

**SISTEM PAKAR DIAGNOSA AWAL GANGGUAN
MENSTRUASI MENGGUNAKAN METODE
*NAÏVE BAYES***

PROPOSAL SKRIPSI



Oleh:

| | |
|----------------------|--|
| NIM | : 4.19.3.0026 |
| NAMA | : I NYOMAN GDE ARTADANA MAHAPUTRA WARDHIANA |
| JENJANG STUDI | : STRATA SATU (S1) |
| PROGRAM STUDI | : TEKNOLOGI INFORMASI |

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN NASIONAL
2022**

**SISTEM PAKAR DIAGNOSA AWAL GANGGUAN
MENSTRUASI MENGGUNAKAN METODE
*NAÏVE BAYES***

PROPOSAL SKRIPSI

**DIAJUKAN SEBAGAI SALAH SATU SYARAT UNTUK MENCAPAI GELAR
SARJANA PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI**



Oleh:

Nim : 4.19.3.0026
Nama : I Nyoman Gde Artadana
Mahaputra Wardhiana
Jenjang Studi : Strata Satu (S1)
Program Studi : Teknologi Informasi

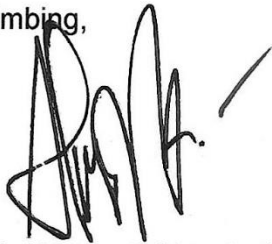
**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN NASIONAL
2022**

HALAMAN PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI

NIM : 4.19.3.0026
Nama : I Nyoman Gde Artadana Mahaputra Wardhiana
Program Studi : Teknologi Informasi
Judul Proposal : Sistem Pakar Diagnosa Awal Gangguan Menstruasi
Skripsi : Menggunakan Metode *Naïve Bayes*

Proposal ini telah ditinjau, diuji dan disetujui pada tanggal 18 / 11 / 2022 untuk masuk ke jenjang pengerjaan skripsi melalui ujian proposal skripsi oleh:

Pembimbing,



(Ir. Adie Wahyudi Oktavia Gama,
S.T., M.T., I.P.M., ASEAN Eng.)
NPP. 02.01.19.295

Penguji I,



(Ir. I Gusti Ngurah Darma Paramartha,
S.T., M.T., I.P.M.)
NPP. 02.06.15.243

Penguji II,



(Dr. Ir. I Wayan Dikse Pancane, S.T.,
M.T., I.P.M., ASEAN Eng.)
NPP. 02.04.97.175

DAFTAR ISI

| | |
|---|----|
| HALAMAN PENGESAHAN..... | i |
| DAFTAR ISI..... | ii |
| DAFTAR GAMBAR..... | iv |
| DAFTAR TABEL..... | v |
| BAB 1 PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 4 |
| 1.5 Batasan Masalah..... | 4 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1 Sistem Pakar Dalam Dunia Kesehatan..... | 5 |
| 2.2 Perhitungan <i>Naïve Bayes</i> Sebagai Mesin Inferensi Sistem Pakar | 6 |
| 2.3 Pemanfaatan Teknologi berbasis <i>Website</i> untuk Pengembangan Sistem | 8 |
| 2.4 Gangguan Haid Pada Masa Reproduksi wanita..... | 9 |
| 2.4.1 <i>Menoragia (Hipermenorea)</i> | 11 |
| 2.4.2 <i>Hipomenorea</i> | 12 |
| 2.4.3 <i>Polimenorea</i> | 12 |
| 2.4.4 <i>Oligomenorea</i> | 12 |
| 2.4.5 <i>Amenorea</i> | 12 |
| 2.4.6 <i>Metroragia</i> | 13 |
| 2.4.7 <i>Menometroragia</i> | 13 |
| 2.4.8 <i>Dismenorea</i> | 14 |
| 2.4.9 <i>Premenstrual Syndrome (PMS)</i> | 14 |
| 2.4.10 <i>Polycystic Ovary Syndrome (PCOS)</i> | 14 |
| 2.5 <i>State of the Art</i> | 15 |
| BAB 3 METODE PENELITIAN..... | 18 |
| 3.1 Alur, Waktu, dan Lokasi Penelitian | 18 |
| 3.2 Bahan dan Alat Penelitian | 20 |
| 3.2.1 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>) | 20 |
| 3.2.2 Perangkat Lunak (<i>Software</i>) | 21 |
| 3.3 Perencanaan Penelitian..... | 21 |
| 3.3.1 Pengumpulan Data..... | 22 |
| 3.4 Pemodelan Sistem | 23 |

| | | |
|----------------------|---|----|
| 3.5 | <i>Use Case Diagram</i> | 26 |
| 3.6 | Desain Sistem | 27 |
| 3.6.1 | Desain Sistem pada <i>Dashboard Admin</i> | 27 |
| 3.6.2 | Desain Sistem pada <i>Dashboard User</i> | 29 |
| 3.7 | Alur Sistem | 31 |
| 3.8 | Desain Database Sistem | 33 |
| 3.9 | <i>Data Training</i> | 35 |
| 3.9.1 | <i>Data Training Penyakit</i> | 35 |
| 3.9.2 | <i>Data Training Gejala</i> | 36 |
| 3.9.3 | <i>Data Training Aturan (Rules)</i> | 37 |
| 3.10 | Pengujian Sistem | 39 |
| 3.10.1 | <i>Blackbox Testing</i> | 39 |
| 3.10.2 | Validasi | 43 |
| 3.10.3 | <i>User Acceptance Test</i> | 44 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 46 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Percabangan <i>Artificial Intelligence</i> | 5 |
| Gambar 2.2 Gambaran umum sistem pakar | 6 |
| Gambar 2.3 PHP dan MySQL..... | 9 |
| Gambar 2.4 Alur evaluasi perdarahan uterus abnormal | 10 |
| Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian..... | 18 |
| Gambar 3.2 Struktur Sistem Pakar | 24 |
| Gambar 3.3 <i>Use Case Diagram</i> Sistem | 26 |
| Gambar 3.4 Gambaran umum desain sistem pada <i>Admin</i> | 27 |
| Gambar 3.5 Rancangan Desain <i>Dashboard Admin</i> | 28 |
| Gambar 3.6 Gambaran Umum Desain Sistem pada <i>User</i> | 29 |
| Gambar 3.7 Rancangan Desain <i>Dashboard User</i> | 30 |
| Gambar 3.8 <i>Flowchart</i> Alur Sistem | 31 |
| Gambar 3.9 ERD <i>Database</i> Sistem | 33 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 <i>State of the Art</i> | 15 |
| Tabel 3.1 Jadwal Penelitian | 20 |
| Tabel 3.2 Kebutuhan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)..... | 20 |
| Tabel 3.3 Kebutuhan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)..... | 21 |
| Tabel 3. 4 <i>Range</i> kepastian Data Penyakit | 35 |
| Tabel 3.5 Data Penyakit..... | 35 |
| Tabel 3.6 Data Gejala | 36 |
| Tabel 3. 7 <i>Range</i> Kepastian Data Aturan..... | 37 |
| Tabel 3.8 Data Aturan..... | 38 |
| Tabel 3.9 Pengujian <i>Dashboard Admin</i> | 39 |
| Tabel 3.10 Pengujian <i>Dashboard User</i> | 40 |
| Tabel 3.11 Pengujian Halaman Gejala..... | 40 |
| Tabel 3.12 Pengujian Halaman Penyakit | 41 |
| Tabel 3.13 Pengujian Halaman Aturan | 42 |
| Tabel 3.14 Pengujian Halaman Kosultasi | 42 |
| Tabel 3.15 Tabel Pengujian Validasi..... | 43 |
| Tabel 3.16 Parameter persentase Nilai akurasi | 44 |
| Tabel 3.17 Pertanyaan Kuesioner <i>User Acceptance Test</i> | 44 |
| Tabel 3.18 Parameter penilaian kuesioner..... | 45 |
| Tabel 3.19 Parameter persentase kuesioner | 45 |

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wanita yang telah memasuki usia pubertas akan mengalami proses keluarnya darah dan jaringan mukosa secara teratur dari lapisan dalam rahim melalui vagina atau keadaan ini sering disebut dengan menstruasi[1]. Sehingga pengulangan perdarahan yang terjadi secara rutin disebut dengan siklus menstruasi. keadaan ini merupakan hasil interaksi kompleks yang melibatkan sistem hormon dengan organ tubuh wanita. beberapa faktor yang menyebabkan menstruasi seperti ovarium, uterus, hipotalamus, hipofise serta faktor lainnya di luar organ reproduksi[1], [2]. sehingga dapat dibayangkan penyebab gangguan menstruasi sangat banyak dan bervariasi. Dari hasil diksusi dengan salah satu pakar hormonal wanita, dr. I Putu Gde Wardhiana Sp.OG (K) beliau mengatakan bahwa tiap harinya wanita yang datang ke tempat praktek beliau cukup sering mengeluhkan mengenai gangguan menstruasi. Keluhan gangguan menstruasi bervariasi dari ringan sampai berat dan tidak jarang menyebabkan rasa frustrasi baik bagi penderita maupun dokter yang merawatnya.

Gangguan menstruasi memang sangat umum terjadi pada wanita khususnya dalam masa remaja akhir. Prevalensi gangguan menstruasi di dunia semakin meningkat seiring dengan bertambahnya usia dan kesibukan yang dilakukan oleh wanita. Hasil penelitian Istika Dwi Kusumaningrum (2020) di Panti Asuhan Khoirun Nisa Berbah Sleman menyatakan 50% wanita yang ada di panti asuhan tersebut mengalami gangguan menstruasi pada dua tahun pertama setelah menars (menstruasi pertama), dan pada empat sampai lima tahun setelah menars, gangguan menstruasi menurun namun menetap pada 20% wanita[3]. Penelitian lainnya yang berhubungan dengan gangguan menstruasi dilakukan oleh Riris Novita (2018) yang menyatakan 60,20% responden mengalami gangguan menstruasi pada SMA Al-Azhar Surabaya, sebagian besar responden mengalami gangguan menstruasi berupa *Premenstrual Syndrome* (PMS) dan *Dysmenoreia*[4]. Tergantung pada jenis gangguannya, kondisi ini dapat mengganggu aktivitas sehari-hari bahkan dapat berdampak serius bagi penderita seperti sulitnya dalam kehamilan, kemandulan, tumor ataupun kanker. Wanita yang sedang mengalami gangguan menstruasi sangat perlu mendapatkan penanganan gangguan menstruasi dengan cepat, tepat dan efisien. Namun masih banyak wanita yang belum mengetahui tentang edukasi kesehatan reproduksi[5],

terkadang juga wanita-wanita khususnya pada usia remaja masih malu dan merasa tidak perlu berkonsultasi ke dokter apabila mengalami gangguan[6]. Dokter spesialis kandungan memiliki keahlian dibidang reproduksi wanita, namun masyarakat telah terdoktrin bahwa wanita yang sedang hamil akan pergi ke dokter spesialis kandungan, sehingga membuat wanita yang mengalami gangguan menstruasi enggan untuk datang ke dokter. Kesehatan reproduksi wanita merupakan komponen kesehatan umum yang perlu mendapatkan perhatian lebih.

Perlu diperhatikan bahwa gangguan menstruasi bukan hanya dilakukan diagnosis, melainkan suatu keluhan yang membutuhkan evaluasi secara saksama untuk mencari faktor penyebab keluhan perdarahan tersebut[1]. Melakukan diagnosa awal atau anamnesis yang cermat merupakan langkah pertama yang sangat penting untuk evaluasi dan menyingkirkan diagnosis banding. Diagnosa yang baik akan menuntun kepada penatalaksanaan lanjut secara lebih terarah. Peran teknologi yang telah berkembang pesat dapat membantu tenaga kesehatan, pakar ataupun penderita dalam proses penanganan gangguan menstruasi dalam melakukan diagnosa awal dengan cepat, praktis dan akurat.

Sistem pakar (*Expert system*) merupakan salah satu bagian dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*). Sistem pakar tidak berarti menggantikan peran manusia dalam pengambilan keputusan, tetapi bertujuan untuk membantu aktivitas para pakar sebagai asisten yang cerdas sebagai diagnosa/anamnesis awal[7]. Selain itu Sistem pakar juga dapat membantu penderita gangguan menstruasi dalam menentukan keputusan tindakan dan juga edukasi tentang kesehatan reproduksi wanita khususnya gangguan menstruasi. Sistem pakar memerlukan mesin inferensi yang relevan agar dapat bekerja selayaknya seorang pakar. Salah satu metode yang dapat diandalkan adalah Teorema Bayes atau sering disebut dengan *Naïve Bayes Classifier*. Selain merupakan algoritma yang populer akan keakuratannya dalam mengklasifikasi, algoritma *Naïve Bayes* memiliki rumus yang cukup sederhana dan mudah untuk diterapkan pada sistem. Beberapa penelitian dengan studi kasus penyakit yang berbeda-beda telah menggunakan algoritma tersebut karena terbukti cukup akurat dalam menentukan suatu keputusan berdasarkan perhitungan probabilitas. Salah satu penelitian sistem pakar menggunakan metode *Naïve Bayes* dilakukan oleh Yuliana, Paradise, dan Kusriani dalam mendiagnosa penyakit ISPA mampu menghasilkan diagnosa dengan tingkat keakuratan 90% berdasarkan data dan gejala yang dialami pasien, namun belum cukup menyatakan pasien positif terdiagnosis penyakit karena data

keluaran memiliki presentase kemungkinan yang rendah[8]. Penelitian lainnya dilakukan oleh Ridho Handoko M dengan studi kasus penyakit selama kehamilan, dengan metode *Naïve Bayes* perbandingan ketepatan diagnosa sistem dengan diagnosa pakar yaitu sebesar 77%[9]. Pada penelitian ini akan mencoba untuk menerapkan metode *Naïve Bayes* pada sistem pakar dengan studi kasus gangguan menstruasi dan menguji keakuratannya.

Berdasarkan uraian permasalahan tersebut, maka dalam penelitian ini akan dibangun suatu sistem pakar untuk mendiagnosis gangguan menstruasi yang berbasis *Website* menggunakan mesin inferensi dengan metode *Naïve Bayes*. Sistem pakar ini akan menampilkan pilihan gejala yang dapat dipilih oleh pengguna, selanjutnya akan mendapatkan hasil akhir berupa nilai probabilitas kemunculan setiap jenis penyakit dan suatu kesimpulan akhir berupa diagnosa layaknya diagnosa seorang pakar. Aplikasi sistem pakar dibangun berbasis *Web* menggunakan *HTML*, *PHP* menggunakan database *MySQL*. Diharapkan dengan sistem pakar ini dapat membantu masyarakat khususnya pada pakar, tenaga kesehatan dan juga wanita untuk mendiagnosis awal gangguan menstruasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, dapat dituliskan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun sistem pakar diagnosa awal gangguan menstruasi menggunakan metode *Naïve Bayes* ?
2. Bagaimana kinerja metode *Naïve Bayes* dalam diagnosa awal suatu gangguan menstruasi berdasarkan gejala yang diberikan oleh pengguna sistem ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Untuk menghasilkan suatu sistem pakar yang dapat mendiagnosa awal gangguan menstruasi menggunakan metode *Naïve Bayes*.
2. Untuk mengetahui kinerja metode *Naïve Bayes* dalam mendiagnosa awal suatu gangguan menstruasi berdasarkan gejala yang diberikan oleh pengguna sistem.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat dibagi menjadi 2 yaitu manfaat praktis dan manfaat teoritis, yaitu sebagai berikut:

1. Manfaat Praktis

Diharapkan berguna untuk penderita gangguan menstruasi dalam mendiagnosa penyakit berdasarkan keluhan yang diderita. Selain itu juga diharapkan dapat membantu pakar dan tenaga medis untuk melakukan diagnosa awal atau anamnesis pada gangguan menstruasi agar dapat melakukan evaluasi gangguan menstruasi dengan cermat sehingga menghasilkan penanganan yang baik dan sesuai.

2. Manfaat Teoritis

Sebagai bahan acuan referensi dalam melakukan pengembangan atau penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan sistem pakar dalam mendiagnosa awal suatu penyakit ataupun penerapan metode *Naïve Bayes* pada sistem pakar.

1.5 Batasan Masalah

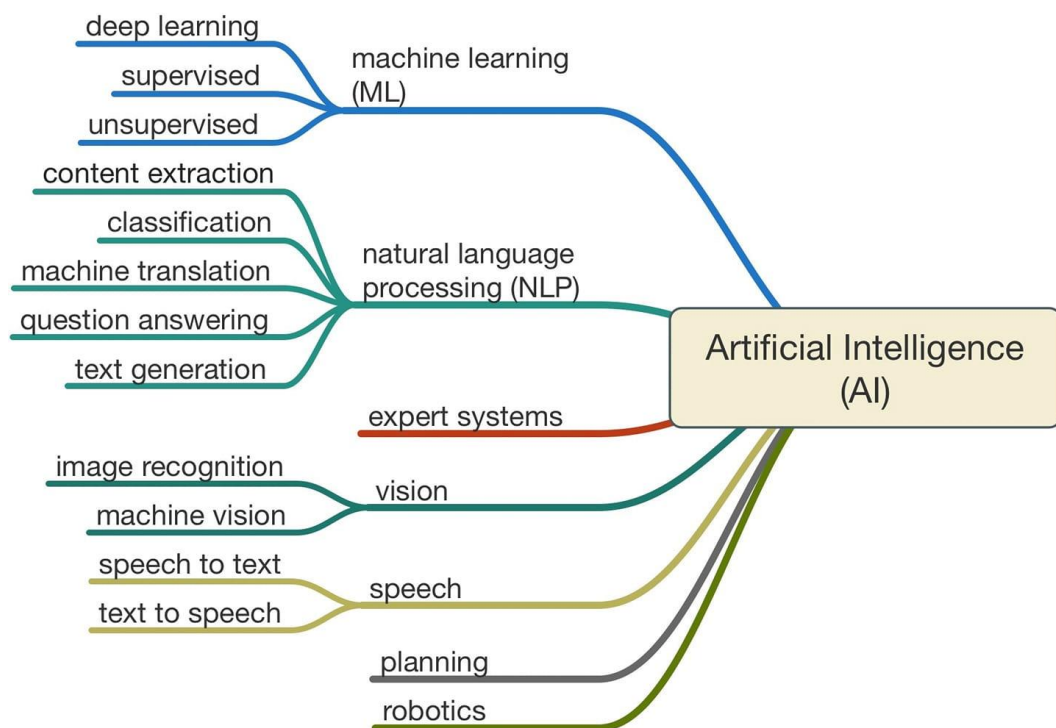
Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dalam penelitian ini pengembangan sistemnya menggunakan *PHP Native* dan *MySQL*.
2. Antarmuka sistem yang ditawarkan pada penelitian ini berbasis teknologi *Web*.
3. Sistem Pakar ini digunakan untuk diagnosa awal gangguan menstruasi.
4. Penyakit gangguan menstruasi yang dipakai dalam penelitian berjumlah 10 Penyakit yang telah disesuaikan dengan jenisnya beserta gejalanya masing-masing.
5. Menggunakan metode *Naïve Bayes* sebagai algoritma mesin inferensi dalam sistem.
6. Pengujian sistem dilakukan dengan cara *Blackbox testing*, pengujian validasi dan pengujian *User Acceptance Test (UAT)*

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pakar Dalam Dunia Kesehatan

Dalam beberapa tahun terakhir, sejumlah besar publikasi ilmiah terkenal telah melaporkan tentang algoritma pembelajaran mesin (*Machine Learning*) yang mengungguli dokter dalam diagnosis medis atau rekomendasi perawatan[10]. Hal ini telah meningkatkan minat dalam meneliti menggunakan algoritma yang relevan dengan tujuan meningkatkan pengambilan keputusan dalam perawatan kesehatan. Pembelajaran mesin semakin dipahami sebagai teknologi dengan potensi untuk mengubah perawatan kesehatan profesional, misalnya dalam mendiagnosis penyakit mata dan berbagai jenis kanker kulit dari gambar lesi kulit[11]. Algoritma-algoritma pembelajaran mesin yang telah dikembangkan banyak diterapkan pada cabang-cabang *Artificial Intelligence*.

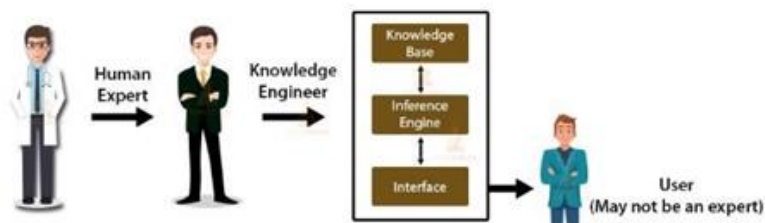


Gambar 2.1 Percabangan *Artificial Intelligence*

Sumber: Internet

Sistem pakar (*Expert System*) merupakan salah satu cabang dari *Artificial Intelligence* yang cukup tua karena sistem ini mulai dikembangkan pada pertengahan tahun 1960[12]. Sistem pakar adalah aplikasi komputer yang dikembangkan untuk memecahkan masalah kompleks dalam bidang tertentu,

pada tingkat kecerdasan dan keahlian seperti seorang ahli atau pakar[13]. Dengan bantuan sistem pakar, seseorang yang bukan pakar dapat menyelesaikan masalah serta mengambil keputusan yang biasa dilakukan oleh seorang pakar. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli. Meskipun begitu, sistem pakar tidak serta merta dapat menggantikan posisi seorang pakar karena keputusan mutlak tetap berada pada manusia itu sendiri, sistem pakar hanya membantu seorang pakar dalam menentukan suatu keputusan[7]. Gambar 2.2 adalah gambaran umum alur dari sistem pakar.



Gambar 2.2 Gambaran umum sistem pakar

Sumber: Alfarra A, Samhan L, and Abu-Naser S (2021) [13]

Sistem pakar telah menghadirkan banyak layanan kesehatan yang andal. Layanan ini telah menawarkan solusi perawatan kesehatan yang terjangkau. Saat ini, orang dapat menggunakan teknologi informasi dan komunikasi yang mendukung interaksi antara pasien dan dokter mereka, meningkatkan kualitas hidup pasien[14]. Dokter dapat dengan mudah mengakses rekam medis pasien, hasil lab, gambar, dan informasi tentang pengobatan, kapan saja dan di mana saja. Dengan cara yang sama, pasien dapat memiliki akses ke situasi diagnostik mereka serta informasi tentang bagaimana memiliki hidup yang sehat. Diagnosis medis merupakan salah satu topik penelitian yang paling penting dalam teknologi informasi dan informatika medis. Sistem cerdas menghadirkan beberapa masalah dan keterbatasan yang menantang. Dalam hal ini, teknik berbasis komputer diusulkan sebagai solusi untuk mengatasi hambatan tersebut, berkonsentrasi pada peningkatan kualitas hidup pasien.

2.2 Perhitungan *Naïve Bayes* Sebagai Mesin Inferensi Sistem Pakar

Metode *Naïve Bayes* atau *Naïve Bayes Classifier* berasal dari *Bayes's Theorem* (Teorema Bayes) yang ditemukan oleh Thomas Bayes pada tahun 1770 dan terus menjadi salah satu dari 10 algoritma *data mining* teratas hingga saat

ini[15]. Teorema Bayes sangat penting dalam perkembangan statistik inferensial dan model pembelajaran mesin tingkat lanjut lainnya. Penalaran Bayesian adalah pendekatan logis untuk memperbarui kemungkinan hipotesis berdasarkan bukti baru, dan karena itu memainkan peran penting dalam sains[16]. Metode *Naïve Bayes Classifier* merupakan sebuah pengklasifikasian probabilistik sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari dataset yang diberikan. Teorema Bayes dikombinasikan dengan “*Naïve*” yang berarti mengasumsikan semua atribut independen atau tidak saling ketergantungan yang diberikan oleh nilai pada variabel kelas[17]. Keuntungan penggunaan *Naïve Bayes Classifier* adalah bahwa metode ini hanya membutuhkan jumlah data pelatihan (*Training Data*) yang kecil untuk menentukan estimasi parameter yang diperlukan dalam proses pengklasifikasian. Naive Bayes Classifier sering bekerja jauh lebih baik dalam kebanyakan situasi dunia nyata yang kompleks dari pada yang diharapkan[8], [9], [12].

Probabilitas A Priori merupakan dasar dari teorema bayes[17]. Metode *Naïve Bayes* ini dapat dipahami dengan menggunakan rumus probabilitas bersyarat (*conditional probabilities*) yang dirumuskan pada rumus 2.1 sebagai berikut:

$$P(A|B) = \frac{P(B|A) \times P(A)}{P(B)} \quad (2.1)$$

Di mana:

$P(A/B)$ = peluang kejadian **A** apabila **B** terjadi (*event A given event B*) atau disebut *posterior probability*.

$P(B/A)$ = peluang kejadian **B** apabila **A** terjadi (*event B given event A*) atau disebut *likelihood*.

$P(B)$ = probabilitas (**B**) atau disebut *prior probability*. Berlaku ketentuan yaitu $P(B) \neq 0$.

$$P(c|x) = \frac{P(x|c)P(c)}{P(x)} \quad (2.2)$$

Pada rumus 2.2 dijelaskan, *Prior probability* merupakan nilai probabilitas yang diyakini benar sebelum melakukan eksperimen terhadap sesuatu. Apabila

setelah dilakukan eksperimen mengakibatkan adanya perubahan terhadap nilai probabilitas tadi, maka hal ini disebut sebagai *Posterior probability*[17]. Perhitungan Bayes dapat dianggap sebagai *posterior probability*, yaitu menghitung probabilitas kejadian c apabila diberikan peluang kejadian x yang dirumuskan sebagai berikut[17].

2.3 Pemanfaatan Teknologi berbasis *Website* untuk Pengembangan Sistem

Perkembangan teknologi informasi dari tahun ke tahun yang semakin cepat, membuat masyarakat dapat menikmati informasi dengan cepat, tepat dan akurat[18]. Kini teknologi internet sudah tidak asing lagi. Kebutuhan masyarakat akan informasi cepat sangat dibutuhkan dan informasi dapat diakses oleh siapa saja, kapan saja, di mana saja. Tentu dalam penggunaannya membutuhkan sebuah perangkat keras bisa berupa komputer, *handphone* dan laptop yang pada zaman modern sangat diperlukan.

Website merupakan sebuah sistem yang disajikan dalam bentuk teks, gambar, dan suara yang tersimpan dalam sebuah server *web*. Pemanfaatan teknologi melalui sumber daya *web* dianggap dapat meningkatkan tingkat persepsi yang lebih signifikan bagi penggunaanya karena menuntut afiliasi serta keterkaitan berbagai pemikiran dan data dibandingkan dengan hanya meninjau realitas dan informasi diluar penggunaan teknologi[19]. Selain itu, Teknologi berbasis *Web* dapat memudahkan pengembang karena sistem aplikasi berjalan di berbagai platform sistem operasi melalui *Web browser*. Banyaknya pengembang atau komunitas yang telah mengembangkan sistem pakar berbasis *Web* dapat membantu pengembang untuk memecahkan masalah (*problem solving*) ataupun mendapatkan inspirasi dari komunitas tersebut[20].



Gambar 2.3 PHP dan MySQL

Sumber: Internet

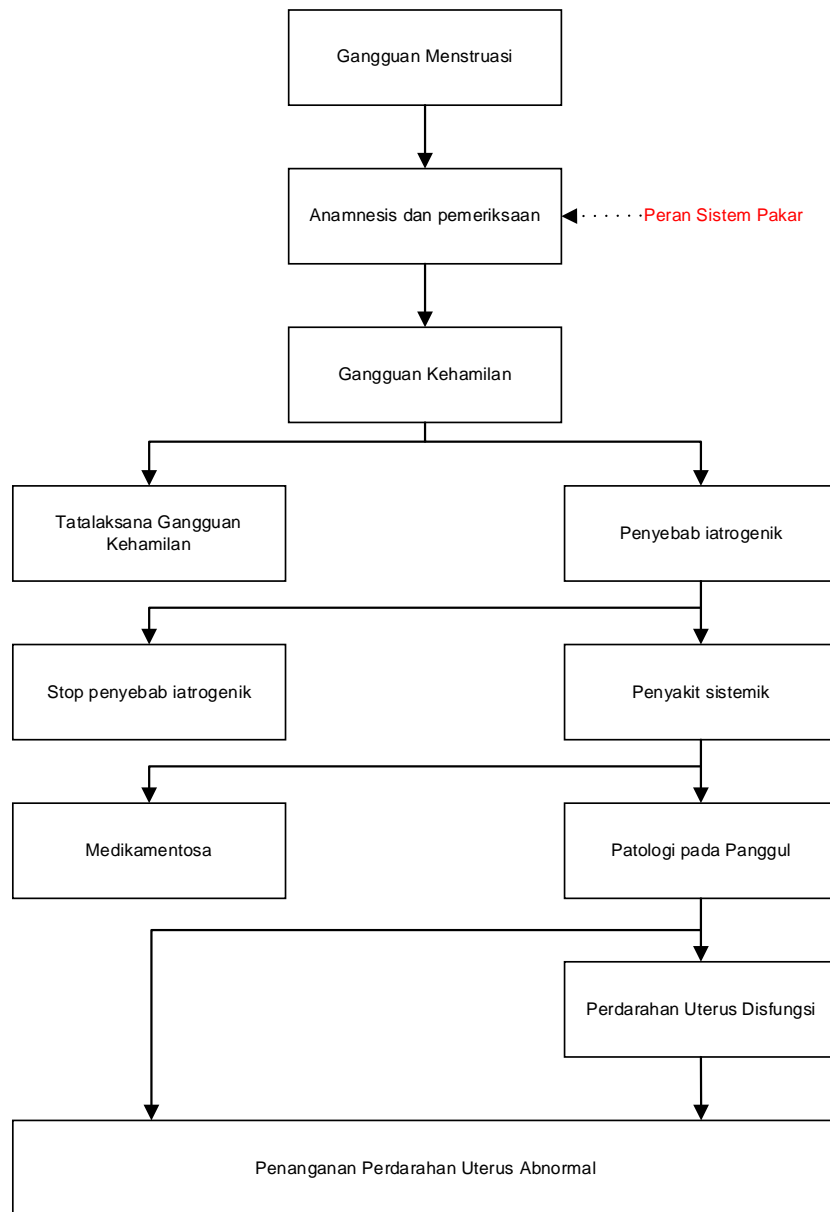
Teknologi berbasis *Web* pada umumnya menggunakan kombinasi bahasa skrip sisi server (*server side script*) seperti PHP atau Python. Dan bahasa skrip sisi klien (*client side script*) seperti HTML atau Javascript. Penggunaan skrip sisi klien berkaitan dengan penyajian informasi sementara skrip sisi server berhubungan dengan pengolahan data termasuk pengambilan dan penyimpanan informasi. Dalam pengembangan menggunakan *Web* juga diperlukan basis data seperti MySQL untuk penyimpanan data atau informasi.

2.4 Gangguan Haid Pada Masa Reproduksi wanita

Kesehatan reproduksi merupakan masalah serius yang harus mendapat perhatian para wanita[6]. Ketika akan memasuki usia remaja putri, terjadi berbagai perubahan fisik yang ditandai dengan pertumbuhan seks sekunder seperti membesarnya payudara, tumbuh rambut di sekitar alat kelamin, serta keluarnya darah yang disebut dengan menstruasi[21]. perubahan-perubahan yang ada di dalam tubuh memungkinkan untuk bisa bereproduksi. Menstruasi adalah pengeluaran darah, mukus, dan debris dari mukosa uterus disertai pelepasan (deskuamasi) endometrium secara periodik dan siklik, yang dimulai sekitar 14 hari setelah ovulasi[1]. Menstruasi terjadi secara alami dan rutin, hal ini disebut siklus menstruasi. Siklus ini terjadi karena proses organ reproduksi yang bersiap untuk terjadinya kehamilan. Jika siklus menstruasi kurang dari 21 hari atau lebih dari 35 hari, kemungkinan besar siklus menstruasi tidak normal[22].

Periode rentan terjadinya gangguan menstruasi pada umumnya terjadi pada tahun pertama menstruasi, dimana 75% wanita tahap remaja akhir mengalami gangguan terkait dengan menstruasi ini[1]. Kondisi-kondisi seperti menstruasi yang tertunda, menstruasi tidak teratur, nyeri, dan perdarahan diluar kewajaran saat menstruasi merupakan keluhan yang paling sering dialami remaja putri.

Penyebab terjadinya gangguan haid atau perdarahan uterus abnormal begitu luas dan banyak bahkan dapat disebabkan dari faktor diluar menstruasi[1], [22]. sehingga gangguan haid tidak hanya dilakukan diagnosis atau anamnesis, melainkan dibutuhkannya evaluasi secara seksama untuk dapat mencari faktor penyebab terjadinya keluhan perdarahan tersebut[1], [23].



Gambar 2.4 Alur evaluasi perdarahan uterus abnormal

Sumber: Hendy Hendarto, 2014 [1]

Diagnosa atau anamnesis merupakan langkah awal yang sangat penting dilakukan untuk dapat menuju evaluasi selanjutnya dan menimalisir diagnosis banding. Perlu ditanyakan bagaimana mulainya perdarahan, apakah didahului

oleh siklus yang memanjang, apakah perdarahan banyak atau sedikit, lama perdarahan dan sebagainya. Setelah didapatkan diagnosa awal gangguan menstruasi, selanjutnya pemeriksaan fisik pertama kali untuk dilakukan menilai stabilitas. Begitu selanjutnya alur berjalan dengan lika-liku faktor yang dievaluasi hingga didapatkan suatu kesimpulan untuk penanganan perdarahan uterus abnormal.

Gangguan menstruasi pada masa reproduksi pada umumnya terbagi menjadi beberapa bagian seperti:

Gangguan Lama dan Jumlah Darah Menstruasi

1. *Menoragia (Hipermenorea)*
2. *Hipomenorea*

Gangguan Siklus Menstruasi

3. *Polimenorea*
4. *Oligomenorea*
5. *Amenorea*

Gangguan Perdarahan di Luar Siklus Menstruasi

6. *Metroragia*
7. *Menometroragia*

Gangguan Lain yang Berhubungan dengan Menstruasi

8. *Dismenorea*

Sindroma Gangguan Menstruasi

9. *Premenstrual Syndrome (PMS)*
10. *Polycystic Ovary Syndrome (PCOS)*

2.4.1 Menoragia (Hipermenorea)

Menoragia atau *Hipermenorea* adalah siklus menstruasi dengan interval normal dan teratur namun jumlah darah dan durasi yang lebih dari normal. Secara medis *Menoragia* didefinisikan total jumlah darah haid lebih dari 80 ml per siklus dan durasi haid lebih lama dari 7 hari. perdarahan yang keluar secara berlebihan mengharuskan sering ganti pembalut lebih dari 6 kali per hari. Gangguan ini bisa disebabkan oleh banyak hal seperti kondisi dalam uterus, ketidakseimbangan hormon/endokrin, penyakit darah, gangguan anatomi dan lainnya. sebaiknya periksa diri langsung kepada dokter jika mengalami perdarahan yang berlebihan agar ditangani dengan baik[1].

2.4.2 Hipomenorea

Hipomenorea adalah perdarahan menstruasi dengan jumlah darah lebih sedikit dan/atau durasi lebih pendek dari normal. Sebab-sebabnya dapat terletak pada konstitusi penderita, pada uterus (misalnya sesudah miomektomi), pada gangguan endokrin/hormon, dan lain-lain. Kecuali jika ditemukannya oleh sebab yang nyata, terapi dapat dilakukan untuk menenangkan penderita. Adanya *Hipomenorea* tidak akan mengganggu fertilitas[1].

2.4.3 Polimenorea

Polimenorea adalah dari siklus menstruasi yang lebih pendek dari normal yaitu kurang dari 21 hari. Gangguan ini akan membuat wanita lebih sering mendapatkan menstruasi setiap tahunnya. Penyebab *Polimenorea* bermacam-macam antara lain gangguan endokrin yang menyebabkan gangguan ovulasi, fase luteal memendek, dan kongesti ovarium karena peradangan ataupun juga bisa disebabkan oleh stres. Kondisi ini sebaiknya jangan dianggap sepele karena akan menyebabkan beberapa dampak, misalnya saja masalah kesuburan. Wanita harus memperhatikan faktor dari siklus menstruasi yang dialami, agar terhindar dari berbagai gangguan kesehatan[1].

2.4.4 Oligomenorea

Oligomenorea adalah haid dengan siklus yang lebih panjang dari normal yaitu lebih dari 35 hari. Kondisi ini mengakibatkan seorang wanita jarang mengalami menstruasi selama setahun, yakni kurang dari 8-9 kali. Gangguan ini sering terjadi pada sindroma ovarium polikistik yang disebabkan oleh peningkatan hormon androgen sehingga terjadi gangguan ovulasi. Penyebab *Oligomenorea* antara lain stres fisik dan emosi, penyakit kronis, serta gangguan nutrisi. *Oligomenorea* memerlukan evaluasi lebih lanjut untuk mencari penyebab. Perhatian perlu diberikan bila *Oligomenorea* disertai dengan obesitas dan infertilitas karena mungkin berhubungan dengan sindroma metabolik[1].

2.4.5 Amenorea

Amenorea adalah tidak terjadi haid pada seseorang perempuan dengan mencakup salah satu tiga tanda sebagai berikut:

1. Tidak terjadi haid sampai usia 14 tahun, disertai tidak adanya pertumbuhan atau perkembangan tanda kelamin sekunder.
2. Tidak terjadi haid sampai usia 16 tahun, disertai adanya pertumbuhan normal dan perkembangan tanda kelamin sekunder.
3. Tidak terjadi haid untuk sedikitnya selama 3 bulan berturut-turut pada perempuan yang sebelumnya pernah haid.

Amenorea adalah dimana kondisi seorang wanita berhenti mengalami menstruasi sama sekali. Tidak mengalami menstruasi sama sekali selama 90 hari dan dianggap tidak normal, kecuali wanita hamil dan menopause. *Amenorea* dibagi menjadi dua, yaitu *Amenorea* primer dan *Amenorea* sekunder. *Amenorea* sekunder adalah dimana kondisi seorang wanita belum pernah mengalami menstruasi sampai usia 16 tahun. Sedangkan *amenorea* primer adalah dimana kondisi seorang wanita yang subur tiba-tiba berhenti mengalami menstruasi selama tiga bulan berturut-turut hingga lebih. *Amenorea* sekunder dan *Amenorea* primer memiliki penyebab yang berbeda. *Amenorea* primer biasanya disebabkan kelainan genetik, gangguan hormon hingga permasalahan pada rahim. Sedangkan *Amenorea* sekunder disebabkan kehamilan, menopause, efek samping obat-obatan, gangguan rahim dan penggunaan kontrasepsi. Selain itu gangguan gizi dan olahraga yang berlebihan bisa mengakibatkan *Amenorea*[1].

2.4.6 Metroragia

Metroragia biasa disebut dengan perdarahan intermenstrual, adalah perdarahan vagina yang terjadi pada interval tidak teratur dengan jumlah darah dan durasi lebih dari normal yang tidak terkait dengan siklus menstruasi. Sementara darah berasal dari rahim seperti yang terjadi selama menstruasi, perdarahan tidak mewakili menstruasi yang normal. Ada beberapa penyebab *Metroragia*, beberapa di antaranya tidak berbahaya. Dalam kasus lain, *Metroragia* bisa menjadi tanda kondisi yang lebih serius[1].

2.4.7 Menometroragia

Menometroragia adalah gangguan perdarahan di luar siklus menstruasi, dimana kondisi ditandai dengan perdarahan uterus abnormal yang berat, berkepanjangan, dan tidak teratur. Wanita dengan kondisi ini biasanya mengalami perdarahan lebih dari 80 ml, atau 3 ons, selama siklus menstruasi. Perdarahan juga tidak terduga dan sering. Misalnya, Anda

mungkin akan mengalami perdarahan di luar waktu yang Anda harapkan dari periode menstruasi Anda[1].

2.4.8 Dismenorea

Dismenorea adalah nyeri saat haid, biasanya dengan rasa kram dan terpusat di abdomen bawah. Keluhan nyeri haid dapat terjadi bervariasi mulai dari yang ringan sampai berat. Keparahan *Dismenorea* berhubungan langsung dengan lama dan jumlah darah haid. Seperti diketahui haid hampir selalu diikuti dengan rasa mulas/nyeri. Namun, yang dimaksud dengan *Dismenorea* pada topik ini adalah nyeri haid berat sampai menyebabkan perempuan tersebut datang berobat ke dokter atau mengobati dirinya sendiri dengan obat anti nyeri[1].

2.4.9 Premenstrual Syndrome (Pre Menstrual Syndrome/PMS)

Berbagai keluhan yang muncul sebelum haid, yaitu antara lain cemas, lelah, susah konsentrasi, susah tidur, hilang energi, sakit kepala, sakit perut dan sakit pada payudara. *Premenstrual Syndrome* biasanya ditemukan 7-10 hari menjelang haid. Penyebab pasti belum diketahui, tetapi diduga hormon estrogen, progesteron, prolaktin, dan aldosteron berperan dalam terjadinya *Premenstrual Syndrome*. Gangguan keseimbangan hormon estrogen dan progesteron akan menyebabkan retensi cairan dan natrium sehingga berpotensi menyebabkan terjadi keluhan *Premenstrual Syndrome*. Perempuan yang peka terhadap faktor psikologis, perubahan hormon sering mengalami gangguan prahaid[1].

2.4.10 Polycystic Ovary Syndrome (PCOS)

Polycystic Ovary Syndrome atau sering disebut dengan PCOS merupakan gangguan karena hormon yang terjadi pada saat masa reproduksi. Jika mengalami PCOS, penderita biasanya tidak menstruasi secara teratur. Atau penderita juga dapat mengalami menstruasi yang berlangsung hanya beberapa hari saja. Penyebab gangguan menstruasi ini dikarenakan terlalu banyaknya hormon yang disebut dengan Androgen dalam tubuh, dan juga disebabkan karena obesitas[22].

2.5 State of the Art

Seperti beberapa karya penelitian ilmiah sebelumnya terkait dengan sistem pakar dan pemanfaatan algoritma *Naïve Bayes*, dalam studi kasus mendiagnosa penyakit telah dibahas sebelumnya pada bagian Tinjauan Pustaka. Berdasarkan literatur karya-karya tersebut berpotensi untuk dikembangkan menjadi penelitian selanjutnya. Adapun beberapa penelitian terkait sebelumnya yang menjadi acuan dalam melakukan penelitian kali ini dijabarkan pada tabel 2.1 *State of the Art* berikut ini.

Tabel 2.1 *State of the Art*

| No. | Judul Penelitian | Persamaan | Perbedaan |
|-----|---|--|---|
| 1 | Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Selama Kehamilan Menggunakan Metode <i>Naïve Bayes</i> Berbasis Web[9] | Menggunakan algoritma <i>Naïve</i> <i>Bayes</i> dan berbasis <i>Website</i> . | - Penelitian sebelumnya berfokus kepada studi kasus penyakit selama kehamilan, sedangkan pada penelitian ini menggunakan studi kasus gangguan menstruasi. |
| 2 | Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Menggunakan Metode <i>Naïve Bayes</i> <i>Classifier</i> Berbasis Web[8] | Menggunakan algoritma <i>Naïve</i> <i>Bayes</i> dan berbasis <i>Website</i> . | - Penelitian sebelumnya berfokus kepada studi kasus penyakit Ispa, sedangkan pada penelitian ini menggunakan studi kasus gangguan menstruasi. - Jumlah Gejala yang dipakai masih sedikit |
| 3 | Pengembangan Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Pencernaan Menggunakan Metode <i>Naïve bayes</i> Berbasis Web[24] | Menggunakan algoritma <i>Naïve Bayes</i> dan berbasis <i>Website</i> . | Penelitian sebelumnya berfokus kepada studi kasus penyakit Pencernaan, sedangkan pada penelitian ini menggunakan studi kasus gangguan menstruasi. |

| | | | |
|---|--|---|---|
| 4 | Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ispa Berbasis <i>Speech Recognition</i> Menggunakan Metode <i>Naïve Bayes Classifier</i> [25] | Menggunakan algoritma <i>Naïve Bayes</i> sebagai mesin inferensinya | <ul style="list-style-type: none"> - Penelitian sebelumnya berfokus kepada studi kasus penyakit Ispa, sedangkan pada penelitian ini menggunakan studi kasus gangguan menstruasi. - Penelitian sebelumnya berbasis <i>Speech Recognition</i> dan Aplikasi Mobile Android, sedangkan Penelitian ini berbasis <i>Website</i> sehingga dapat diakses dimanapun. |
| 5 | Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode <i>Naïve Bayes</i> [26] | Menggunakan algoritma <i>Naïve bayes</i> sebagai mesin inferensinya | <ul style="list-style-type: none"> - Penelitian sebelumnya berfokus kepada studi kasus penyakit Ispa, sedangkan pada penelitian ini menggunakan studi kasus gangguan menstruasi. - Penelitian sebelumnya hanya befokus kepada penerapan algoritma <i>Naïve Bayes</i> saja, sedangkan pada penelitian ini pemanfaatan teknologi <i>Web</i> juga dijelaskan. |

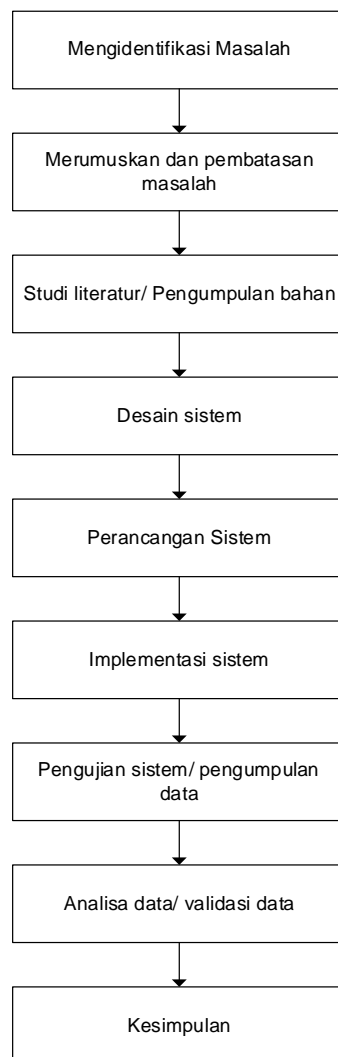
Penelitian-penelitian sebelumnya telah menghasilkan diagnosa penyakit yang cukup tinggi (rata-rata diatas 50%) dengan menggunakan metode *Naïve Bayes*. Pada penelitian sebelumnya juga terdapat potensi untuk dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya seperti kurang dalamnya keilmuan tentang studi kasus penyakit. Pada penelitian kali ini, yang menjadi fokus

penelitian adalah apakah sistem pakar dengan mesin inferensi perhitungan probabilitas *Naïve Bayes* dapat juga berjalan dengan baik apabila diterapkan pada studi kasus gangguan menstruasi dan bagaimana tingkat keakuratan dari algoritma tersebut.

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Alur, Waktu, dan Lokasi Penelitian

Metode penelitian merupakan tata cara yang digunakan untuk melakukan penelitian yang berguna dalam mengumpulkan data atau informasi untuk mencapai tujuan melalui prosedur ilmiah. Gambaran umum alur penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Tahap pertama penelitian diawali dengan Identifikasi masalah. masalah yang didapat berasal dari dokter kandungan dr. I Putu Gde Wardhiana, Sp.OG (K) dengan nama Apotek Sudirman Agung yang ber-alamatkan di jalan Diponegoro Blok A2 No.176-178, Dauh Puri Klod, Kecamatan Denpasar Barat, Kota Denpasar,

Bali. Dimana masalah yang didapat yaitu kekhawatiran dokter spesialis akan remaja putri untuk periksa apabila mengalami gangguan atau kelainan pada saat menstruasi. Identifikasi permasalahan juga dikumpulkan melalui penelitian-penelitian, situs resmi, maupun dari sumber buku. Setelah mendapatkan permasalahan, dilakukan perumusan masalah berdasarkan masalah-masalah yang telah diidentifikasi. Perumusan dan pembatasan masalah dilakukan dengan tujuan membatasi ruang lingkup penelitian agar ruang lingkup masalah tidak terlalu luas dan melebar sehingga penelitian ini lebih fokus untuk dilakukan. Dilanjutkan ke tahap studi literatur, dengan tujuan mencari referensi ilmu terkait topik sistem pakar dengan metode algoritma *Naive Bayes* dan studi kasus tentang gangguan menstruasi. Tahap selanjutnya yaitu pengumpulan data yang dimana dalam tahap ini dilakukan wawancara dengan pakar dan dari sumber-sumber lainnya. Tujuan dari tahap ini yaitu mengumpulkan berbagai gejala dari penyakit-penyakit gangguan menstruasi. Tahapan selanjutnya adalah desain sistem. Desain yang dirancang seperti basis data sesuai dengan data yang didapat dan kebutuhan sistem yang menggunakan mesin inferensi *Naive Bayes*, dan antarmuka *Web* dari sistem. Setelah desain sesuai dengan kebutuhan maka dilanjutkan dengan tahap pengembangan sistem sampai sistem siap untuk digunakan. Lokasi peneliti melakukan pengembangan sistem berada pada Laboratorium Multimedia, Universitas Pendidikan Nasional ber-alamatkan di jalan Waturenggong No.164, Panjer, Kecamatan Denpasar Barat, Kota Denpasar, Bali. Setelah sistem siap, sistem di implementasi untuk dilakukan pengujian. Pengujian dilakukan dengan 3 cara yaitu *Blackbox testing*, validasi hasil dengan pakar, dan *User Acceptance Test* (UAT). Pada tahap pengujian dilakukan pengumpulan data juga, hasil kemudian dianalisis dan dilakukan proses validasi data untuk memastikan kinerja dari sistem. Setelah mendapatkan hasil, hasil setiap tahapan dari penelitian didokumentasikan kedalam laporan. langkah terakhir adalah menarik kesimpulan yang berkaitan dengan rumusan masalah yang telah dibuat sebelumnya. Waktu yang di gunakan peneliti untuk melakukan penelitian ini dalam kurun waktu kurang lebih 4 bulan. Adapun jadwal dari tahap penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

| No. | Kegiatan | Bulan Ke 1 | Bulan Ke 2 | Bulan Ke 3 | Bulan Ke 4 |
|-----|---------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| 1 | Indentifikasi masalah | | | | |
| 2 | Merumus dan pembatasan masalah | | | | |
| 3 | Studi literatur dan pengumpulan bahan | | | | |
| 4 | Desain sistem | | | | |
| 5 | perancangan Sistem | | | | |
| 6 | Implementasi sistem | | | | |
| 7 | Pengujian sistem dan pengumpulan data | | | | |
| 8 | Analisa data/ validasi data | | | | |
| 9 | Hasil dan pembahasan | | | | |

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Analisa Kebutuhan bahan dan alat penelitian berfungsi untuk menentukan perangkat apa saja yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi diagnosis penyakit siklus menstruasi yang meliputi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Dengan menggunakan analisa kebutuhan sistem maka dapat diketahui kebutuhan minimum yang diperlukan untuk membuat aplikasi tersebut. Berikut ini adalah penjabaran tentang spesifikasi *hardware* (perangkat keras) dan *software* (perangkat lunak) yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi sistem pakar.

3.2.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Kebutuhan perangkat keras (*hardware*) yang digunakan untuk mendukung peneliti dalam merancang bangun sistem pakar dapat dilihat pada tabel 3.2 sebagai berikut.

Tabel 3.2 Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*)

| Nama Komponen | Spesifikasi |
|------------------|--------------------------|
| <i>Processor</i> | Minimum Intel® Dual Core |
| <i>Memory</i> | Minimum 2 Gb DDR3 |
| <i>Harddisk</i> | Minimum 100 Gb |

3.2.2 Perangkat Lunak (*Software*)

Adapun perangkat lunak (*software*) yang digunakan untuk mendukung peneliti dalam merancang membangun aplikasi sistem pakar dapat dilihat pada tabel 3.3 sebagai berikut.

Tabel 3.3 Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*)

| No | Nama Perangkat Lunak |
|----|----------------------|
| 1 | Visual Studio Code |
| 2 | XAMPP |
| 3 | PHPMyAdmin |
| 4 | Microsoft Edge |

3.3 Perencanaan Penelitian

Perencanaan penelitian ini menggunakan aplikasi yang akan diimplementasikan pada program aplikasi berbasis *Web* dengan kerangka bahasa pemograman PHP MySQL untuk melakukan diagnosa awal gangguan menstruasi berdasarkan hasil dari wawancara dokter spesialis kandungan dr. I Putu Gde Wardhiana, Sp.OG (K) dan beberapa sumber ilmu kandungan. Pada pengerjaannya, metode yang digunakan untuk penelitian yaitu dengan tahapan sebagai berikut.

1. Studi Literatur

Untuk melaksanakan studi literatur mengenai suatu teori-teori beserta konsep yang ada hubungannya dengan penelitian seperti teori metode sistem pakar dengan menggunakan metode *Naive Bayes* dan fenomena gangguan menstruasi. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara mengumpulkan data yang relevan, referensi yang menjadi acuan dalam penelitian ini adalah seperti dari buku, jurnal ilmiah, ataupun *Website* resmi yang sesuai topik penelitian.

2. Wawancara

Melakukan sesi wawancara terhadap narasumber yang terpercaya secara langsung dilakukan peneliti terhadap dokter spesialis untuk menentukan berbagai diagnosis penyakit apa saja dari gangguan menstruasi. Pernyataan wawancara harus diuji kemampuannya supaya peneliti bisa memperoleh data sesuai yang dibutuhkan.

3. Pengumpulan Data

Peneliti melakukan pengumpulan data dan mengkaji data hasil dari tahap wawancara yang dilakukan secara langsung dengan dokter spesialis mengenai diagnosis dari jenis-jenis gangguan menstruasi dengan hasil pembuatan sistem yang telah di rancang.

4. Perancangan dan Pengembangan Sistem

Di dalam pengerjaan untuk merancang dan mengembangkan sistem maka akan menganalisis setiap prosedur dan akan menyesuaikan sebuah setiap data dari gangguan menstruasi. Hal ini bertujuan supaya seorang peneliti bisa mendapatkan tujuan yang diharapkan. Dari rancangan yang telah dibuat kemudian akan diimplementasikan ke dalam PHP MySQL.

5. Uji Coba dan Analisa Data Sistem

Tahapan uji coba dilakukan supaya sistem yang telah dirancang agar dapat dikembangkan. Tujuannya supaya aplikasinya bisa dipastikan berjalan sesuai rencana yang di bangun, dan jika ditemukan kesalahan akan segera diperbaiki. Pengujian diiringi dengan analisis data yang telah dikumpulkan dari pengujian sistem.

6. Kesimpulan

Melakukan dokumentasi pada setiap tahapan dari perancangan sistem, sehingga akan mendapatkan kesimpulan dari hasil analisa data, kemudian melakukan penyusunan secara teratur dan terperinci.

3.3.1 Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data digunakan peneliti untuk mendapatkan data sebagai bahan dalam penulisan skripsi dengan tujuan membuat suatu perancangan sistem pakar dalam mendiagnosis awal gangguan menstruasi. Dalam hal ini peneliti menggunakan metode pengumpulan data berupa sumber data primer (melakukan observasi, wawancara dan pengamatan sistemnya) dan sumber data sekunder (dokumentasi).

1. Sumber Data Primer

Jenis data primer adalah data yang diperoleh dari sumbernya secara langsung, dan pengumpulannya juga di dapatkan secara langsung oleh seseorang yang meneliti. Perolehan suatu data akan di dapatkan dengan

dengan wawancara secara langsung oleh kedua belah pihak. Data ini akan menjadi bahan dalam perancangan sistem. Contoh data primer yang dibutuhkan seorang penulis untuk membantu dalam pelaksanaan pembuatan sistem adalah data gejala, jenis penyakit dari gangguan menstruasi dan nilai pembobotan yang diambil dan didapatkan dari hasil wawancara dengan dr. I Putu Gde Wardhiana, Sp.OG (K).

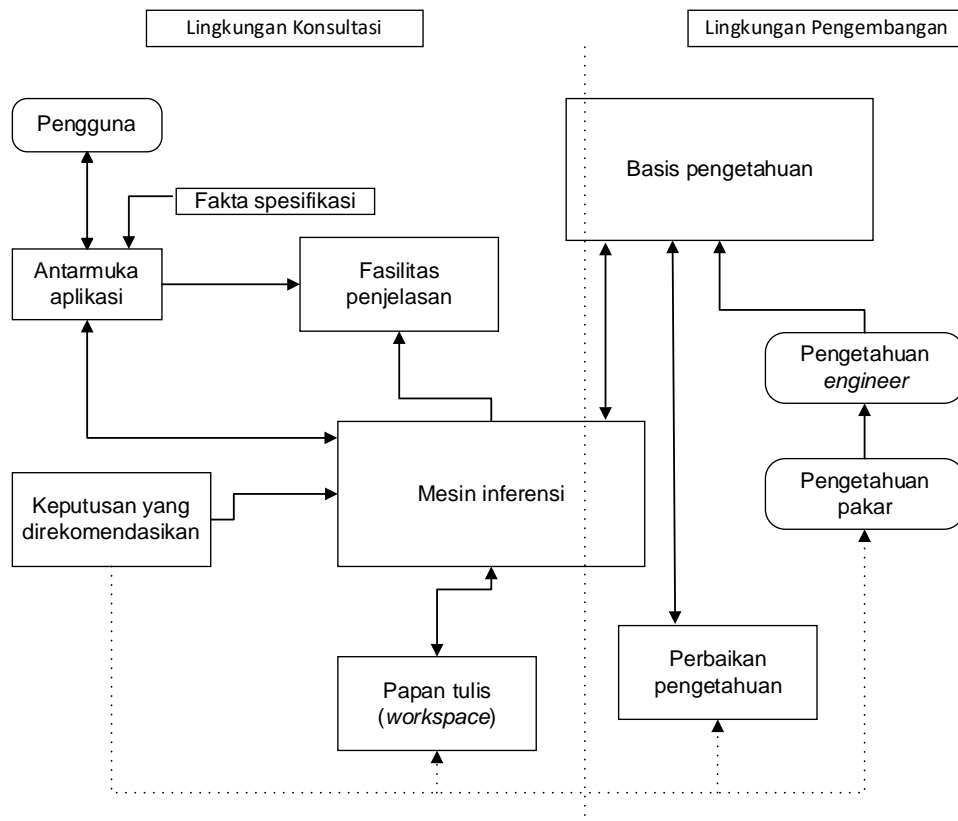
2. Sumber Data Sekunder

Data yang telah di peroleh dari peneliti ataupun lembaga yang telah mendapatkan data yang sudah jadi yang kemudian akan diolah. Data sekunder bisa juga di dapatkan dari berbagai informasi baik dari jurnal maupun internet yang ada hubungannya dengan data dari seorang peneliti. Contoh data sekunder yang dibutuhkan peneliti adalah bagaimana menerapkan algoritma *Naive Bayes* untuk menentukan penyakit dari gangguan menstruasi.

3.4 Pemodelan Sistem

Sistem pakar adalah sistem yang mampu dirancang agar bisa menirukan keahlian dari seorang pakar untuk menjawab pertanyaan dan keluhan sebagai pencarian pemecahan suatu masalah[27]. Sistem pakar akan memberikan pengetahuan berupa solusi untuk mengambil keputusan yang didapat dari sistem dengan pengguna. terdapat dua bagian pokok pada pemodelan sistem pakar, yaitu:

1. Lingkungan pengembangan digunakan untuk pembuat sistem pakar menginputkan pengetahuannya dari seorang ahli ke dalam basis pengetahuan.
2. Lingkungan konsultasi diperuntukkan untuk seorang pengguna sebagai wadah konsultasi untuk mendapatkan pengetahuan serta arahan dari sistem pakar. Berikut ini struktur gambar dari sistem pakar:



Gambar 3.2 Struktur Sistem Pakar

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Berikut ini merupakan penjelasan dari berbagai struktur dari sistem pakar :

1. Akuisisi Pengetahuan

Subsistem dari akuisisi pengetahuan sebagai tempat untuk mentransfer pengetahuan dari seorang ahli ke dalam program komputer sebagai penyelesaian masalah sehingga *knowledge* akan berusaha menyerap pengetahuan. Sumber pengetahuannya didapatkan dari seorang pakar, buku, *Website* yang resmi, serta banyak lainnya.

2. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan ini inti dari sistem pakar, yaitu berupa pengetahuan sebagai pemahaman dari seorang pakar. Basis pengetahuan tersusun atas fakta Lingkungan Konsultasi Lingkungan Pengembangan Basis pengetahuan tersusun atas fakta permasalahan dan sebuah aturan untuk penyelesaian suatu problem dari seorang pengguna.

3. Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

Bagian ini sistem pakar akan melakukan pencarian dengan aturan-aturan berdasarkan pola yang sudah ditentukan. Selama proses konsultasi antara

sistem dan pengguna, maka mesin inilah yang akan menguji aturan yang telah diberlakukan sampai pada titik kondisi aturan yang benar.

4. Antarmuka pengguna

Subsistem ini berfungsi untuk sebagai media komunikasi antara seorang pengguna dan sistem pakar. Aplikasi komunikasi ini diberikan dalam bahasa alami dan dilengkapi dengan menu yang telah disediakan. Dari bagian inilah yang terjadinya suatu perantara antara sistem dengan seorang pengguna.

5. Subsistem penjelasan

Berfungsi memberikan suatu penjelasan kepada seorang pengguna, bagaimana pengguna ini bisa mengambil untuk mendapatkan suatu kesimpulan. Penjelasan ini untuk meningkatkan kemampuan dari sistem pakar yang digunakan untuk melacak respon serta memberikan penjelasan melalui pertanyaan.

6. Pengetahuan

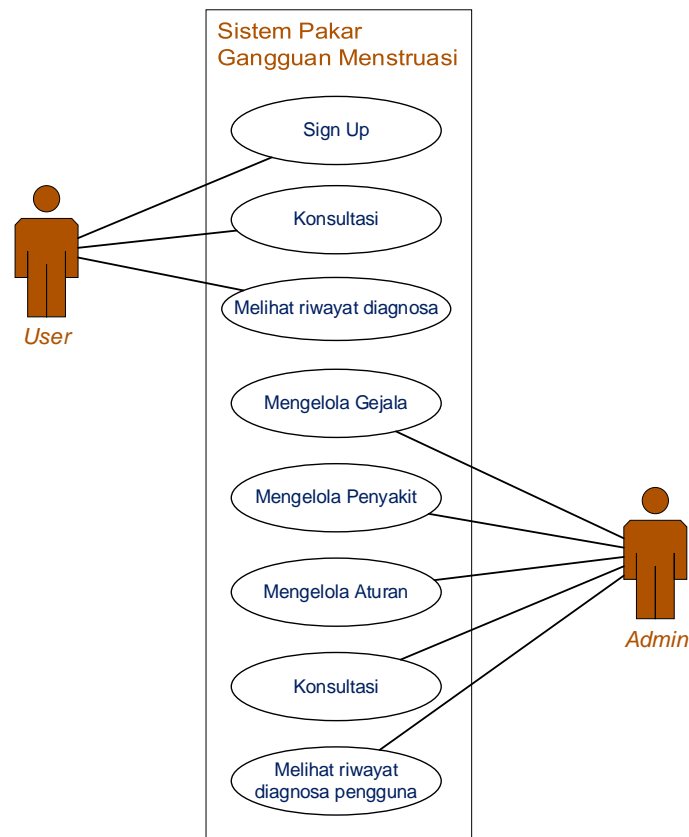
Sistem ini berfungsi untuk mengevaluasi bagaimana bisa kesimpulan didapatkan. Peran ini sangat penting bagi seorang pengguna untuk mengetahui prosesnya melalui seorang ahli hingga mendapatkan penyelesaian masalah.

7. Pengguna

Subsistem ini sebagai wadah pengguna untuk memakai sistem agar memahami dari keahlian seorang pakar agar mendapatkan berupa solusi ataupun penyajian.

3.5 Use Case Diagram

Untuk membangun aplikasi sistem pakar perlu adanya perancangan aplikasi yang berguna untuk identifikasi dan deskripsi abstraksi sistem perangkat lunak yang mendasar dan hubungan-hubungannya[28]. Pada penelitian ini, Sistem memiliki 2 *Actor* yang berperan yaitu *User* (Pengguna) dan *Admin* (Administrator). Use Case Diagram Sistem Pakar Diagnosa Awal Gangguan Menstruasi dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Use Case Diagram Sistem

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

User memiliki use case *SignUp*, konsultasi dan melihat riwayat diagnosa. *User* diperlukan untuk membuat akun untuk dapat menggunakan sistem. Setelah *username* dan *password* dibuat maka *user* dapat *LogIn* kedalam sistem. *User* dapat melakukan konsultasi diagnosa awal gangguan menstruasi, selain itu *User* dapat melihat kembali hasil diagnosa.

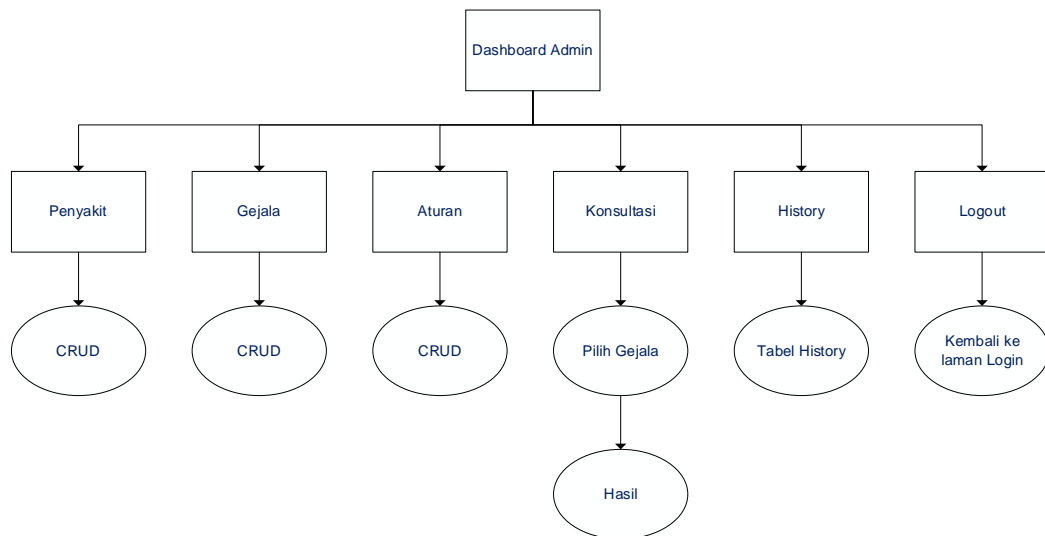
Admin dilain sisi memiliki use case yang lebih banyak yaitu mengelola data penyakit, gejala dan aturan-aturannya. *Admin* dapat juga menggunakan fitur Konsultasi guna antisipasi apabila ada pengguna yang ingin dibantu

konsultasinya, selain itu juga konsultasi untuk *Admin* berguna untuk *testing* apakah konsultasi sudah berjalan sebagaimana mestinya. *Admin* dapat melihat seluruh riwayat diagnosa dari pengguna-pengguna yang telah berkonsultasi dalam sistem.

3.6 Desain Sistem

Perancangan desain sistem pakar dilakukan menggunakan sumber daya teknologi *Web* dengan bahasa pemrograman PHP MySQL. terbagi menjadi 2 bagian yaitu desain sistem *Dashboard* untuk *Admin* dan *User*.

3.6.1 Desain Sistem pada *Dashboard Admin*

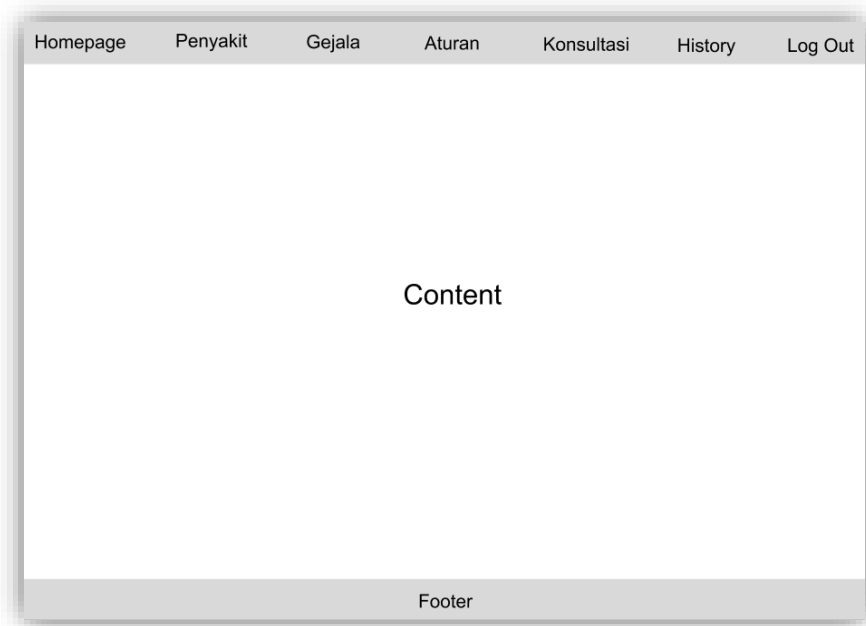


Gambar 3.4 Gambaran umum desain sistem pada *Admin*

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Dalam *Dashboard Admin* seperti pada Gambar 3.4, terdapat 6 menu yang terletak pada *navbar header website*. Masing-masing menu akan diarahkan menuju halamannya. Menu Penyakit akan membawa pengguna ke halaman penyakit yang didalamnya terdapat fungsi *Create, Read, Update, Delete* (CRUD) untuk penyakit gangguan menstruasi. pengguna dapat menambahkan, menghapus, mengubah dan melihat data penyakit. Begitu juga pada menu Gejala yang memiliki halaman yang sama dengan menu penyakit. Menu Aturan memiliki konten yang sama dengan gejala dan penyakit, pada halaman aturan pengguna dapat membuat suatu aturan untuk menkaitkan gejala-gejala dengan penyakit yang sesuai. Tiap aturan akan memiliki bobot masing-masing yang diperoleh dari pengetahuan pakar. Pada *Dashboard Admin* terdapat menu konsultasi juga ini diperlukan agar *Admin* dapat evaluasi, *testing*, ataupun menggunakan fitur konsultasi pada biasanya. Menu Konsultasi berisikan pemilihan gejala diawalnya,

setelah dirasa sesuai dengan yang diderita klik tombol “submit diagnosa” dan diarahkan ke hasil. Di halaman hasil pengguna dapat melihat diagnosa berdasarkan perhitungan probabilitas *Naïve Bayes*. *Admin* dapat juga melihat riwayat-riwayat diagnosa pengguna sebelumnya pada menu *History*. Menu terakhir yaitu *LogOut* yang akan *reset session* dan mengembalikan ke halaman *LogIn*. Gambar 3.5 adalah rancangan desain dari *Dashboard Admin*.

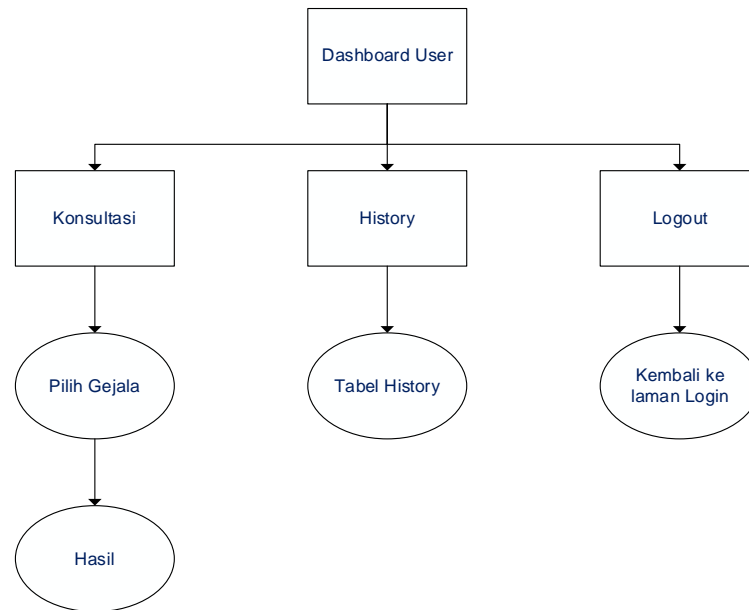


Gambar 3.5 Rancangan Desain *Dashboard Admin*

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Laman *Website* dibagi menjadi 3 bagian yaitu *Header*, *Body*, dan *Footer*. Bagian *Body* akan berubah isinya sesuai dengan menu yang dituju. Sedangkan *Header* dan *Footer* akan selalu tetap (*fixed*).

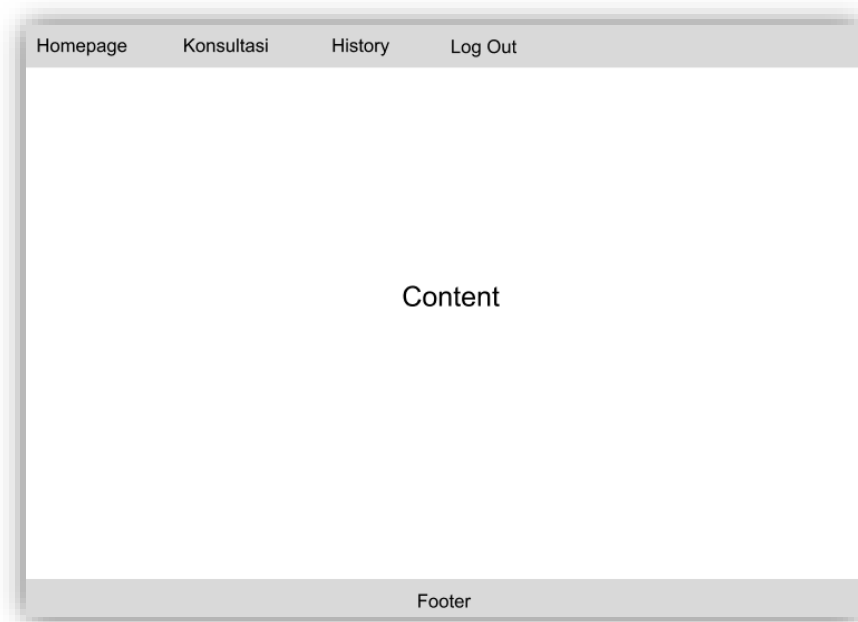
3.6.2 Desain Sistem pada *Dashboard User*



Gambar 3.6 Gambaran Umum Desain Sistem pada *User*

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Dashboard User dapat dilihat pada Gambar 3.6, dimana desain sistem lebih sederhana dibandingkan dengan *Dashboard Admin* karena didalamnya dihilangkan fungsi CRUD dari Penyakit, Gejala dan Aturan. Itu dikarenakan *Admin* yang memiliki tugas tersebut, *User* akan menikmati fitur Konsultasi saja untuk diagnosa awal gangguan menstruasi. *User* dapat melihat riwayat diagnosa sebelumnya pada Menu *History*. Dan menu *LogOut* untuk keluar dari halaman *Dashboard* kembali ke halaman *Login*. Berikut adalah Gambar 3.7 yang merupakan rancangan desain dari *Dashboard User*.



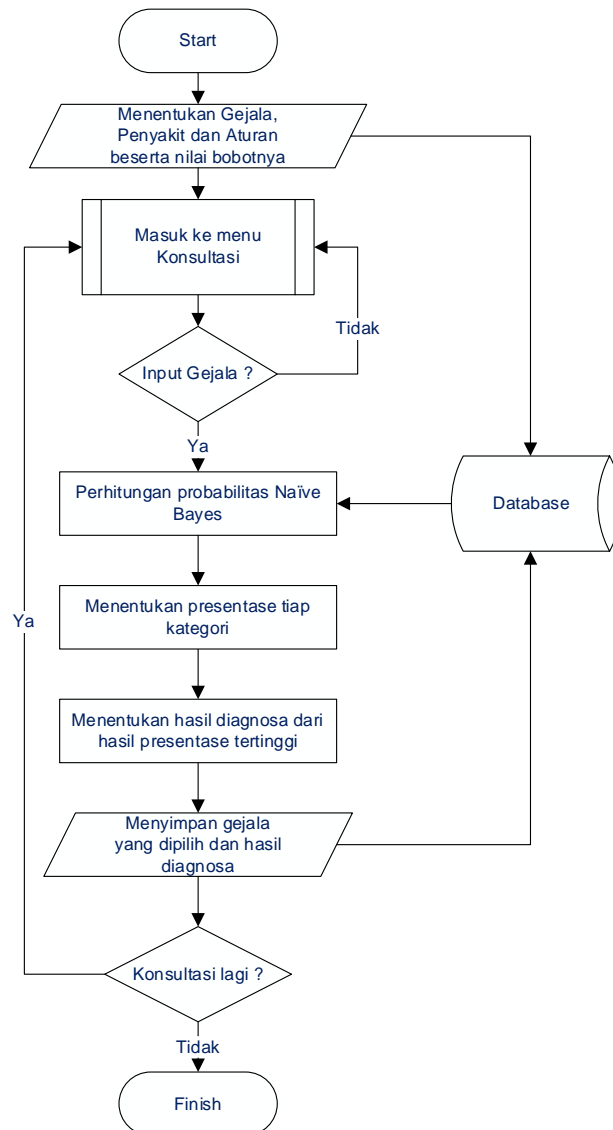
Gambar 3.7 Rancangan Desain *Dashboard User*

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Dashboard User hanya memiliki sedikit perbedaan dari *Dashboard Admin* yaitu memiliki menu yang lebih sedikit. Menu yang tersedia adalah menu *Konsultasi*, *History* dan *LogOut*. Bagian-bagian Laman *Website* sama dengan *Dashboard Admin* yang memiliki *Header*, *Body*, dan *Footer*. *Body* akan menampilkan isi konten dari tiap menu yang dibuka.

3.7 Alur Sistem

Sistem terdiri dari 2 *Actor* yaitu *admin* dan *user*. kedua *Actor* tersebut berperan untuk alur dalam sistem. Alur kerja sistem tersebut dapat dijelaskan kedalam bentuk *flowchart* sistem pada gambar 3.8 berikut.



Gambar 3.8 *Flowchart* Alur Sistem

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Dimulai dari *Admin* menentukan penyakit dan gejala-gejalanya berdasarkan sumber data primer dan sekunder. Admin Setelah mengumpulkan data-data yang diperlukan maka data tersebut diolah kembali dengan aturan-aturan yang disetiap aturannya terdapat nilai bobot masing-masing, begitu juga dengan data penyakit memerlukan nilai bobot. Pembobotan diperoleh dari seorang pakar. Setelah

terpenuhi semua kebutuhan data untuk perhitungan, sistem dapat digunakan untuk diagnosa.

Dimulai dari *User* yang ingin melakukan diagnosa dengan menuju ke menu Konsultasi. Pada halaman Konsultasi, *User* diminta untuk memilih gejala-gejala yang diderita. Apabila tidak ada gejala yang dipilih maka sistem akan memberitahu *User* untuk memilih gejala. Setelah itu Perhitungan *Naïve Bayes* dimulai setelah terdapat input gejala, berikut adalah rumus 3.1 yaitu rumus probabilitas *Naïve Bayes*.

$$p(K|G) = \frac{p(G|K) * p(K)}{p(G)} \quad (3.1)$$

Keterangan:

G = Data Gejala

K = Data Penyakit

p(G) = Probabilitas Gejala

p(K) = Probabilitas Penyakit

p(K|G) = Probabilitas berdasarkan penyakit/gejala

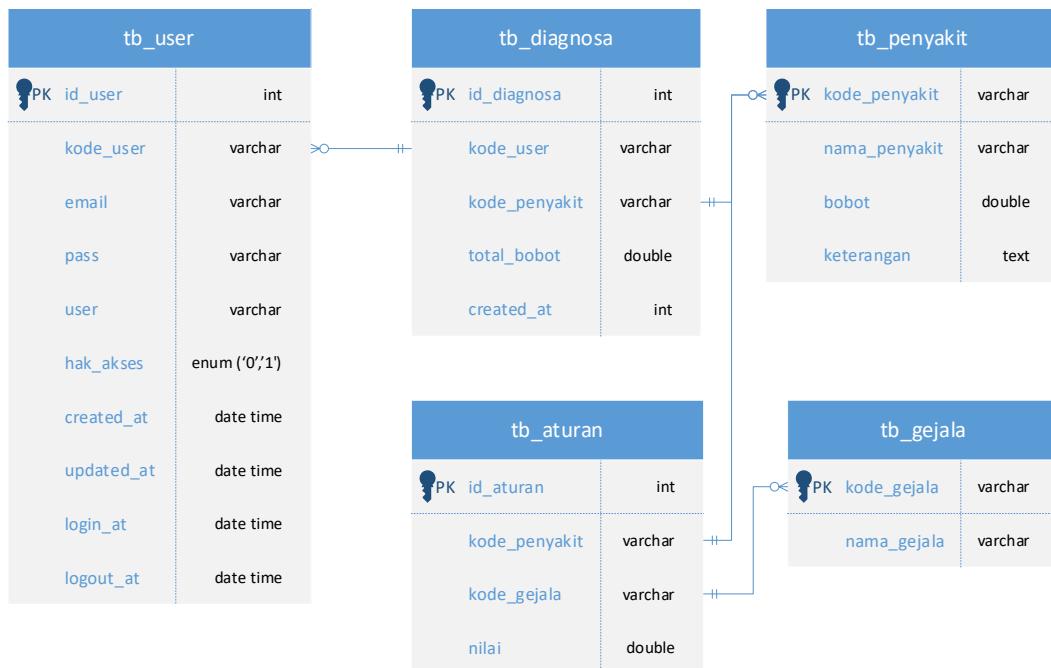
p(G|K) = Probabilitas berdasarkan penyakit/gejala total

Nilai-nilai bobot yang telah disematkan oleh *admin* akan dihitung dengan rumus tersebut. Tiap-tiap penyakit dihitung probabilitasnya dengan tiap gejalanya berdasarkan aturan yang telah ditentukan. Total persentase dari tiap probabilitas akan dicari yang paling terbesar dan yang probabilitas terbesar merupakan hasil akhir atau diagnosa menurut perhitungan *Naïve Bayes*. Pada diagnosa terdapat keterangan penjelasan dan penanganan dari penyakit.

Hasil diagnosa dan gejala-gejala yang telah dipilih oleh *user* akan disimpan pada basis data sehingga *user* dan *admin* dapat melihat riwayat diagnosa pada laman *History*. *User* akan diberi pilihan kembali apakah ingin berkonsultasi lagi atau tidak, apabila iya maka *User* dibawa kembali ke tampilan awal dari halaman Konsultasi untuk memilih gejala kembali.

3.8 Desain Database Sistem

Sistem pakar dalam penelitian ini menggunakan MySQL sebagai basis datanya. Menggunakan perangkat lunak *open source* yang ditulis dalam bahasa pemrograman PHP yaitu PHPMyAdmin. Pada gambar 3.9 berikut *Entity Relationship Diagram* (ERD) yang diperlukan untuk membangun lingkungan basis data dalam sistem.



Gambar 3.9 ERD *Database* Sistem

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Penjelasan tabel-tabel tersebut yaitu sebagai berikut:

1. Tabel User

Tabel user berisikan data-data dari tiap *user* (pengguna) yang telah registrasi kedalam sistem. Terdapat *kode_user* sebagai kode unik dari tiap *user*. *hak_akses* untuk menentukan apakah user tersebut mempunyai hak sebagai *administrator* atau tidak. Dan beberapa atribut untuk mencatat *session history* dari *user*. Struktur dari tabel *user* dapat dilihat pada tabel berikut.

Nama tabel: *tb_user*

PrimaryKey: *id_user*

2. Tabel Penyakit

Tabel ini berisikan penyakit-penyakit gangguan menstruasi. Terdapat atribut bobot untuk menyimpan nilai pembobotan dari pakar. Struktur dari tabel penyakit dapat dilihat pada tabel berikut.

Nama tabel: tb_penyakit

PrimaryKey: kode_penyakit

3. Tabel Gejala

Tabel ini berisikan gejala-gejala yang terkait dengan penyakit gangguan menstruasi yang ada. Struktur dari tabel gejala dapat dilihat pada tabel berikut.

Nama tabel: tb_gejala

PrimaryKey: kode_gejala

4. Tabel Aturan

Tabel ini merupakan tabel relasi antara tabel penyakit dan tabel gejala. berisikan aturan-aturan yang ditetapkan berdasarkan gejala-gejala untuk mendapatkan jenis penyakit. Terdapat atribut nilai yang berguna untuk menyimpan nilai bobot dari gejala-gejala yang ada pada tiap penyakit. Nilai bobot disesuaikan dengan pakar. Struktur dari tabel aturan dapat dilihat pada tabel berikut.

Nama tabel: tb_aturan

PrimaryKey: id_aturan

5. Tabel Diagnosa

Tabel ini merupakan tabel relasi antara tabel user dengan tabel penyakit. Berfungsi untuk menyimpan hasil konsultasi *user* dari sistem. Struktur dari tabel diagnosa dapat dilihat pada tabel berikut.

Nama tabel: tb_diagnosa

PrimaryKey: id_diagnosa

3.9 Data Training

Data training atau pelatihan data merupakan data pembelajaran untuk memprediksi peluang sehingga menghasilkan keputusan. Data sampel disiapkan untuk digunakan pada proses perhitungan *Naïve Bayes*. Terdapat 3 *data training* pada sistem ini yaitu *data training* penyakit, gejala dan aturan.

3.9.1 Data Training Penyakit

Dibutuhkan suatu jangkauan (*range*) kepastian untuk dapat menjadi acuan nilai bobot dari Data Penyakit[29]. Pakar dapat lebih mudah untuk memberikan informasi berdasarkan *range* nilai bobot berdasarkan tingkat kepastian dari pakar. Tabel 3.4 Berikut adalah *Range* kepastian dari data penyakit.

Tabel 3. 4 *Range* kepastian Data Penyakit

| No | Keterangan | Bobot |
|----|------------|-------|
| 1 | Tidak | 0 |
| 2 | Sedikit | 0.3 |
| 3 | Iya | 0.8 |
| 4 | Sangat | 1 |

Terdapat total 10 penyakit gangguan menstruasi pada sistem yang dimana telah dikumpulkan dan disesuaikan berdasarkan gangguan yang berhubungan dengan menstruasi. Penyakit-penyakit tersebut akan mendapatkan nilai pembobotan berdasarkan *range* kepastian dari pakar sehingga perhitungan probabilitas *Naïve Bayes* dapat dilakukan. Data-data penyakit ditempatkan pada tabel penyakit. Tabel 3.5 berikut adalah isi dari Data Penyakit

Tabel 3.5 Data Penyakit

| Kode | Nama |
|------|-------------------------------|
| P01 | <i>Menoragia/Hipermenoria</i> |
| P02 | <i>Hipomenorea</i> |
| P03 | <i>Polimenorea</i> |
| P04 | <i>Oligomenorea</i> |
| P05 | <i>Amenorea</i> |
| P06 | <i>Metroragia</i> |
| P07 | <i>Menometroragia</i> |
| P08 | <i>Dismenorea</i> |
| P09 | <i>Premenstrual Syndrome</i> |
| P10 | PCOS |

3.9.2 Data *Training* Gejala

Data gejala berisikan gejala-gejala dari tiap penyakit gangguan menstruasi yang telah disesuaikan dengan penyakit-penyakitnya. Data-data gejala akan disimpan pada tabel gejala. Tabel 3.6 berikut adalah isi dari Data Gejala.

Tabel 3.6 Data Gejala

| Kode | Nama |
|------|--|
| G01 | Perdarahan haid lebih lama dari normal (lebih dari 7 hari) |
| G02 | Darah haid keluar berlebihan |
| G03 | Nyeri atau kram pada bagian bawah |
| G04 | Perdarahan haid lebih pendek dari normal (kurang dari 7 hari) |
| G05 | Mengalami Gangguan Hormonal |
| G06 | Siklus menstruasi lebih pendek dari normal (kurang dari 21 hari) |
| G07 | Depresi, stres mental/emosi atau stres fisik |
| G08 | Siklus menstruasi lebih panjang dari normal (lebih dari 35 hari) |
| G09 | Pernah mengalami menstruasi namun berhenti berturut-turut selama 3 bulan |
| G10 | mengalami Gangguan gizi/nutrisi |
| G11 | kehilangan nafsu makan |
| G12 | Darah haid keluar sedikit |
| G13 | Siklus menstruasi normal |
| G14 | Sering mengganti pembalut per harinya |
| G15 | lemak pada tubuh rendah (kurus) |
| G16 | mempunyai penyakit keturunan |
| G17 | Mengalami kontrasepsi darurat |
| G18 | Kelelahan |
| G19 | Infeksi dan mempunyai penyakit menular seksual |
| G20 | mempunyai penyakit kronis |
| G21 | Obesitas |
| G22 | gumpalan darah yang dikeluarkan lebih besar dari biasanya |
| G23 | Memakai obat tertentu seperti KB |
| G24 | Mengalami menstruasi hanya 8-9 kali dalam setahun |
| G25 | Keluarnya darah haid tidak teratur |
| G26 | Sedang mengubah pemakaian obat |
| G27 | Kekeringan pada vagina |
| G28 | Cedera pada vagina |
| G29 | Sering kesemutan |
| G30 | Sulit untuk konsentrasi |
| G31 | Sakit kepala |
| G32 | Suhu tubuh turun |
| G33 | Diare |
| G34 | Sering mual dan muntah |
| G35 | Sensitif terhadap suara dan cahaya |
| G36 | Sakit kepala |
| G37 | Sakit punggung |
| G38 | Sering merasa cemas |

| | |
|-----|--|
| G39 | Susah tidur |
| G40 | Sakit Perut |
| G41 | Sakit pada payudara |
| G42 | Suasana hati cepat berubah |
| G43 | Kelaparan berlebihan |
| G44 | Pertumbuhan rambut yang tidak diinginkan (rambut wajah berlebihan) |
| G45 | Sesak nafas |
| G46 | Rambut pada kepala menipis |
| G47 | Jerawatan |

Terdapat 47 gejala yang telah disesuaikan dengan penyakit gangguan menstruasi. Gejala-gejala tersebut diambil berdasarkan sumber data primer maupun sekunder. Perlu digaris bawahi bahwa gejala-gejala tersebut merupakan gejala umum yang sering terjadi apabila mengalami gangguan menstruasi, sehingga *user* mudah untuk memahami jenis gejala. Data gejala ditempatkan pada tabel gejala.

3.9.3 Data Training Aturan (Rules)

berisikan tentang aturan-aturan dari tiap penyakit gangguan menstruasi dengan gejala-gejalanya. Tiap-tiap aturan diperlukan nilai bobotnya masing-masing yang didapatkan dari pakar. Sehingga diperlukannya jangkauan (*range*) untuk nilai kepastiannya[30], [31]. Tabel 3.6 berikut adalah *range* kepastian dari pakar.

Tabel 3. 7 Range Kepastian Data Aturan

| No | Keterangan | Bobot |
|----|-------------------|-------|
| 1 | Tidak Ada | 0 |
| 2 | Mungkin | 0.4 |
| 3 | Kemungkinan Besar | 0.6 |
| 4 | Hampir Pasti | 0.8 |
| 5 | Pasti | 1 |

Data gejala di kait-kaitkan dengan data penyakit beserta nilai bobot kepastian dari pakar. Data aturan disimpan pada tabel Aturan (*Rules*). Data aturan berfungsi sebagai *data training* perhitungan *Naïve Bayes*. Tabel 3.8 merupakan data-data aturan yang telah di *mapping*.

Tabel 3.8 Data Aturan

| Gejala | Penyakit | | | | | | | | | |
|--------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 | P06 | P07 | P08 | P09 | P10 |
| G01 | ✓ | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| G02 | ✓ | - | ✓ | - | - | - | - | - | - | - |
| G03 | ✓ | - | ✓ | - | - | - | - | - | - | - |
| G04 | - | ✓ | - | - | - | - | - | ✓ | - | - |
| G05 | ✓ | ✓ | ✓ | - | ✓ | - | - | - | ✓ | - |
| G06 | - | - | ✓ | - | - | - | - | - | - | - |
| G07 | - | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | - | ✓ | ✓ |
| G08 | - | - | - | ✓ | - | - | - | - | - | - |
| G09 | - | - | - | - | ✓ | - | - | - | - | ✓ |
| G10 | - | - | - | ✓ | ✓ | - | - | - | - | - |
| G11 | - | - | - | - | ✓ | - | - | - | - | - |
| G12 | - | ✓ | - | ✓ | - | - | - | - | - | - |
| G13 | ✓ | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| G14 | ✓ | - | ✓ | - | - | - | - | - | - | - |
| G15 | - | ✓ | - | - | ✓ | - | - | - | - | - |
| G16 | - | ✓ | - | - | - | - | - | - | - | - |
| G17 | - | - | - | - | - | ✓ | - | - | - | - |
| G18 | ✓ | - | - | - | - | - | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| G19 | - | - | ✓ | - | - | - | - | - | - | - |
| G20 | - | - | - | ✓ | - | - | - | - | - | - |
| G21 | - | - | - | ✓ | - | - | - | - | - | ✓ |
| G22 | ✓ | - | ✓ | - | - | - | - | - | - | - |
| G23 | - | - | - | - | ✓ | - | - | - | - | - |
| G24 | - | - | - | ✓ | - | - | - | - | - | - |
| G25 | - | - | - | ✓ | - | - | - | - | - | - |
| G26 | - | - | - | - | - | ✓ | - | - | - | - |
| G27 | - | - | - | - | - | ✓ | - | - | - | - |
| G28 | - | - | - | - | - | ✓ | - | - | - | - |
| G29 | - | - | - | - | - | - | ✓ | - | - | - |
| G30 | - | - | - | - | - | - | ✓ | - | ✓ | - |
| G31 | - | - | - | - | - | - | ✓ | ✓ | - | - |
| G32 | - | - | - | - | - | - | ✓ | - | - | - |
| G33 | - | - | - | - | - | - | - | ✓ | - | - |
| G34 | - | - | - | - | - | - | - | ✓ | - | - |
| G35 | - | - | - | - | - | - | - | ✓ | - | - |
| G36 | - | - | - | - | - | - | - | ✓ | ✓ | - |
| G37 | - | - | - | - | - | - | - | ✓ | - | - |
| G38 | - | - | - | - | - | - | - | - | ✓ | - |
| G39 | - | - | - | - | - | - | - | - | ✓ | ✓ |
| G40 | - | - | - | - | - | - | - | - | ✓ | - |
| G41 | - | - | - | - | - | - | - | - | ✓ | - |
| G42 | - | - | - | - | - | - | - | - | ✓ | ✓ |
| G43 | - | - | - | - | - | - | - | - | ✓ | - |
| G44 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | ✓ |

| | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| G45 | ✓ | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| G46 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | ✓ |
| G47 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | ✓ |

3.10 Pengujian Sistem

Pada tahap pengujian sistem, sistem yang telah dirancang dan dibangun sedemikian rupa dengan algoritma metode *Naïve Bayes* agar dapat berjalan dan berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian. Sistem pakar akan diuji coba pada Apotek Sudirman Agung dan dipakai oleh pasien-pasien yang datang. Pengujian sistem diiringi dengan analisis data berdasarkan hasil pengumpulan data dari tiap pengujian. Pengujian sistem pada penelitian ini menggunakan 3 metode pengujian yaitu *Blackbox testing*, validasi dan *Usability testing*.

3.10.1 Blackbox Testing

Pengujian *blackbox* akan menjelaskan skenario pengujian *blackbox* sesuai dengan daftar kebutuhan sistem. Pengujian *blackbox* adalah pengujian yang dilakukan terhadap sistem untuk mengetahui sistem yang dibangun sudah sesuai dengan daftar kebutuhan sistem yang sudah ditentukan. Setiap kebutuhan dilakukan proses pengujian dengan kasus uji masing-masing untuk mengetahui kesesuaian antara kebutuhan dengan kinerja sistem[32].

1. Pengujian *Dashboboard Admin*

Berikut merupakan pengujian pada halaman *Dashboard Admin* yang dapat dilihat pada tabel 3.9 berikut.

Tabel 3.9 Pengujian *Dashboard Admin*

| No | Kegiatan | Hasil yang diharapkan | Hasil Keluar | Keterangan |
|----|--------------------------|--|--------------|----------------------------|
| 1 | Klik menu <i>home</i> | Menampilkan menu utama | | Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi |
| 2 | Klik menu penyakit | Menampilkan menu penyakit | | Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi |
| 3 | Klik menu Gejala | Menampilkan menu gejala | | Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi |
| 4 | Klik menu Aturan | Menampilkan menu aturan | | Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi |
| 5 | Klik menu konsultasi | Menampilkan menu konsultasi | | Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi |
| 6 | Klik menu <i>History</i> | Menampilkan menu <i>History</i> | | Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi |
| 8 | Klik menu <i>Logout</i> | Kembali menampilkan halaman <i>login</i> | | Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi |

Analisa data halaman *Dashboard Admin* dilakukan dengan menganalisis kegiatan pengujian berupa Klik menu *Home*, menu *Penyakit*, menu *Gejalam* menu *Aturan*, menu *Konsultasi*, menu *History* dan *LogOut*. Masing-masing kegiatan tersebut akan menunjukkan bagaimana sistem bekerja semestinya. Jika salah satu menu di klik makan akan bekerja sesuai sistem.

2. Pengujian *Dashboard User*

Berikut merupakan pengujian pada halaman *Dashboard User* yang dapat dilihat pada tabel 3.10 berikut.

Tabel 3.10 Pengujian *Dashboard User*

| No | Kegiatan | Hasil yang diharapkan | Hasil Keluar | Keterangan |
|----|--------------------------|--|--------------|----------------------------|
| 1 | Klik menu <i>home</i> | Menampilkan menu utama | | Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi |
| 2 | Klik menu konsultasi | Menampilkan menu konsultasi | | Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi |
| 3 | Klik menu <i>History</i> | Menampilkan menu <i>History</i> | | Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi |
| 4 | Klik menu <i>Logout</i> | Kembali menampilkan halaman <i>login</i> | | Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi |

Analisa data halaman *Dashboard User* dilakukan dengan menganalisis kegiatan pengujian berupa Klik menu *Home*, menu *Konsultasi*, menu *History* dan *LogOut*. Masing-masing kegiatan tersebut akan menunjukkan bagaimana sistem bekerja semestinya. Jika salah satu menu di klik makan akan bekerja sesuai sistem.

3. Pengujian Halaman Gejala

Berikut merupakan pengujian pada halaman Halaman Gejala yang dapat dilihat pada tabel 3.11 berikut.

Tabel 3.11 Pengujian Halaman Gejala

| No | Kegiatan | Hasil yang diharapkan | Hasil Keluar | Keterangan |
|----|--|--|--------------|----------------------------|
| 1 | Klik tombol tambah gejala | Menampilkan halaman tambah gejala | | Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi |
| 2 | Klik tombol edit gejala | Menampilkan halaman edit gejala | | Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi |
| 3 | Klik tombol hapus gejala | Hapus gejala | | Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi |
| 4 | Mengisi <i>Searchbar</i> pencarian gejala dan <i>Enter</i> | Menampilkan <i>keyword</i> yang dicari | | Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi |

| | | | |
|---|----------------------------|--|----------------------------|
| 5 | Klik tombol <i>refresh</i> | Membuka kembali atau segarkan halaman gejala | Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi |
|---|----------------------------|--|----------------------------|

Analisa data Halaman Gejala dilakukan dengan menganalisis kegiatan pengujian berupa Klik tombol tambah gejala, tombol edit gejala, tombol hapus gejala, tombol *refresh* dan *Searchbar*. Masing-masing kegiatan tersebut akan menunjukkan bagaimana sistem bekerja semestinya. Jika salah satu menu di klik maka akan bekerja sesuai sistem.

4. Pengujian Halaman Penyakit

Berikut merupakan pengujian pada halaman Halaman Gejala yang dapat dilihat pada tabel 3.12 berikut.

Tabel 3.12 Pengujian Halaman Penyakit

| No | Kegiatan | Hasil yang diharapkan | Hasil Keluar | Keterangan |
|----|---|--|--------------|----------------------------|
| 1 | Klik tombol tambah penyakit | Menampilkan halaman tambah penyakit | | Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi |
| 2 | Klik tombol edit penyakit | Menampilkan halaman edit penyakit | | Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi |
| 3 | Klik tombol hapus penyakit | Hapus penyakit | | Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi |
| 4 | Mengisi bar pencarian penyakit dan <i>Enter</i> | Menampilkan <i>keyword</i> yang dicari | | Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi |
| 5 | Klik tombol <i>refresh</i> | Membuka kembali atau segarkan halaman penyakit | | Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi |

Analisa data Halaman Penyakit dilakukan dengan menganalisis kegiatan pengujian berupa Klik tombol tambah penyakit, tombol edit penyakit, tombol hapus penyakit, tombol *refresh* dan *Searchbar*. Masing-masing kegiatan tersebut akan menunjukkan bagaimana sistem bekerja semestinya. Jika salah satu menu di klik maka akan bekerja sesuai sistem.

5. Pengujian Halaman Aturan

Berikut merupakan pengujian pada halaman Halaman Aturan yang dapat dilihat pada tabel 3.13 berikut.

Tabel 3.13 Pengujian Halaman Aturan

| No | Kegiatan | Hasil yang diharapkan | Hasil Keluar | Keterangan |
|----|---|--|--------------|----------------------------|
| 1 | Klik tombol tambah aturan | Menampilkan halaman tambah aturan | | Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi |
| 2 | Klik tombol edit aturan | Menampilkan halaman edit aturan | | Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi |
| 3 | Klik tombol hapus aturan | Hapus aturan | | Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi |
| 4 | Mengisi bar pencarian aturan dan <i>Enter</i> | Menampilkan <i>keyword</i> yang dicari | | Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi |
| 5 | Klik tombol <i>refresh</i> | Membuka kembali atau segarkan halaman aturan | | Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi |

Analisa data Halaman Aturan dilakukan dengan menganalisis kegiatan pengujian berupa Klik tombol tambah aturan, tombol edit aturan, tombol hapus aturan, tombol *refresh* dan *Searchbar*. Masing-masing kegiatan tersebut akan menunjukkan bagaimana sistem bekerja semestinya. Jika salah satu menu di klik makan akan bekerja sesuai sistem.

6. Pengujian Halaman Konsultasi

Berikut merupakan pengujian pada halaman Halaman Aturan yang dapat dilihat pada tabel 3.14 berikut.

Tabel 3.14 Pengujian Halaman Kosultasi

| No | Kegiatan | Hasil yang diharapkan | Hasil Keluar | Keterangan |
|----|-----------------------------------|---|--------------|----------------------------|
| 1 | Klik tombol pilih submit diagnosa | Menuji halaman hasil konsultasi dan melakukan perhitungan <i>Naïve Bayes</i> . apabila tidak memilih satu gejala maka terdapat suruhan untuk memilih gejala | | Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi |
| 2 | Klik panel probabilitas | Menampilkan tabel perhitungan probabilitas | | Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi |
| 3 | Klik tombol konsultasi lagi | Menampilkan kembali halaman konsultasi dari awal | | Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi |

Analisa data Halaman Konsultasi dilakukan dengan menganalisis kegiatan pengujian berupa Klik tombol pilih sumbit diagnosa, panel probabilitas, tombol konsultasi lagi, tombol cetak. Masing-masing kegiatan tersebut akan menunjukkan bagaimana sistem bekerja semestinya. Jika salah satu menu di klik maka akan bekerja sesuai sistem.

Proses analisis pada pengujian *blackbox* dengan mencocokkan antara hasil yang diharapkan dengan hasil yang didapatkan yang mempunyai kesesuaian 100%, sehingga dapat disimpulkan bahwa fungsionalitas dan implementasi dapat berjalan dengan daftar kebutuhan fungsional yang ada.

3.10.2 Validasi

Validasi pakar merupakan pencocokan hasil diagnosa yang dikeluarkan sistem dengan diagnosa seorang pakar, sesuai dengan basis pengetahuan pakar[33]. Dalam hal ini pakar yaitu dr. I Putu Gde Wardhiana, Sp. OG (K). Pengujian validasi mengukur tingkat keakuratan atau performa dari sistem pakar dengan metode *Naïve Bayes*. Tabel 3.15 berikut adalah tabel pengujian validasi.

Tabel 3.15 Tabel Pengujian Validasi

| No | Gejala | Hasil Diagnosis Sistem Pakar | Hasil Diagnosis Pakar | Akurasi Hasil Perbandingan |
|----|----------------------------|------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 1 | Gejala-gejala yang dipilih | Diagnosa penyakit | Diagnosa penyakit | Benar/Salah |
| 2 | Gejala-gejala yang dipilih | Diagnosa penyakit | Diagnosa penyakit | Benar/Salah |
| 3 | Dst.. | | | |

Gejala-gejala yang dipilih oleh pasien atau *user* dicatat beserta hasil diagnosa dari sistem pakar. Pakar akan menguji dari gejala-gejala yang telah dicatat dan memberikan hasil diagnosa juga menurut pemikiran pakar itu sendiri. Kedua hasil dikomparasi pada kolom akurasi hasil perbandingan, apabila hasil dari sistem sama dengan hasil diagnosa pakar, maka tertulis benar. Namun apabila tidak sama maka tertulis salah. Setelah terkumpul beberapa perbandingan, tingkat keakurasi-an dapat dihitung dengan rumus 3.2 sebagai berikut.

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{\text{Jumlah data benar}}{\text{Keseluruhan data}} * 100\% \quad (3.2)$$

Nilai akurasi didapatkan dengan cara pembagian jumlah data benar dengan keseluruhan data dikalikan seratus persen. Presentase nilai akurasi dapat diukur dengan parameter presentase yang ditampilkan pada tabel 3.16 berikut.

Tabel 3.16 Parameter persentase Nilai akurasi

| Persentase | Keterangan |
|------------|---------------------|
| 0%-25% | Sangat Tidak Akurat |
| 26%-50% | Tidak Akurat |
| 51%-75% | Akurat |
| 76%-100% | Sangat Akurat |

Hasil persentase dapat dikategorikan dengan 4 keterangan yaitu 0%-25% adalah sangat tidak akurat, 26%-50% adalah tidak akurat, 51%-75% adalah akurat, 76%-100% adalah sangat akurat.

3.10.3 User Acceptance Test

Pengujian *User Acceptance Test* (UAT) dilakukan dengan cara membagikan kuesioner yang telah dibuat ke pengguna sistem atau pasien. Pasien diminta untuk mengisi kuesioner yang didalamnya berisikan pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut. Pertanyaan-pertanyaan dalam kuesioner telah dipakai pada penelitian-penelitian sebelumnya, dalam penelitian ini pertanyaan-pertanyaan tersebut telah disesuaikan dengan kebutuhan[34]–[36]. Tabel 3.17 berikut merupakan pertanyaan-pertanyaan dari kuesioner *User Acceptance Test*.

Tabel 3.17 Pertanyaan Kuesioner *User Acceptance Test*

| No | Pertanyaan | Hasil |
|----|---|-------|
| 1 | Sistem ini sangat mudah dipelajari | |
| 2 | Saya merasa nyaman menggunakan sistem ini | |
| 3 | Saya puas dengan hasil diagnosa dari sistem ini | |
| 4 | Keterangan dari diagnosa mudah dipahami | |
| 5 | Bahasa yang digunakan dalam sistem mudah dimengerti | |
| 6 | Tampilan sistem mudah untuk dipahami | |
| 7 | Menu yang ada pada sistem mudah dimengerti | |
| 8 | Tata letak pada sistem ini rapih | |
| 9 | Tulisan pada sistem ini mudah dibaca | |

Pertanyaan-pertanyaan tersebut dapat dijawab dengan cara skala bertingkat. Tipe pertanyaan ini memungkinkan responden untuk menilai suatu isu berdasarkan skala ukur yang tersedia. Skala ukur berupa 1-4; angka 1 mewakili jawaban “sangat tidak setuju” sampai angka 4 yang mewakili “sangat setuju”. Kategori jawaban mempunyai jarak nilai persentase dari 0% sampai 100%. Tabel 3.18 Berikut adalah tabel parameter penilaian.

Tabel 3.18 Parameter penilaian kuesioner

| Kategori Jawaban | Nilai | Persentase |
|---------------------------|-------|------------|
| Sangat Tidak Setuju (STS) | 1 | 0%-25% |
| Tidak Setuju (TS) | 2 | 26%-50% |
| Setuju S) | 3 | 51%-75% |
| Sangat Setuju (SS) | 4 | 76%-100% |

Jawaban dari responden-responden akan ditotalkan nilainya dan didapatkan rata-rata nilai. Rata-rata nilai ditotalkan lalu dipersentase kan dengan rumus 3.3 berikut.

$$Presentase = \frac{\text{total rata-rata nilai}}{\text{jumlah pertanyaan}} * 100\% \quad (3.3)$$

Hasil persentase dapat dikategorikan dengan 4 keterangan yaitu 0%-25% adalah sangat buruk, 26%-50% adalah buruk, 51%-75% adalah baik, 76%-100% adalah sangat baik. Tabel 3.19 berikut adalah parameter persentase kuesioner.

Tabel 3.19 Parameter persentase kuesioner

| Persentase | Keterangan |
|------------|--------------|
| 0%-25% | Sangat Buruk |
| 26%-50% | Buruk |
| 51%-75% | Baik |
| 76%-100% | Sangat Baik |

Presentase dapat menjadi acuan untuk kelayakan sistem. Apabila presentase menunjukkan angka persen diatas 50% maka sistem layak dan nyaman untuk dipakai, sedangkan jika menunjukkan angka persen dibawah 50% maka sistem masih belum layak untuk dipakai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Wiknjosastro and P. Prawirohardjo, *Ilmu Kandungan: Edisi Ketiga*. 2014.
- [2] K. M. Schmalenberger *et al.*, "How to study the menstrual cycle: Practical tools and recommendations HHS Public Access," *Psychoneuroendocrinology*, vol. 123, p. 104895, 2021, doi: 10.31219/osf.io/94jua.
- [3] Istika Dwi Kusumaningrum, "MENGENAL GANGGUAN MENSTRUASI PADA REMAJA PUTRI," *Journal Of Community Empowerment*, vol. 2, no. 3, Oct. 2020.
- [4] R. Novita, "Hubungan Status Gizi dengan Gangguan Menstruasi pada Remaja Putri di SMA Al-Azhar Surabaya Correlation between Nutritional Status and Menstrual Disorders of Female Adolescent in SMA Al-Azhar Surabaya," *Amerta Nutr*, vol. 2, no. 2, pp. 172–181, 2018, doi: 10.2473/amnt.v2i2.2018.172-181.
- [5] Anitha, "EDUKASI PENTINGNYA MENGETAHUI FAKTOR YANG MEMPENGARUHI GANGGUAN MENSTRUASI PADA MASYARAKAT," *Jurnal ABDIMAS KESOSI*, vol. 3, no. 1, 2020.
- [6] World Health Organization, "WHO statement on menstrual health and rights," *who.int/news/item/22-06-2022-who-statement-on-menstrual-health-and-rights*, Jun. 22, 2022.
- [7] Adie Wahyudi Oktavia Gama, I Wayan Sukadana, and Gede Humaswara Prathama, "Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Mata (Penelusuran Gejala dengan Metode Backward Chaining)," *J-Eltrik*, vol. 1, no. 2, p. 34, Nov. 2021, doi: 10.30649/j-eltrik.v1i2.34.
- [8] Y. Yuliana, P. Paradise, and K. Kusriani, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier Berbasis Web," *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)*, vol. 10, no. 3, p. 127, Mar. 2021, doi: 10.22303/csr.id.10.3.2018.127-138.
- [9] M. Ridho Handoko, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT SELAMA KEHAMILAN MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES BERBASIS WEB," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI)*, vol. 2, no. 1, pp. 50–58, 2021, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>
- [10] A. Esteva *et al.*, "A guide to deep learning in healthcare," *Nature Medicine*, vol. 25, no. 1. Nature Publishing Group, pp. 24–29, Jan. 01, 2019. doi: 10.1038/s41591-018-0316-z.
- [11] T. Grote and P. Berens, "On the ethics of algorithmic decision-making in healthcare," *Journal of Medical Ethics*, vol. 46, no. 3. BMJ Publishing Group, pp. 205–211, Mar. 01, 2020. doi: 10.1136/medethics-2019-105586.
- [12] I. Gunaawan and Y. Fernando, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KULIT PADA KUCING MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES BERBASIS WEB," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, vol. 2, no. 2, pp. 239–247, 2021, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika>

- [13] A. H. Alfarra, L. F. Samhan, and S. S. Abu-Naser, "An Expert System for Neck Pain Diagnosis," *International Journal of Academic Information Systems Research*, vol. 5, no. 7, Jul. 2021, [Online]. Available: www.ijeais.org/ijaisr
- [14] M. W. L. Moreira, J. J. P. C. Rodrigues, V. Korotaev, J. Al-Muhtadi, and N. Kumar, "A Comprehensive Review on Smart Decision Support Systems for Health Care," *IEEE Systems Journal*, vol. 13, no. 3. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., pp. 3536–3545, Sep. 01, 2019. doi: 10.1109/JSYST.2018.2890121.
- [15] H. Zhang, L. Jiang, and L. Yu, "Attribute and instance weighted naive Bayes," *Pattern Recognit*, vol. 111, Mar. 2021, doi: 10.1016/j.patcog.2020.107674.
- [16] D. Berrar, "Bayes' theorem and naive bayes classifier," in *Encyclopedia of Bioinformatics and Computational Biology: ABC of Bioinformatics*, vol. 1–3, Elsevier, 2018, pp. 403–412. doi: 10.1016/B978-0-12-809633-8.20473-1.
- [17] Rifkie Primartha, *Algoritma Machine Learning*. Penerbit Informatika, 2021.
- [18] Arief M and Nasution Nurliana, "Rancang Bangun Aplikasi Pembuatan Web Blog Berbasis Web Menggunakan HTML 5," *Jurnal Inovtek Polbeng*, vol. 3, no. 1, Jun. 2018.
- [19] M. B. Shodiyev, "The usage of web technologies as social network (Facebook) in teaching a foreign language to adults," *"Science and Education" Scientific Journal*, vol. 3, no. 2, pp. 1–5, Feb. 2022, [Online]. Available: www.openscience.uz
- [20] S. Abdelwahab Safaan, "A Web Based Framework for Learning Styles Identification by Expert System," *Journal of Research in Curriculum*, vol. 7, no. 2, 2021.
- [21] Santi Rukma and Pribadi Teguh, "Kondisi Gangguan Menstruasi pada Pasien yang Berkunjung di Klinik Pratama UIN Sunan Ampel," *Journal of Health Science and Prevention*, vol. 2, no. 1, pp. 14–21, 2018.
- [22] G. Pratama and A. Tanjung, *PCOS & Gangguan Haid 101*. 2022.
- [23] F. Usman, "Tatalaksana Praktis Gangguan Haid di Praktek Sehari-hari," in *Prosiding Ilmiah Dies Natalis Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 2019, vol. 57, pp. 180–188.
- [24] S. Ma' and C. Kesuma, "PENGEMBANGAN SISTEM PAKAR MENDETEKSI PENYAKIT PENCERNAAN MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES BERBASIS WEB," *Jurnal Evolusi*, vol. 6, no. 1, 2018.
- [25] M. Marlina, W. Saputra, B. Mulyadi, and B. Hayati, "Aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit ispa berbasis speech recognition menggunakan metode naive bayes classifier."
- [26] Y. Yuliyana and A. S. R. M. Sinaga, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Naive Bayes," *Fountain of Informatics Journal*, vol. 4, no. 1, p. 19, May 2019, doi: 10.21111/fij.v4i1.3019.

- [27] C. Simanjuntak and F. Riandari, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Keputihan Pada Wanita Dengan Metode Teorema Bayes," *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 2, 2021.
- [28] R. Indra Borman, "Soware Development Sistem Pakar Penyakit Kanker Pada Rongga Mulut Berbasis Web," in *Seminar Nasional Pengaplikasian Telematika (SINAPTIKA 2019)*, 2019.
- [29] P. Ananta, D. Putra, I. Ketut, A. Purnawan, D. Purnami, and S. Putri, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata dengan Fuzzy Logic dan Naïve Bayes," *MERPATI*, vol. 6, no. 1, 2018.
- [30] I. Erdiansyah, N. Hibatullah Lestamanta, and B. Etikasari, "Teknik Pengendalian Hama Penyakit Okra Menggunakan Forward Chaining dan Certainty Factor Method Okra Pest Control Techniques Using Forward Chaining and Certainty Factor Method," *Techno.COM*, vol. 21, no. 3, pp. 400–410, Aug. 2022.
- [31] N. Huda Pasaribu, Purwadi, and A. Hadi Nasyuha, "Penerapan Sistem Pakar Dengan Metode Naïve Bayes Untuk Diagnosa Penyakit SURRA Pada Sapi Ternak," Mar. 2020.
- [32] W. Kusriani, Fathurrahmani, and R. Sayyidati, "Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Ayam Pedaging," *e-ISSN 2549-7472Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, vol. 4, no. 2, pp. 75–84, Dec. 2020, doi: 10.29408/edumatic.v4i2.2616.
- [33] N. Sulardi and A. Witanti, "SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSIS PENYAKIT ANEMIA MENGGUNAKAN TEOREMA BAYES," *Jurnal Teknik Informatika (JUTIF)*, vol. 1, no. 1, pp. 19–24, Jul. 2020, doi: 10.20884/1.jutif.2020.1.1.12.
- [34] W. Wahyuti, P. Inggih, and F. Salisah, "Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Android untuk Diagnosa Awal Penyakit Ginjal Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining," in *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI-10)*, 2018, pp. 121–128.
- [35] M. Afdal and D. Generis Humani, "APLIKASI SISTEM PAKAR DIAGNOSA AWAL PENYAKIT MENULAR PADA BALITA BERBASIS ANDROID," *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, vol. 6, no. 1, pp. 55–63, 2020.
- [36] H. S. Arfajsyah, I. Permana, and F. N. Salisah, "SISTEM PAKAR BERBASIS ANDROID UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT," *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, vol. 4, no. 2, pp. 110–117, 2018.