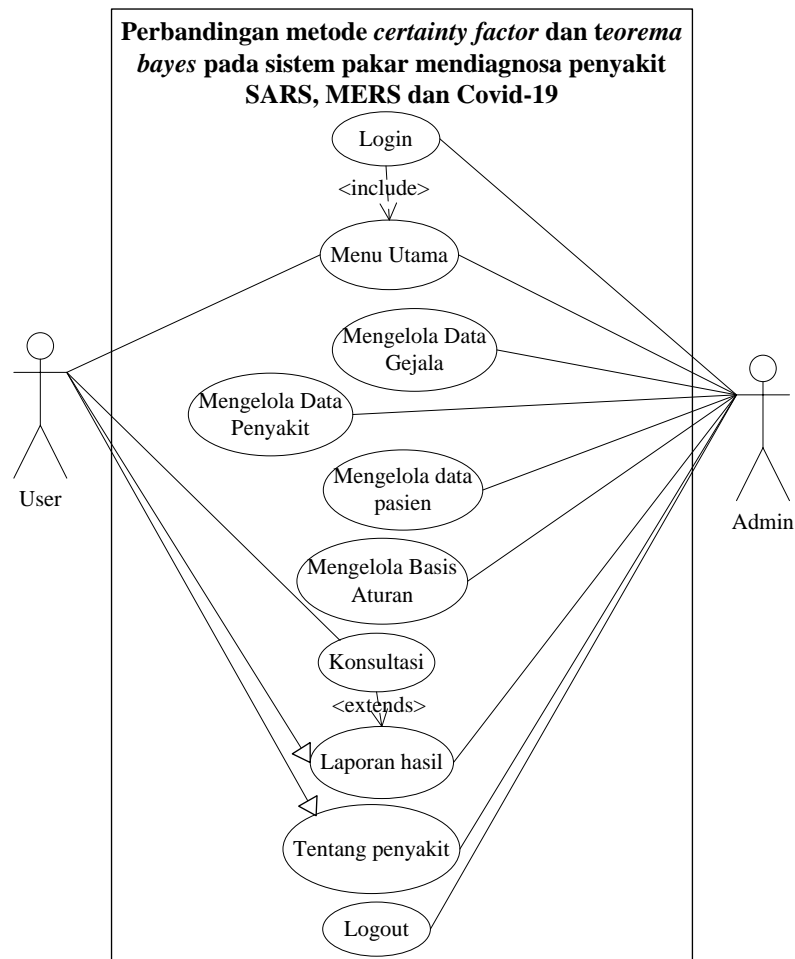
$$= 71.1336\%$$

Hasil perhitungan manual menunjukkan semua jenis penyakit yang terhubung dengan gejala yang dipilih, dengan persentase masing-masing. berdasarkan perhitungan diatas terhadap gejala yang dipilih *user*, maka hasil diagnosisnya dengan menggunakan metode *teorema bayes* bahwa pasien menderita *SARS* dengan persentase 75.63 %

III.3. Desain Sistem Secara Global

III.3.1. Use Case Diagram

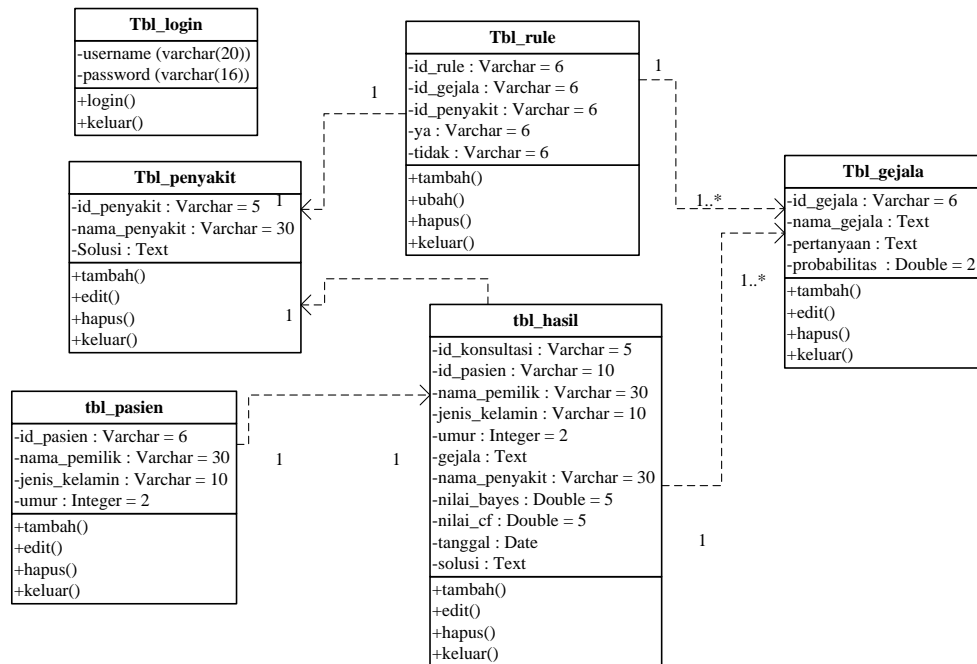
Use case Diagram mengGambarkan *actor*, *use case* dan relasinya dapat dilihat pada Gambar III.2 :



Gambar III.2. Use Case Sistem Perbandingan metode *certainty factor* dan *teorema bayes* pada sistem pakar mendiagnosa penyakit SARS, MERS, dan Covid-19

III.3.2 Class Diagram

Class Diagram digunakan untuk menampilkan beberapa kelas serta paket-paket yang ada dalam sistem / perangkat lunak yang sedang kita kembangkan. *Diagram kelas (Class Diagram)* memberi kita Gambaran (*Diagram statis*) tentang sistem / perangkat lunak dan relasi-relasi yang ada di dalamnya. Bentuk *Class Diagram* dari sistem yang dibangun dapat dilihat pada Gambar III.3.



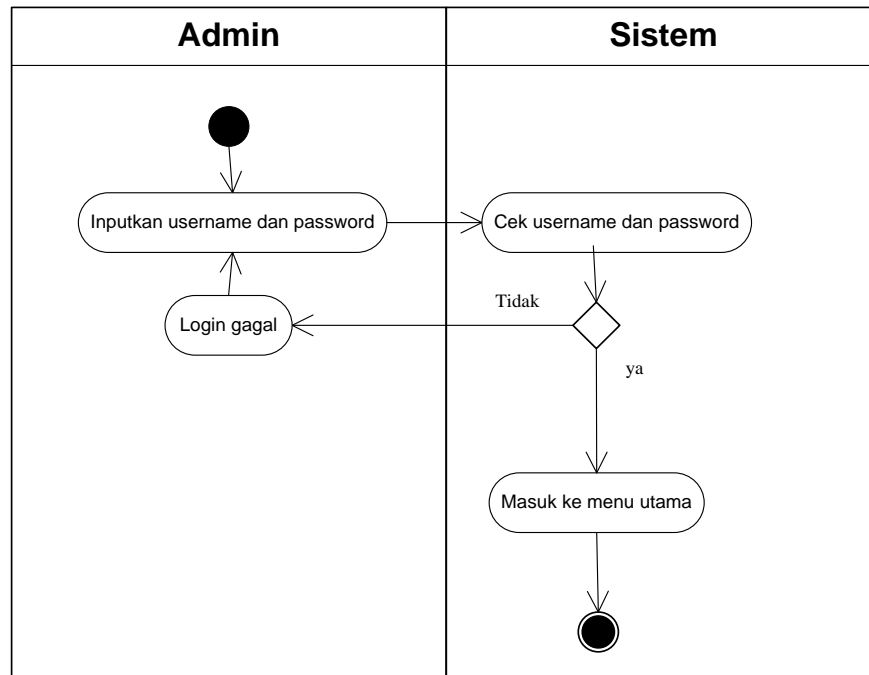
Gambar III.3. Class Diagram Perbandingan metode *certainty factor* dan *teorema bayes* pada sistem pakar mendiagnosa penyakit SARS, MERS, dan Covid-19

III.3.3. Activity Diagram

Activity Diagram dari perbandingan metode *certainty factor* dan *teorema bayes* pada sistem pakar mendiagnosa penyakit SARS, MERS, dan Covid-19 adalah sebagai berikut.

1. Activity Diagram Login

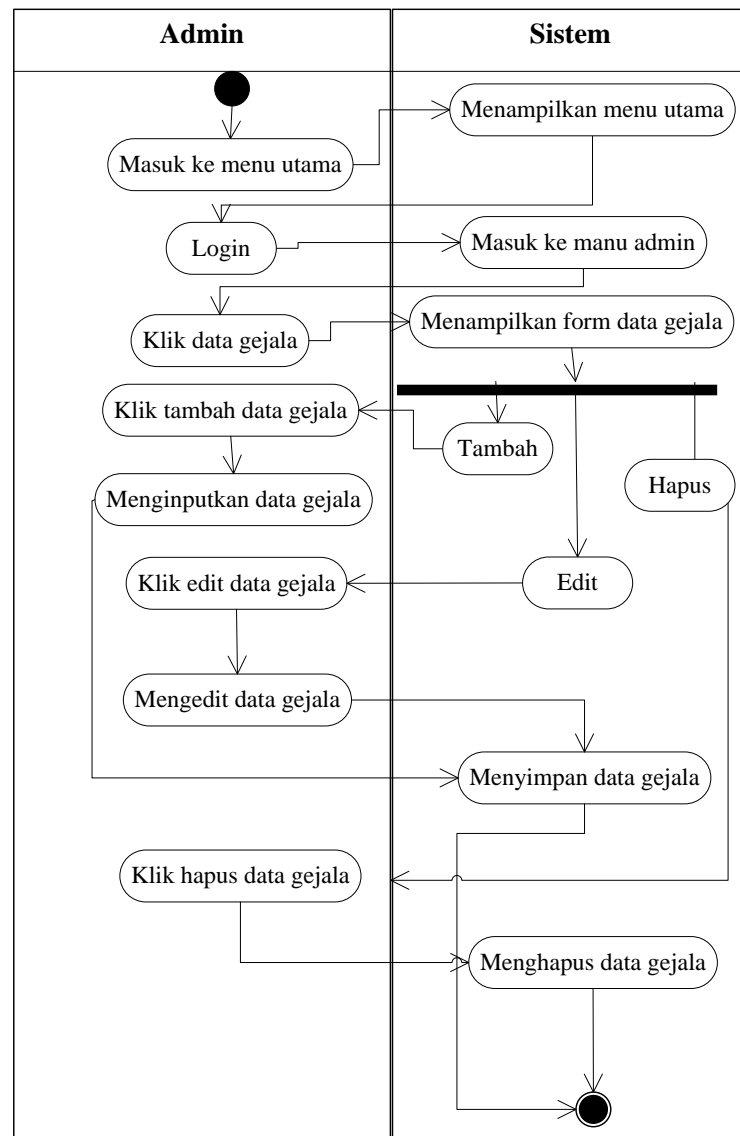
Activity Diagram Login menggambarkan aktivitas untuk masuk kedalam menu admin. Bentuk *activity Diagram Login* yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar III.4:



Gambar III.4. Activity Diagram Login

2. Activity Diagram Mengelola Data Gejala

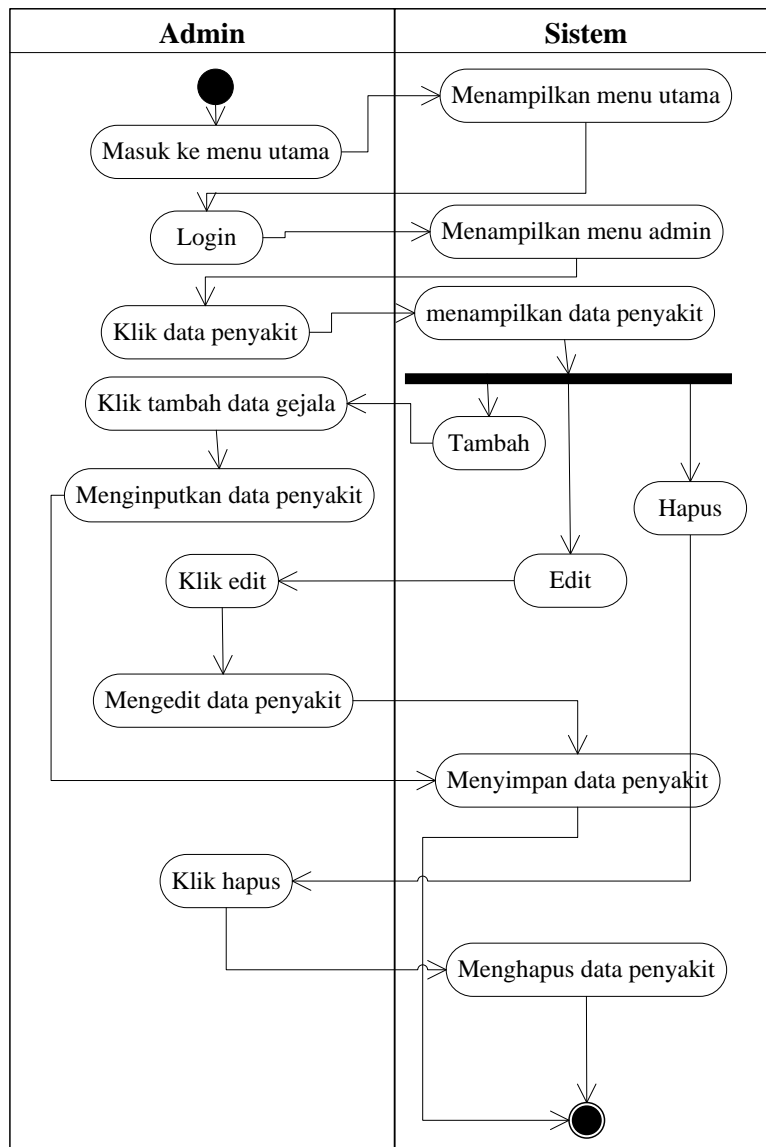
Activity Diagram mengelola data gejala mengGambarkan aktivitas untuk pengolahan data gejala dilakukan oleh admin. Bentuk *activity Diagram* data gejala yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar III.5:



Gambar III.5. Activity Diagram Mengelola Data Gejala

3. Activity Diagram Mengelola data Penyakit

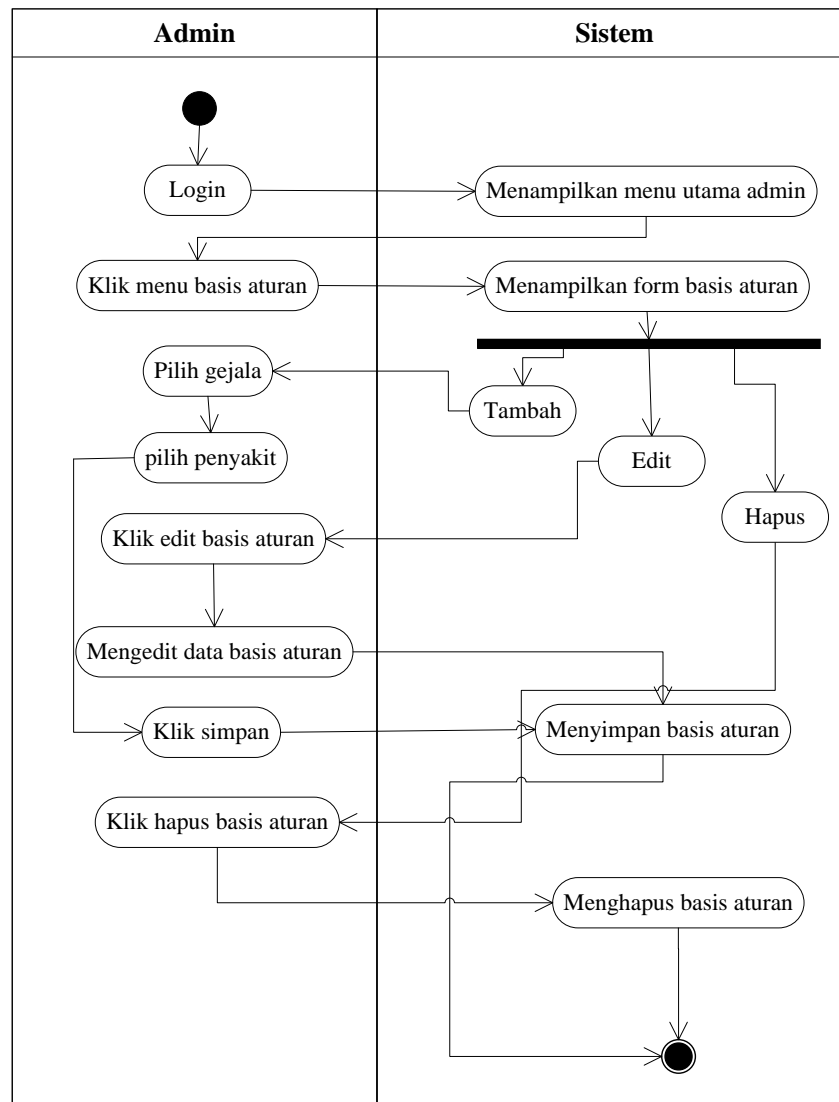
Activity Diagram mengelola data Penyakit mengGambarkan aktivitas untuk pengolahan data Penyakit yang dilakukan oleh admin dan pakar. Bentuk *activity Diagram* data Penyakit yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar III.6 :



Gambar III.6. Activity Diagram Mengelola data penyakit

4. Activity Diagram Mengelola Basis Aturan

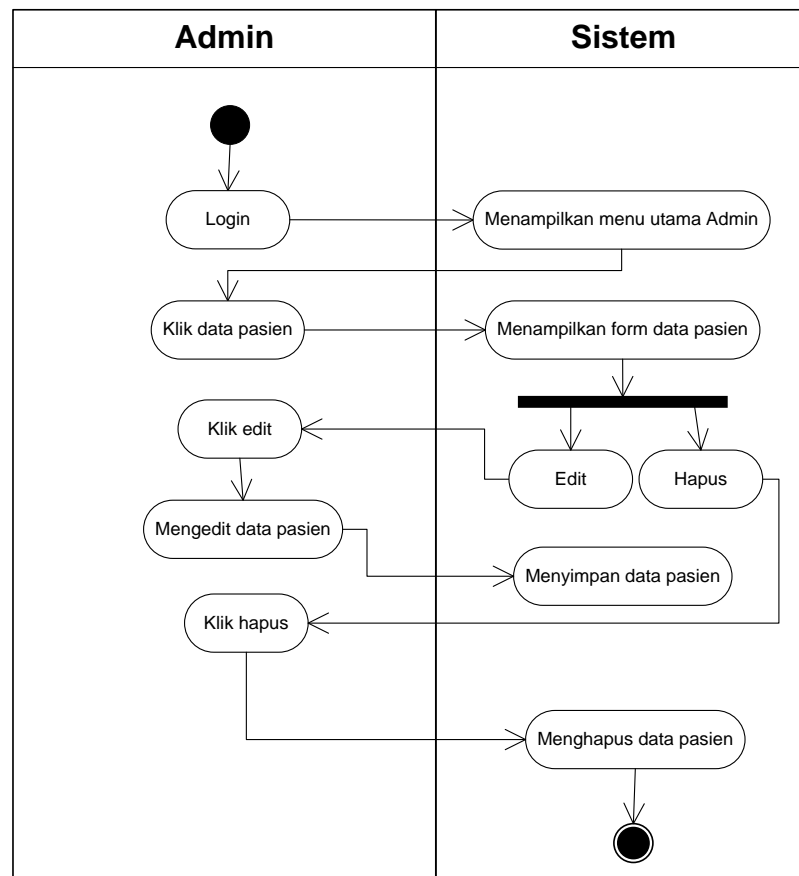
Activity Diagram mengelola basis aturan menggambarkan aktivitas untuk pengolahan basis aturan untuk konsultasi *user* yang dilakukan oleh admin. Bentuk *activity Diagram* mengelola basis aturan yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar III.7 :



Gambar III.7. Activity Diagram Mengelola Basis Aturan

5. Activity Diagram Mengelola data pasien

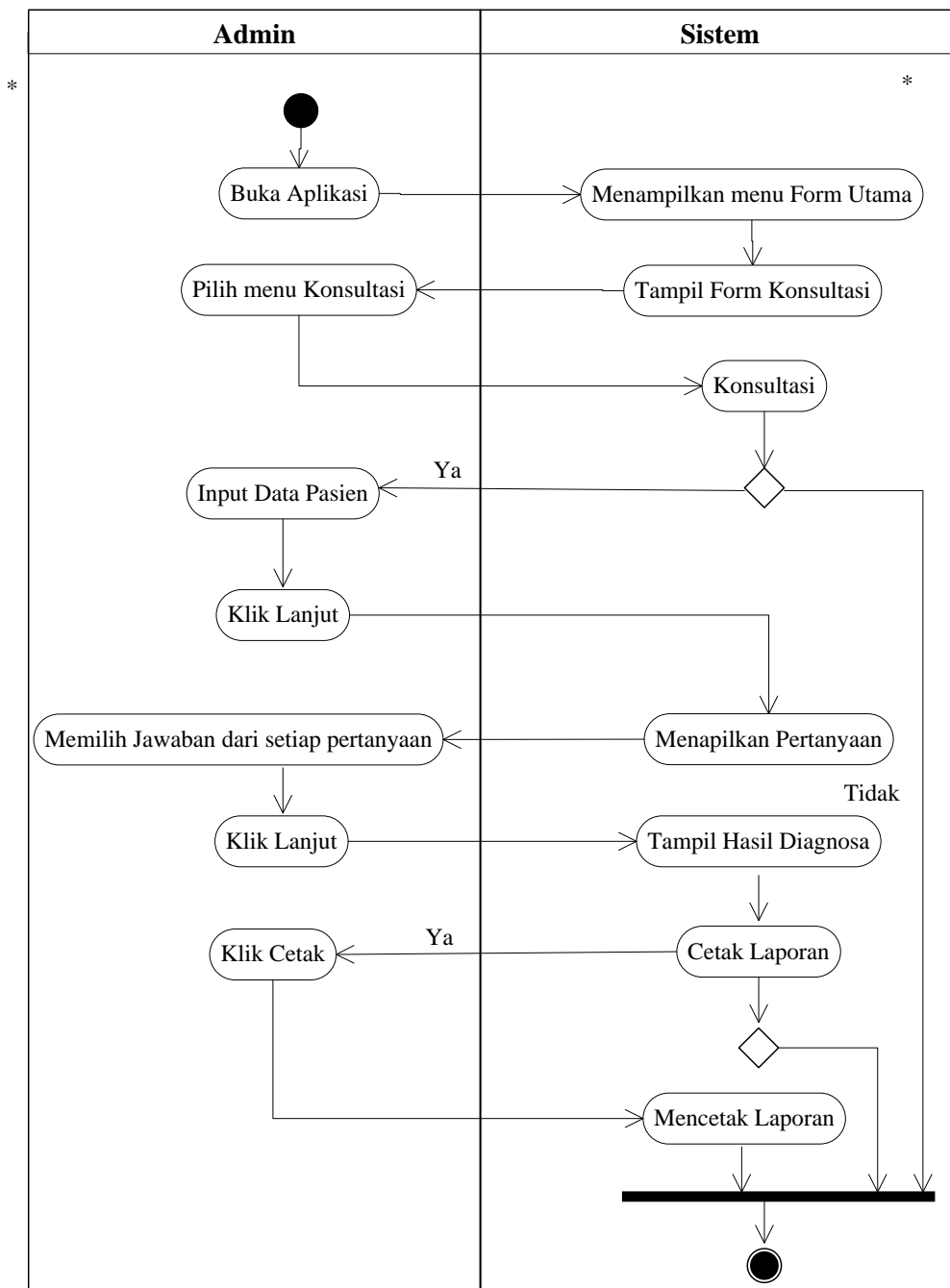
Activity Diagram mengelola data pasien menggambarkan aktivitas untuk proses pengelolaan data gejala yang dilakukan oleh admin. Bentuk *activity Diagram* mengelola data pasien yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar III.8:



Gambar III.8. Activity Diagram Mengelola Data Pasien

6. Activity Diagram Konsultasi

Activity Diagram konsultasi menggambarkan aktivitas untuk proses konsultasi yang dilakukan oleh *user*. Bentuk *activity Diagram* konsultasi yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar III.9:

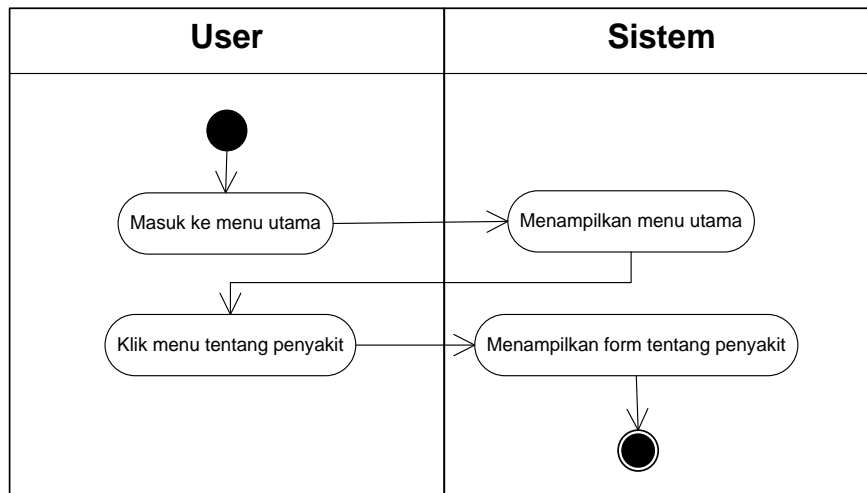


Gambar III.9. Activity Diagram Konsultasi

7. Activity Diagram Tentang Penyakit

Activity Diagram Lihat Penjelasan Penyakit mengGambarkan aktivitas yang dilakukan oleh user untuk melihat informasi dan penjelasan penyakit SARS,

MERS, dan *Covid-19* pada anak. Bentuk *activity Diagram* penjelasan penyakit yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar III.10:



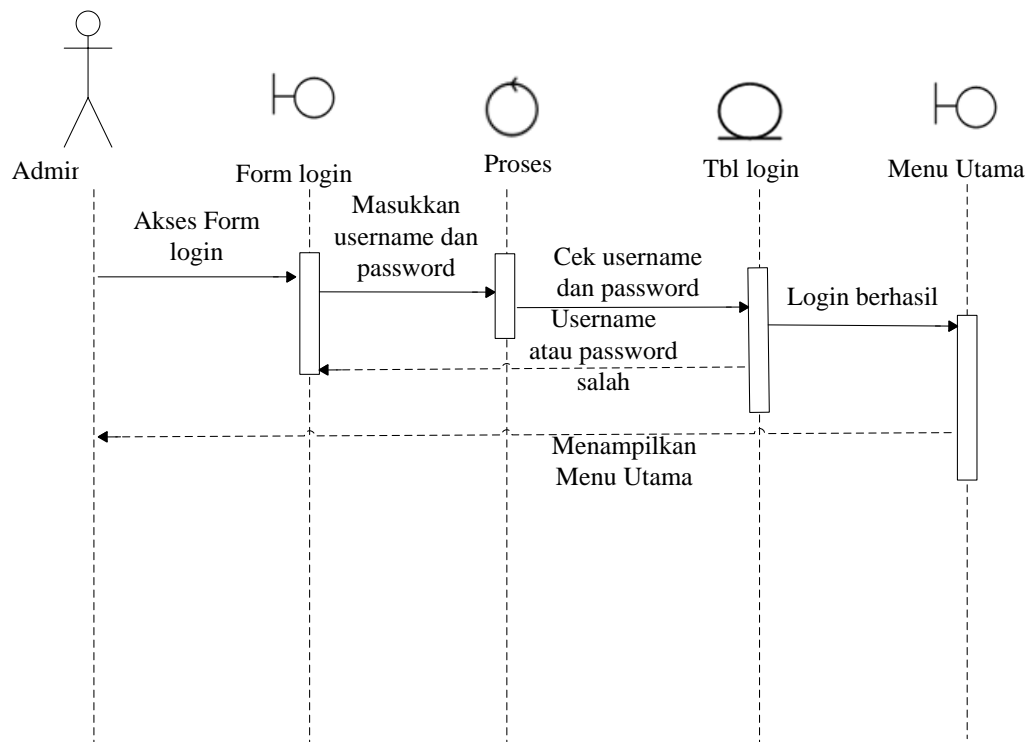
Gambar III.10 Activity Diagram Tentang Penyakit

III.3.4. Sequence Diagram

Sequence dari Perbandingan metode *certainty factor* dan *teorema bayes* dalam mendianosa penyakit *SARS*, *MERS*, dan *Covid-19*.

a. Sequence Diagram Login

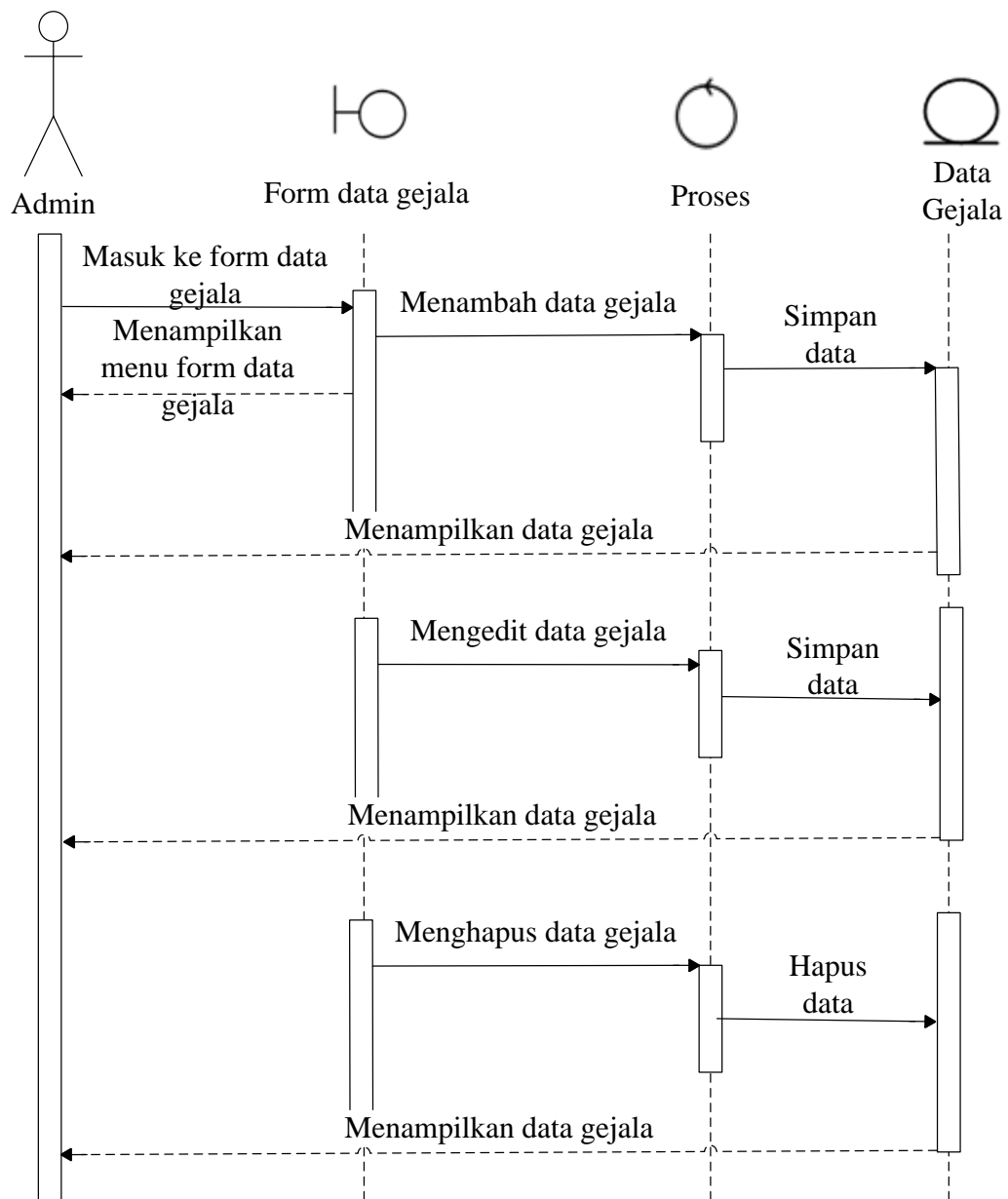
Sequence Diagram Login mengGambarkan interaksi admin dengan aplikasi dan *database* dalam melakukan *Login*. Bentuk *sequence Diagram Login* yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar III.11:



Gambar III.11. Sequence Diagram Login

b. *Sequence Diagram* Mengelola Data Gejala

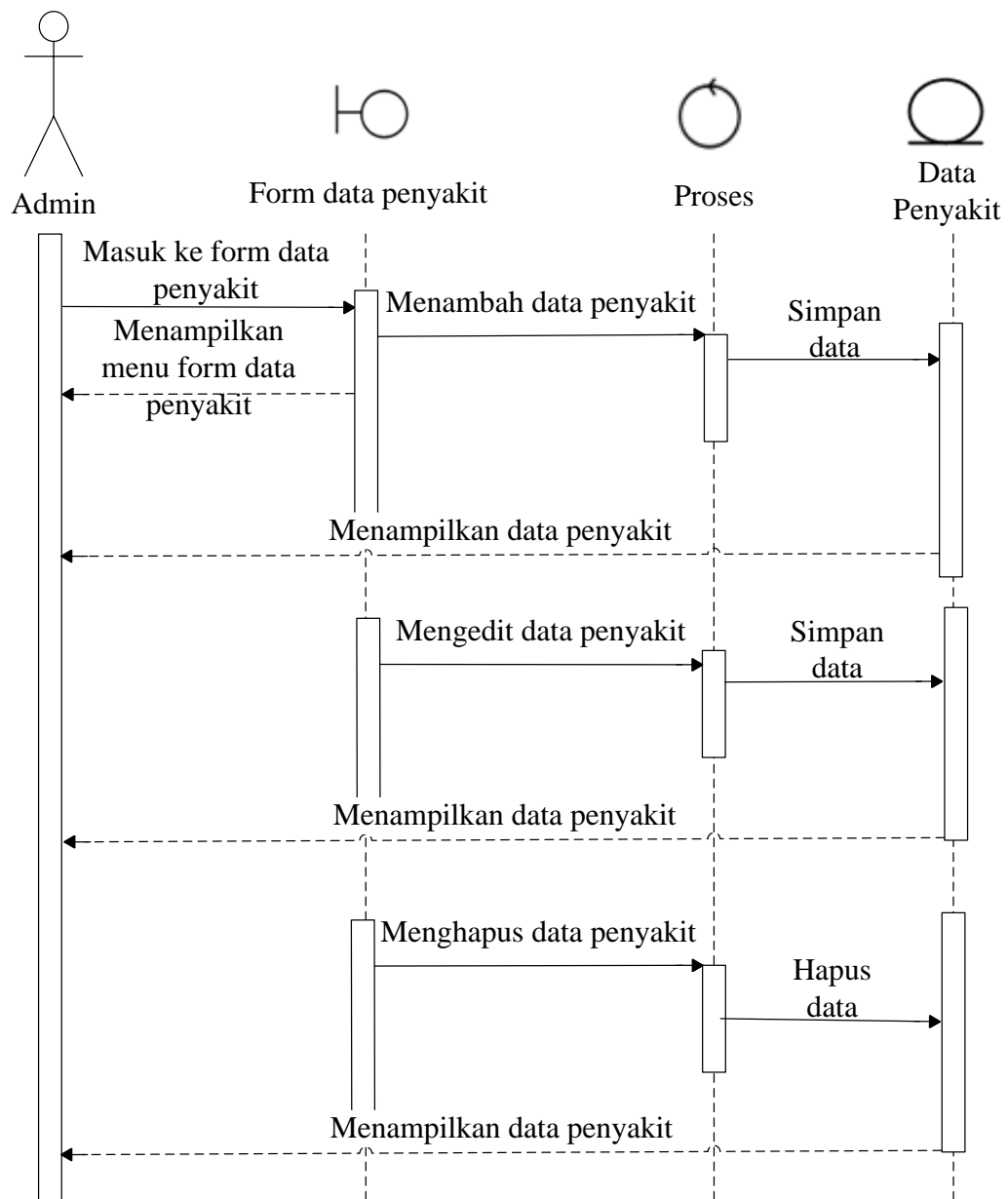
Sequence Diagram Mengelola Data Gejala oleh Admin menggambarkan interaksi admin dengan aplikasi dan *database* dalam mengelola data Gejala. Bentuk *sequence Diagram* data Gejala yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar III.12:



Gambar III.12. Sequence Diagram Mengelola Data Gejala

c. *Sequence Diagram Mengelola Data Penyakit*

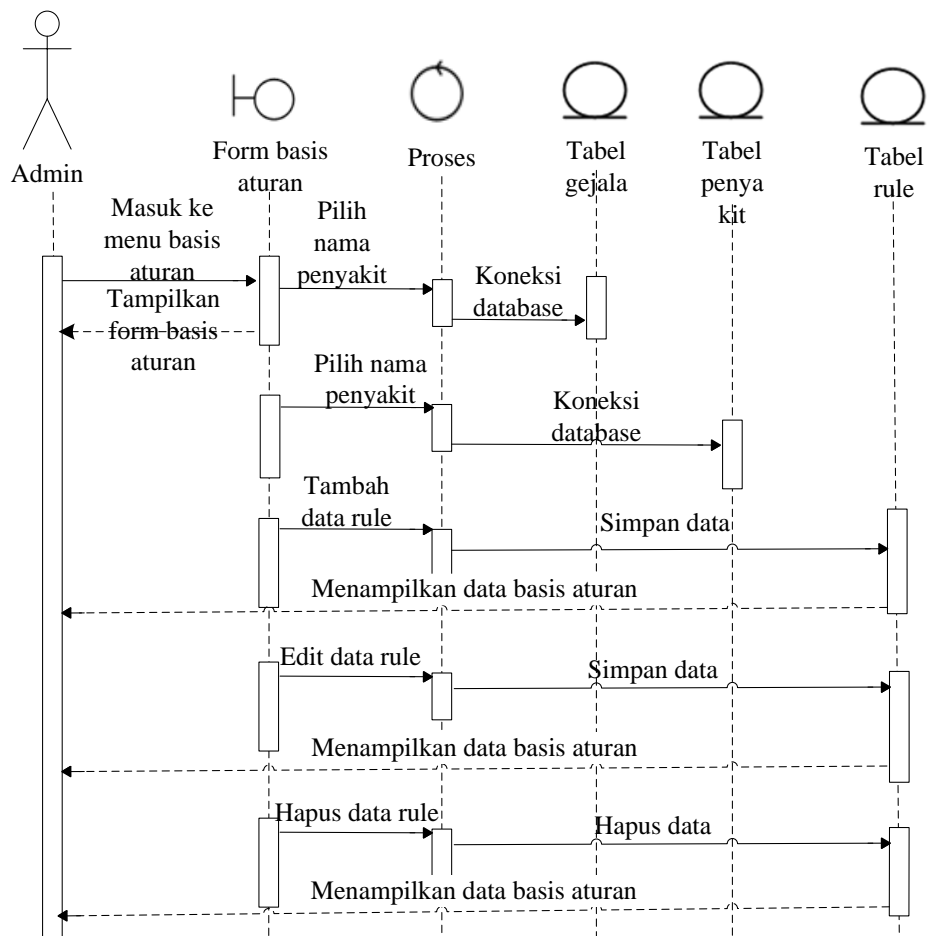
Sequence Diagram data Mengelola Data Penyakit oleh Admin menggambarkan interaksi admin dengan aplikasi dan *database* dalam mengelola data Penyakit. Bentuk *sequence Diagram* data Penyakit yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar III.13.



Gambar III.13. Sequence Diagram Mengelola Data Penyakit

d. *Sequence Diagram* Mengelola Data Basis Aturan

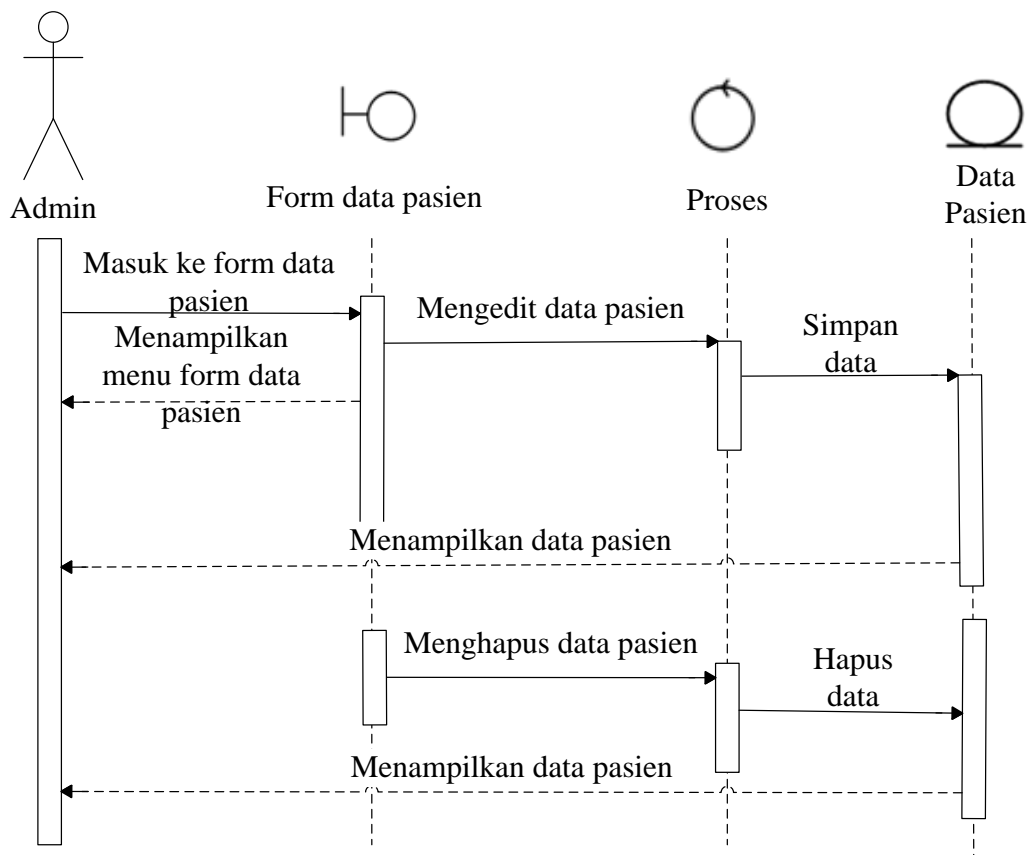
Sequence Diagram data Mengelola Data Basis Aturan mengGambarkan interaksi admin dengan aplikasi dan *database* dalam mengelola data Basis Aturan. Bentuk *sequence Diagram* data Basis Aturan yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar III.14.



Gambar III.14. Sequence Diagram Mengelola Data Basis Aturan

e. *Sequence Diagram* data pasien

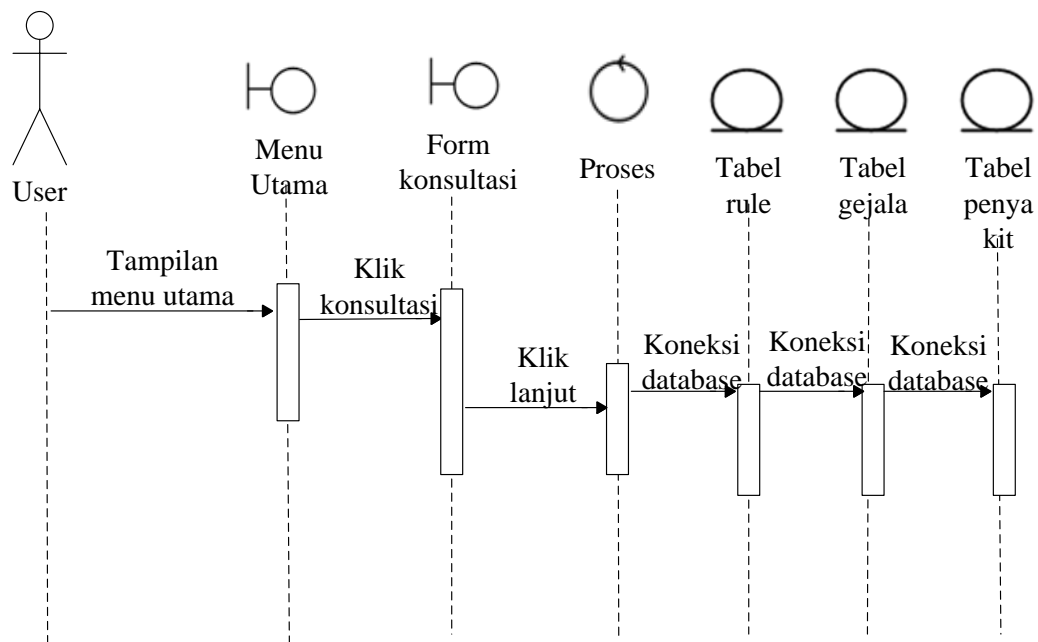
Sequence Diagram data pasien menggambarkan interaksi admin dengan aplikasi dan *database* dalam proses mengelola data pasien. Bentuk *sequence Diagram* mengelola data pasien yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar III.15 sebagai berikut :



Gambar III.15. Sequence Diagram mengelola data pasien

f. *Sequence Diagram* Konsultasi

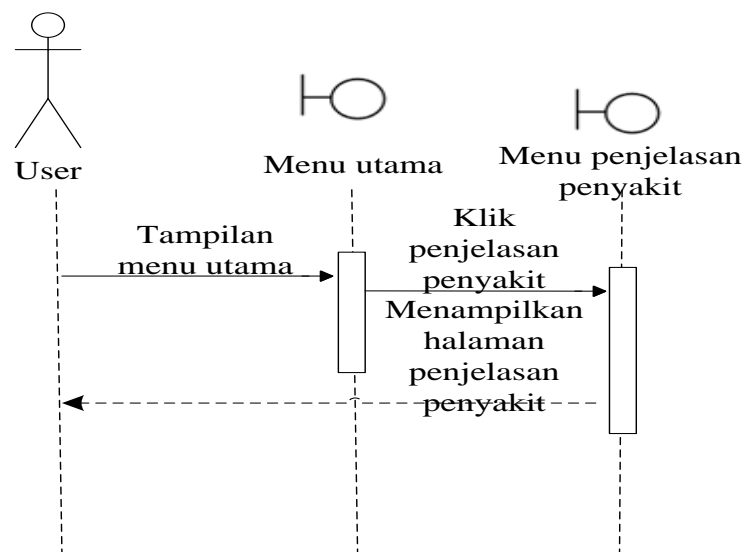
Sequence Diagram Konsultasi menggambarkan interaksi *user* dengan aplikasi dan *database* dalam proses konsultasi. Bentuk *sequence Diagram* konsultasi yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar III.16 sebagai berikut :



Gambar III.16. Sequence Diagram Konsultasi

g. Sequence Diagram Penjelasan Penyakit

Sequence Diagram Penjelasan penyakit menggambarkan interaksi admin dengan aplikasi untuk melihat penjelasan – penjelasan mengenai penyakit penyakit SARS, MERS, dan Covid-19. Bentuk sequence Diagram penjelasan penyakit yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar III.17 sebagai berikut :



Gambar III.17. Sequence Diagram Tentang Penyakit

III.3.5. Desain Database

Database merupakan himpunan kelompok data / arsip yang saling berhubungan yang diorganisasikan sedemikian rupa agar kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah. Adapun database yang dirancangan dalam Perbandingan metode *certainty factor* dan *teorema bayes* dalam mendianosa penyakit *SARS*, *MERS*, dan *Covid-19* adalah sebagai berikut :

a. Normalisasi

Pada tahap ini lakukan normalisasi agar menghasilkan Tabel / file yang akan digunakan sebagai penyimpan data minimal 3NF. Bentuk tidak normal dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel III.9. Bentuk *Unnormal*

Id_gejala	Gejala	Nilai probabilitas
GJ001	Demam	0.7
GJ001	Batuk	0.7
GJ001	Hifung tersumbat	0.8
GJ004	Kehilangan penciuman	0.6

a. *First Normal Form* (1NF)

Untuk menjadi 1NF suatu Tabel harus memenuhi syarat. Syaratnya tidak ada kelompok data atau *field* yang berulang. Syarat kedua harus ada *primary key* (PK) atau kunci unik. Pada dasarnya sebuah Tabel selamat tidak ada kolom yang sama merupakan bentuk Tabel dengan 1NF. Bentuk normal pertama berdasarkan kasus diatas dapat dilihat pada Tabel di bawah ini

Tabel III.10. Bentuk Normalisasi 1NF

Id_gejala	Gejala	Nilai probabilitas	Penyakit
GJ001	Demam	0.8	<i>SARS</i>
GJ006	Pusing	0.8	<i>MERS</i>
GJ008	Kehilangan penciuman	0.7	<i>Covid-19</i>

b. *Second Normal Form (2NF)*

Untuk menjadi 2NF suatu Tabel harus berada dalam kondisi 1NF dan sudah memiliki Tabel yang terpisah. Serta tidak memiliki *partial dependencies*. *Partial dependencies* adalah suatu kondisi jika atribut non kunci (Non PK) tergantung sebagian tetapi bukan seluruhnya pada PK. Bentuk normal kedua berdasarkan kasus diatas dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

Tabel III.11. Bentuk Normalisasi 2NF

Id_konsultasi	Jk	Umur	Penyakit
KS001	Lk	7	<i>SARS</i>
KS002	Lk	6	<i>SARS</i>
KS003	Pr	8	<i>Covid-19</i>

c. *Third Normal Form (3NF)*

Untuk menjadi 3NF suatu Tabel harus berada dalam kondisi 2NF dan saling berelasi antara satu Tabel dengan Tabel lainnya. Bentuk normal ketiga berdasarkan kasus diatas dapat dilihat pada Tabel di bawah ini:

Tabel III.12. Bentuk Normalisasi 3NF

Id_konsultasi	id_penyakit	Umur	Nama_Penyakit	Nilai Bayes	Nilai cf
KS001	PT001	7	<i>SARS</i>	78%	80%
KS002	PT002	6	<i>MERS</i>	71%	79%
KS003	PT003	8	Cpvid-19	78%	81%

b. Database

Dalam perancangan *database* Perbandingan metode *certainty factor* dan *teorema bayes* dalam mendianosa penyakit *SARS*, *MERS*, dan *Covid-19* data *record* tersimpan dalam beberapa *file* dengan arsitektur data sebagai berikut :

1. Tabel Login

Tabel *Login* adalah Tabel yang berfungsi sebagai media untuk menampung data Admin dan Pakar. Tabel *Login* dapat dilihat pada Tabel III.13

Tabel III.13. Tabel Login

TabelLogin					
	Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls	Key
*	Username	Varchar	20	Tidak	<i>Primary Key</i>
	Password	Varchar	16	Tidak	-

2. Tabel Gejala

Tabel Gejala adalah Tabel yang berfungsi sebagai media untuk menampung data berbagai Gejala. Tabel Gejala dapat dilihat pada Gambar III.14.

Tabel III.14. Tabel Gejala

Tabel Gejala					
	Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls	Key
*	ID_Gejala	Varchar	6	Tidak	<i>Primary Key</i>
	Nama_Gejala	Text	100	Tidak	-
	Pertanyaan	Text	100	Tidak	-
	Probabilitas	Double	2	Tidak	-

3. Tabel Penyakit

Tabel Penyakit adalah Tabel yang berfungsi sebagai media untuk menampung data Penyakit. Tabel Penyakit dapat dilihat pada Tabel III.15

Tabel III.15. Tabel Penyakit

Tabel Penyakit					
	Column Name	Type	Length	Allow Null	Key
*	ID_Penyakit	<i>Varchar</i>	6	Tidak	<i>Primary Key</i>
	Nama_penyakit	<i>Varchar</i>	30	Tidak	-
	Solusi	<i>Text</i>	100	Tidak	-

3. Tabel Pasien

Tabel Pasien adalah Tabel yang berfungsi sebagai media untuk menampung data Pasien. Tabel Pasien dapat dilihat pada Tabel III.16.

Tabel III.16. Tabel Pasien

Tabel Pasien					
	Column Name	Type	Length	Allow Null	Key
*	ID_Pasien	<i>Varchar</i>	6	Tidak	<i>Primary Key</i>
	Nama_pemilik	<i>Varchar</i>	50	Tidak	-
	Jenis_Kelamin	<i>Varchar</i>	10	Tidak	-
	Umur	<i>Int</i>	2	Tidak	-

4. Tabel Rule

Tabel *Rule* adalah Tabel yang berfungsi sebagai media untuk menampung data *Rule*. Tabel *Rule* dapat dilihat pada Tabel III.17.

Tabel III.17. Tabel Rule

Tabel Rule					
	Column Name	Type	Length	Allow Null	Key
*	ID_Rule	<i>Varchar</i>	6	Tidak	<i>Primary Key</i>
	ID_Gejala	<i>Varchar</i>	6	Tidak	<i>Foreign Key</i>
	ID_Penyakit	<i>Varchar</i>	6	Tidak	<i>Foreign Key</i>
	Ya	<i>Varchar</i>	6	Tidak	-
	Tidak	<i>Varchar</i>	6	Tidak	-

5. Tabel Hasil

Tabel Hasil adalah Tabel yang berfungsi sebagai media untuk menampung data Hasil. Tabel Pembelian dapat dilihat pada Tabel III.18.

Tabel III.18. Tabel Hasil

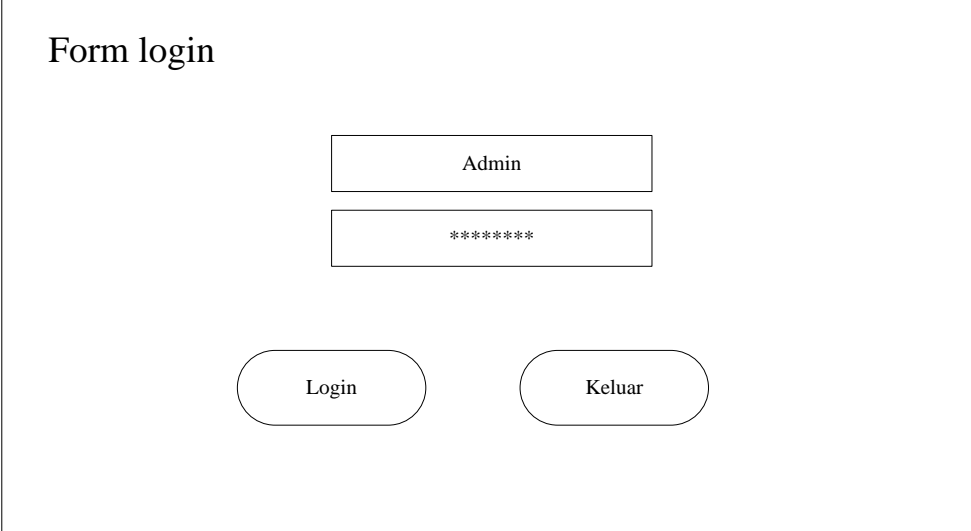
Tabel Hasil					
	Column Name	Type	Length	Allow Null	Key
*	ID_Konsultasi	Varchar	5	Tidak	<i>Primary Key</i>
	ID_Pasien	Varchar	10	Tidak	<i>Foreign Key</i>
	Nama_pemilik	Varchar	50	Tidak	
	Jenis Kelamin	Varchar	10	Tidak	-
	Umur	Int	2	Tidak	-
	Gejala	Text	100	Tidak	-
	Nama_Penyakit	Varchar	30	Tidak	-
	Nilai Bayes	Double	5	Tidak	-
	Nilai CF	Double	5	Tidak	-
	Tanggal	Date	-	Tidak	-
	Solusi	Text	100	Tidak	-

III.4. Desain *Interface*

Dalam pembuatan user interface ini penulis menggunakan bahasa pemrograman *visual basic studio* 2010. Desain *user interface* Perbandingan metode *certainty factor* dan *teorema bayes* dalam mendianosa penyakit *SARS*, *MERS*, dan *Covid-19* adalah sebagai berikut :

a. Rancangan *Form Login*

Rancangan *Form Login* merupakan halaman untuk memasukkan *user name* dan *password administrator*. Bentuk rancangan tampilan *Form Login* admin dapat dilihat pada Gambar III.18.



Form login

Admin

Login

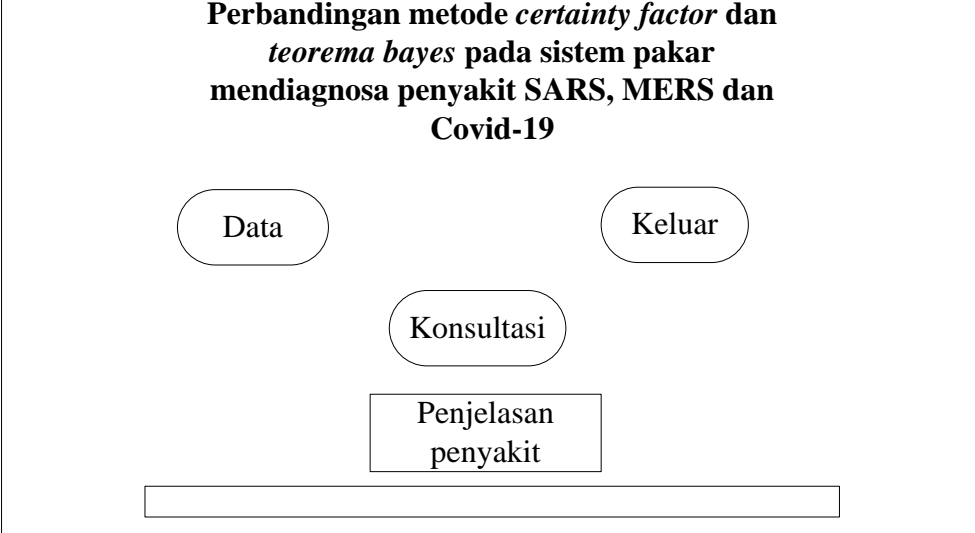
Keluar

The image shows a login form layout. At the top left, the text 'Form login' is displayed. Below it, there are two rectangular input fields. The first field contains the text 'Admin', and the second field contains '*****'. Below these fields are two rounded rectangular buttons: 'Login' on the left and 'Keluar' on the right.

Gambar III.18 Rancangan Tampilan *Form Login*

b. Rancangan *Form Menu Utama*

Rancangan *Form Menu Utama* merupakan tampilan awal pada saat aplikasi dijalankan. Bentuk rancangannya dapat dilihat pada Gambar III.19.



**Perbandingan metode *certainty factor* dan
teorema bayes pada sistem pakar
mendiagnosa penyakit SARS, MERS dan
Covid-19**

Data

Keluar

Konsultasi

Penjelasan
penyakit

The image shows the main menu form layout. At the top, there is a title in bold: 'Perbandingan metode certainty factor dan teorema bayes pada sistem pakar mendiagnosa penyakit SARS, MERS dan Covid-19'. Below the title, there are four rounded rectangular buttons: 'Data' on the left, 'Keluar' on the right, 'Konsultasi' in the center, and 'Penjelasan penyakit' below 'Konsultasi'. At the bottom, there is a long horizontal rectangular bar.

Gambar III.19. Rancangan *Form Menu Utama*

c. Rancangan *Form* Penjelasan Penyakit

Rancangan *form* data penjelasan Penyakit merupakan *form* dimana user dapat melihat penjelasan penyakit *SARS*, *MERS*, dan *Covid-19* . Bentuk Rancangannya dapat dilihat pada Gambar III.20.

Form Penjelasan Penyakit	
Nama Penyakit	Penjelasan
Nama Penyakit	
Nama Penyakit	
Nama Penyakit	
<input type="button" value="Keluar"/>	

Gambar III.20. Rancangan *Form* Penjelasan Penyakit

d. Rancangan *Form* Konsultasi

Rancangan *form* data konsultasi merupakan *form* dimana user untuk berkonsultasi . Bentuk Rancangannya dapat dilihat pada Gambar III.21.

Keluar	
<p>Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit SARS, MERS dan Covid-19 dengan metode <i>Teorema Bayes</i> dan <i>Certainty Factor</i></p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>Popup Pertanyaan yang diajukan ? Ya Tidak</p> </div>	
<p>Penyakit Nilai Bayes</p> <p>Penyakit Nilai CF</p>	<div style="border: 1px solid black; width: 80%; height: 80%; margin: 0 auto;"> <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Solusi</p> </div>
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px 15px; display: inline-block;">Cetak</div>	
<p>Copyright 2020 Teorema Bayes dan CF</p>	

Gambar III.21. Rancangan *Form* Konsultasi

e. Rancangan *Form* Laporan Konsultasi

Rancangan *form* Laporan Konsultasi merupakan *form* hasil laporan dari konsultasi *user*. Bentuk rancangan tampilan laporan konsultasi dapat dilihat pada Gambar III.22.

<p>Perbandingan metode <i>certainty factor</i> dan <i>teorema bayes</i> pada sistem pakar mendiagnosa penyakit SARS, MERS, dan Covid-19</p>	
Nama pemilik	xxxxxx
Gejala	xxxxxx
Penyakit	xxxxxx
Nilai Bayes	xxxxxx
Nilai CF	xxxxxx
Tanggal	DD/MM/YYYY
Solusi	xxxxxx xxxxxx xxxxxx

Gambar III.22. Rancangan *Form* Laporan Konsultasi

f. Rancangan *Form* Data Pasien

Rancangan *form* Data Pasien merupakan *form* untuk edit dan hapus data pasien. Bentuk rancangan tampilan data pasien dapat dilihat pada Gambar III.23.

Form Data Pasien

ID Pasien	
Nama Pemilik	
Jenis Kelamin	▼
Umur	

ID_Pasien	Nama_pemilik	Jenis_Kelamin	Umur
xxxxx	XXX	xxx	999
xxxxx	XXX	XXX	999

Edit Data

Hapus Data

Keluar

Gambar III.23. Rancangan *Form* Data Pasien

g. Rancangan *Form* Data Gejala

Rancangan *form* Data Gejala merupakan *form* untuk memasukkan data gejala oleh pakar. Bentuk rancangan tampilan *input* data gejala dapat dilihat pada Gambar III.24.

Form Data Gejala

ID Gejala	
Nama Gejala	
pertanyaan	
Probabilitas	

ID_Gejala	Nama_Gejala	Pertanyaan	Probabilitas
xxxxx	XXX	xxx	999
xxxxx	XXX	XXX	999

Tambah Data

Edit Data

Hapus Data

Keluar

Gambar III.24. Rancangan *Form* Data Gejala

h. Rancangan *Form* Data Penyakit

Rancangan *form* Data Penyakit merupakan *form* untuk memasukkan data penyakit. Bentuk rancangan tampilan *input* data penjualan dapat dilihat pada Gambar III.25.

Form Data Penyakit	
ID_Penyakit	<input type="text"/>
Nama Penyakit	<input type="text"/>
ID_Penyakit	Nama_Penyakit
xxxxx	XXX
xxxxx	XXX
<input type="button" value="Tambah Data"/> <input type="button" value="Edit Data"/> <input type="button" value="Hapus Data"/> <input type="button" value="Keluar"/>	

Gambar III.25. Rancangan *Form Data Penyakit*

i. Rancangan *Form Data Rule*

Rancangan *form Data Rule* merupakan *form* untuk memasukkan data *Rule*.

Bentuk rancangan tampilan *input data rule* dapat dilihat pada Gambar III.26.

Form Data Rule				
ID_Rule	<input type="text"/>			
ID_Penyakit	<input type="text"/>	▼		
ID_Gejala	<input type="text"/>	▼		
Ya	<input type="text"/>	▼		
Tidak	<input type="text"/>	▼		
ID_Rule	ID_Penyakit	ID_Gejala	Ya	Tidak
xxxxx	XXX	xxx	XXX	XXX
xxxxx	XXX	XXX	XXX	XXX
<input type="button" value="Tambah Data"/> <input type="button" value="Edit Data"/> <input type="button" value="Hapus Data"/> <input type="button" value="Keluar"/>				

Gambar III.26. Rancangan *Form Data Rule*