**SISTEM PAKAR DIAGNOSA GANGGUAN MENSTRUASI WANITA 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 KELAINAN MENSTRUASI WANITA 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 Skripsi | : | Sistem Pakar Diagnosa Kelainan Menstruasi Wanita Menggunakan Metode *Naïve Bayes* |

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

Pembimbing,

(\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)  
NPP.

Penguji I,

(\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)  
NPP.

Penguji II,

(\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)  
NPP.

**DAFTAR ISI**

[**HALAMAN PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI** i](#_Toc116646109)

[BAB I 1](#_Toc116646110)

[1.1 Latar Belakang 1](#_Toc116646111)

[1.2 Rumusan Masalah 2](#_Toc116646112)

[1.3 Tujuan Penelitian 3](#_Toc116646113)

[1.4 Manfaat Penelitian 3](#_Toc116646114)

[1.5 Batasan Masalah 3](#_Toc116646115)

[BAB II 4](#_Toc116646116)

[2.1 Peran Sistem Pakar dalam dunia Kesehatan 4](#_Toc116646117)

[2.2 Perhitungan Probabilitas *Naïve Bayes* 5](#_Toc116646118)

[2.3 Pemanfaatan Teknologi berbasis *Website* untuk Pengembangan Sistem Pakar 6](#_Toc116646119)

[2.4 Gangguan Haid Pada Masa Reproduksi wanita 7](#_Toc116646120)

[2.4.1 Menoragia (Hipermenorea) 9](#_Toc116646121)

[2.4.2 Hipomenorea 9](#_Toc116646122)

[2.4.3 Polimenorea 10](#_Toc116646123)

[2.4.4 Oligomenorea 10](#_Toc116646124)

[2.4.5 Amenorea 10](#_Toc116646125)

[2.4.6 Metroragia 11](#_Toc116646126)

[2.4.7 Menometroragia 11](#_Toc116646127)

[2.4.8 Dismenorea 11](#_Toc116646128)

[2.4.9 Sindroma Prahaid (*Pre Menstrual Syndrome*/PMS) 12](#_Toc116646129)

[2.4.10 *Polycystic Ovary Syndrome* (PCOS) 12](#_Toc116646130)

[*2.5* *State of the Art* 12](#_Toc116646131)

[BAB III 15](#_Toc116646132)

[3.1 Alur, Waktu, dan Lokasi Penelitian 15](#_Toc116646133)

[3.2 Bahan dan Alat Penelitian 17](#_Toc116646134)

[3.2.1 Perangkat Keras (*Hardware*) 17](#_Toc116646135)

[3.2.2 Perangkat Lunak (*Software*) 17](#_Toc116646136)

[3.3 Perencanaan Penelitian 18](#_Toc116646137)

[3.3.1 Pengumpulan Data 19](#_Toc116646138)

[3.4 Pemodelan Sistem 20](#_Toc116646139)

[3.5 Alur Sistem 22](#_Toc116646140)

[3.6 Alur Algoritma *Naïve Bayes* 24](#_Toc116646141)

[3.7 Desain Database Sistem 25](#_Toc116646142)

[3.8 Data Training 28](#_Toc116646143)

[3.9 Pengujian Sistem 31](#_Toc116646144)

[3.9.1 Blackbox Testing 31](#_Toc116646145)

[3.9.2 Validasi 31](#_Toc116646146)

[3.9.3 Kuesioner 32](#_Toc116646147)

DAFTAR PUSTAKA 28

**DAFTAR GAMBAR**

[Gambar 2.1 Konsep Dasar Fungsi Sistem Pakar 7](#_Toc107230861)

[Gambar 2.2 Struktur Sistem Pakar 8](#_Toc107230862)

[Gambar 2.3 *Naive Bayes* (Classification Tree) 11](#_Toc107230863)

[Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian 21](#_Toc107230864)

[Gambar 3.2 Diagram Diagnosis *Naive Bayes* 26](#_Toc107230865)

**DAFTAR TABEL**

[Tabel 2.1 Daftar Simbol Flowchart 15](#_Toc107231509)

[Tabel 2.2 State of the Art 18](#_Toc107231510)

[Tabel 3.1 Jadwal Penelitian 22](#_Toc107231511)

[Tabel 3.2 Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware) 23](#_Toc107231512)

[Tabel 3.3 Kebutuhan Perangkat Lunak (Software) 23](#_Toc107231513)

# PENDAHULUAN

## 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 perdaharan 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 frustasi 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 Dismenorea[4]. Tergantung pada jenis gangguannya, kondisi ini dapat mengganggu aktivitas sehari-hari bahkan dapat berdampak serius bagi penderita apabila tidak ditangani dengan serius, tepat dan cepat. 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]. 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 revelan agar dapat bekerja selayaknya seorang pakar. Salah satu metode yang dapat diandalkan adalah Teorema Bayes atau sering disebut dengan *Naïve Bayes Classifier*. 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 Kusrini 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 presentse 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 *Naive Bayes*. Sistem pakar ini akan menampilkan pilihan gejala yang dapat dipilih oleh user, selanjutnya akan mendapatkan hasil akhir berupa nilai probabilitias kemunculan setiap jenis penyakit dan solusi dan suatu kesimpulan akhir berupa diagnosa layaknya diagnosa seorang pakar. Aplikasi sistem pakar dibangun berbasis web menggunakan *HTML*, *PHP* menggunakan database *mysql*. Aplikasi dibangun dengan metode *waterfall*. Diharapkan dengan sistem pakar ini dapat membantu masyarakat khususnya pada dokter/pakar, tenaga kesehatan dan juga wanita untuk mendiagnosis awal gangguan menstruasi.

## Rumusan Masalah

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

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

## Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

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

## 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.

1. Manfaat Teoritis

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

## Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan bahasa Pemograman memakai PHP *Native* sebagai bahasa *Back-end* dan MySQL sebagai basis datanya.
2. Antarmuka sistem yang ditawarkan pada penelitian ini berbasis teknologi *Web*.
3. Sistem Pakar ini digunakan untuk diagnosa awal gangguan menstruasi.
4. Kelainan Menstruasi Wanita yang dipakai dalam penelitian ini adalah kelainan siklus menstriasi wanita yang berjumlah 10 Penyakit beserta gejalanya masing-masing yang disesuaikan.
5. Menggunakan metode *Naïve Bayes* sebagai algoritma mesin inferensi dari penelitian ini.
6. Menggunakan metode *Waterfall* dalam merancang bangun sistem.

# TINJAUAN PUSTAKA

## Sistem Pakar Dalam Dunia Kesehatan

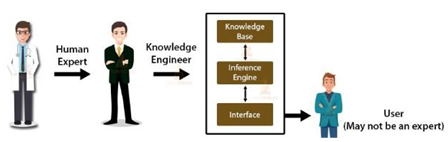
Dalam beberapa tahun terakhir, sejumlah besar publikasi ilmiah terkenal telah melaporkan tentang algoritma pembelajaran mesin (*Machine Learning*) yang mengungguli dokter dalam diagnosis medis atau rekomendasi perawatan[10]. Hal ini telah meningkatkan minat dalam meneliti menggunakan algoritma yang relevan 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: Hasil Olahan Peneliti

Sistem pakar (*Expert System*) merupakan cabang dari *Artificial Intelligence* yang cukup tua karena sistem ini mulai dikembangkan pada pertengahan 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. Gambaran umum sistem pakar

Sumber: Alfarra, Amjad H (2021)

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.

## 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. Algoritma mengunakan Teorema Bayesdan mengasumsikan semua atribut independen atau tidaksaling ketergantungan yang diberikan oleh nilai pada variabel kelas . Definisi lain mengatakan *Naive Bayes Classifier* merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukan oleh ilmuwan inggris Thomas Bayes, yaitu memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya. Naive BayesClassifierdidasarkan pada asumsi penyederhanaan bahwa nilai atribut secara kondisional saling bebas jika diberikan nilai output. Dengan kata lain, diberikan nilai output, probabilitas mengamati secara bersama adalah produk dari probabilitas individu. Keuntungan penggunaan Naive Bayes Classifieradalah bahwa metode ini hanya membutuhkan jumlah data pelatihan (TrainingData) yang kecil untuk menentukan estimasi paremeter yang diperlukan dalam proses pengklasifikasian. Naive Bayes Classifiersering bekerja jauh lebih baik dalam kebanyakan situasi dunia nyata yang kompleks dari pada yang diharapkan(Irvansyah et al., 2020; Kumala et al., 2020; Septilia et al., 2020; Susanto et al., 2021).

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

…………………………………………. (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) ≠ 0*.

*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** apablila diberikan peluang kejadian **x** yang dirumuskan sebagai berikut[17].

Class Prior Probability

Likelihood

Posterior Probability

Predictor Prior Probability

Ada beberapa cara mengungkapkan teorema Bayes, di antaranya seperti ini:

Manakala **A** adalah *binary variable* maka teorema Bayes dapat dirumuskan sebagai:

## Pemanfaatan Teknologi berbasis *Website* untuk Pengembangan Sistem Pakar

Website merupakan sebuah sistem yang disajikan dalam bentuk teks, gambar, dan suara yang tersimpan dalam sebuah server web. Pemanfaatan sistem pakar melalui sumber daya web dianggap dapat meningkat tingkat peningkatan persepsi yang lebih signifikan bagi penggunanya karena menuntut afiliasi serta keterkaitan berbagai pemikiran dan data dibandingkan dengan hanya meninjau realitas dan informasi. Selain itu, Teknologi berbasi web dapat memudahkan pengembang karena sistem aplikasi dapat berjalan di berbagai platform sistem operasi[18]. Tentu saja karena dijalankan melalui web browser. Oleh karena itu sistem dapat dijalankan di berbagai sistem operasi seperti Windows, Linux ataupun Mac. 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.

Teknologi berbasis web pada umumnya menggunakan kombinasi bahasa skrip sisi server (*server side script*) seperti PHP atau Python. Dan bahasa skrip sisi klient (*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.

## Gangguan Haid Pada Masa Reproduksi wanita

Kesehatan reproduksi merupakan masalah serius yang harus mendapat perhatian para wanita. 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. perubahan-perubahan yang ada di dalam tubuh memungkinkan untuk bisa bereproduksi. Menstruasi adalah pengeluaran darah, mukus, dan *debrissel* dari mukosa uterus disertai pelepasan (*deskuamasi*) *endometrium* secara periodik dan siklik, yang dimulai sekitar 14 hari setelah ovulasi. Menstruasi terjadi secara alami dan rutin, hal ini disebut siklus menstruasi. Wanita biasanya memiliki siklus menstruasi yang berbeda-beda, bisa terjadi antara 23-25 hari, namun rata-rata siklus yang dialami biasnaya 28 hari. siklus ini terjadi karena proses organ reprodukisi yang bersiap untuk terjadinya kehamilan.

Periode rentan terjadinya gangguan menstruasi pada umumnya terjadi pada tahun pertama menstruasi, dimana 75% wanita tahap remaja akhir mengalami gangguan terkait dengan menstruasi ini. Kondisi-kondisi seperti menstruasi yang tertunda, menstruasi tidak teratur, nyeri, dan perdarahan diluar kewajaran saat menstuasi merupakan kelukan 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. sehingga gangguan haid tidak hanya dilakukan diagnosis atau anamnesis, melaikan dibutuhkannya evalusi secara seksama untuk dapat mencari faktor penyebab terjadinya keluhan perdarahan tersebut. Berikut adalah alur evaluasi perdarahan uterus abnormal[1].



Gambar 2. 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 didapatkanya 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

* Hipermenorea (Menoragia)
* Hipomenorea

Gangguan Siklus Menstruasi

* Polimenorea
* Oligomenorea
* Amenorea

Gangguan Perdarahan di Luar Siklus Menstruasi

* Metroragia
* Menometroragia

Gangguan Lain yang Berhubungan dengan Menstruasi

* Dismenorea
* Sindroma Prahaid (PMS)
* *Polycystic Ovary Syndrome* (PCOS)

### 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.

### 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.

### Polimenorea

Polimenorea adalah dari siklus mentruasi 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.

### 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 infertibilitas karena mungkin berhubungan dengan sindroma metabolik.

### Amenorea

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

* Tidak terjadi haid sampai usia 14 tahun, disertai tidak adanya pertumbuhan atau perkembangan tanda kelamin sekunder.
* Tidak terjadi haid sampai usia 16 tahun, disertai adanya pertumbuhan normal dan perkembangan tanda kelamin sekunder.
* 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 amenoria 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.

### 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.

### Menometroragia

Menometroragia adalah gangguan pendaharan 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.

### 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 sendir dengan obat anti nyeri.

### Sindroma Prahaid (*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. Sindroma prahaid biasanya ditemukan 7-10 hari menjelang haid. Penyebab pasti belum diketahui, tetapi diduga hormon estrogen, progesteron, prolaktin, dan aldosteron berperan dalam terjadinya sindroma prahaid. Gangguan keseimbangan hormon estrogen dan progesteron akan menyebabkan retensi cairan dan natrium sehingga berpotensi menyebabkan terjadi keluhan sindroma prahaid. Perempuan yang peka terhadap faktor psikologis, perubahan hormon sering mengalami gangguan prahaid.

### Polycystic Ovary Syndrome (PCOS)

*Polycystic Ovary Syndrom*e 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.

## State of the Art

Seperti beberapa karya penelitian ilmiah sebelumnya terkait dengan sistem pakar dan pemanfaatan algoritma *Naive Bayes*, dalam studi kasus mendiagnosa penyakit serta 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 berikut ini.

Tabel 2.2 State of the Art

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Judul Penelitian** | **Persamaan** | **Perbedaan** | |
| 1 | Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Selama Kehamilan Menggunakan Metode *Naïve Bayes* Berbasis Web | Menggunakan algoritma *Naïve Bayes* dan berbasis *website*. | * 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 Naive Bayes Classifier Berbasis Web | Menggunakan algoritma *Naïve Bayes* dan berbasis *website*. | * 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 *Naïve bayes* Berbasis Web | Menggunakan algoritma *Naïve Bayes* dan berbasis *website*. | | 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 Speech Recognition Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier | Menggunakan algoritma *Naïve Bayes* sebagai mesin inferensinya | | Penelitian sebelumnya berfokus kepada studi kasus penyakit Ispa, sedangkan pada penelitian ini menggunakan studi kasus gangguan menstruasi.  Penelitian sebelumnya berbasis *Speech Recognition* dan Aplikasi Mobile Android, sedangkan Penelitian ini berbasis *Website* sehingga dapat diakses dimanapun*.* | |
| 5 | Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Naive Bayes | Menggunakan algoritma *Naïve bayes* sebagai mesin inferensinya | | * Penelitian sebelumnya berfokus kepada studi kasus penyakit Ispa, sedangkan pada penelitian ini menggunakan studi kasus gangguan menstruasi. * Penelitian sebelumnya hanya befokus kepada pemanfaatan algoritma *Naïve Bayes*, sedangkan pada penelitian ini pemanfaatan teknologi web juga dijelaskan. | |

# METODE PENELITIAN

## Alur, Waktu, dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Waterfall* yang dimana merupakan proses yang digunakan dalam sebuah penelitian membangun sistem. Metode ini terdiri dari 5 proses dasar yaitu pengempulan kebutuhan (*Requirement*), desain sistem (*Design*), implementasi sistem (*Implementation*), pengujian sistem (*Verification*), pemeliharaan sistem (*Maintenance*). Pada penelitian ini proses-proses tersebut lebih terspesifikasi dimana terdapat proses identifikasi masalah, pengumpulan data, megolah data, menganalisa data, merancang sistem, membangun aplikasi sistem, mengimplementasi sistem, menguji sistem dan hasil dan pembahasan.



Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Gambaran umum tahapan penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.1. Tahap pertama penelitian diawali dengan Identifikasi masalah. masalah yang didapat berasal dari klinik dokter kandungan dr. I Putu Gde Wardhiana, Sp.OG (K) 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. Setelah mendapatkan permasalahan, dilakukan perumusan masalah berdasarkan masalah yang telah di identifikasi. 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 kelainan menstruasi pada wanita. Tahap setelah itu yaitu pengumpulan data yang dimana dalam tahap ini dilakukan wawancara dengan pakar. Tujuan dari tahap ini yaitu mengumpulkan berbagai gejala dari penyakit-penyakit kelainan menstruasi pada wanita. Tahapan selanjutnya adalah desain sistem. Desain yang dirancang seperti tabel aturan, 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 pengumpulan data, 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 5 (tiga) bulan dimulai dari bulan Juni sampai Oktober. Adapun jadwal dari tahap penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Kegiatan** | **Bulan Ke 1** | **Bulan Ke 2** | **Bulan Ke 3** | **Bulan Ke 4** |
| 1 | Mengindentifikasi Masalah |  |  |  |  |
| 2 | Mengumpulkan Data |  |  |  |  |
| 3 | Mengolah Data |  |  |  |  |
| 4 | Menganalisa Data |  |  |  |  |
| 5 | Merancang Sistem |  |  |  |  |
| 6 | Membangun Aplikasi Sistem |  |  |  |  |
| 7 | Mengimplementasi Sistem |  |  |  |  |
| 8 | Menguji Sistem |  |  |  |  |
| 9 | Hasil dan Pembahasan |  |  |  |  |

## 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.

### Perangkat Keras (*Hardware*)

Kebutuhan perangkat keras (hardware) yang digunakan untuk mendukung penulis dalam merancang bangun sistem pakar adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware)

|  |  |
| --- | --- |
| **Nama Komponen** | **Spesifikasi** |
| *Processor* | Minimum Intel® Dual Core |
| *Memory* | Minimum 2 Gb DDR3 |
| *Harddisk* | Minimum 100 Gb |

### Perangkat Lunak (*Software*)

Adapun perangkat lunak (software) penulis yang digunakan untuk mendukung penulis dalam merancang membangun aplikasi sistem pakar adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kebutuhan Perangkat Lunak (Software)

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

## Perencanaan Penelitian

Perencanaan penelitian ini menggunakan aplikasi yang akan diimplementasikan pada program aplikasi berbasis *Web* dengan kerangka bahasa pemograman *HTML* dan PHP untuk melakukan diagnosis kelainan menstruasi berdasarkan hasil dari wawancara dokter spesialis kandungan dr. I Putu Gde Wardhiana, Sp.OG (K) dan beberapa sumber ilmu kandungan. Pada pengerjaanya, 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*. 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.

1. Wawancara

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

1. Pengumpulan Data

Seorang peneliti melakukan pengumpulan data dan mengkaji data hasil dari tahap wawancara yang dilakukan secara langsung dengan dokter spesialis kandungan mengenai diagnosis dari jenis-jenis kelainan menstruasi wanita dengan hasil penbuatan sistem yang telah di rancang.

1. Perancangan dan Pengembangan Aplikasi

Di dalam pengerjaan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi maka akan menganalisis setiap prosedur dan akan menyesuaikan sebuah setiap data dari kelainan menstruasi. Hal ini bertujuan supaya seorang peneliti bisa mendapatkan tujuanyang diharapkan. Dari rancangan yang telah dibuat kemudian akan diimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman *HTML* dan *PHP*.

1. Uji Coba Aplikasi

Tahapan uji coba dilakukan supaya aplikasi yang telah dirancang agar dapat dikembangkan. Tujuannya supaya aplikasinya bisa dipastikan berjalan sesuai rencana yang di bangun , dan jika ditemukan kesalahan akan segera diperbaiki.

1. Penulisan Laporan

Melakukan dokumentasi pada setiap tahapan sebuah perancangan sistem, sehingga akan mendapatkan kesimpulan dari hasil menganalisis suatu data, kemudian melakukan penyusunan secara teratur dan terperinci agar mendapatkan susunan dari laporan penelitian.

### Pengumpulan Data

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

Sumber Data Primer

Jenis data primer adalah data yang diperoleh dari sumbernya secara langsung, dan pengumpulannya juga di dapatkan secara langsung oleh sesorang yang meneliti. Perolehan suatu data akan di dapatkan dengan dengan wawancara secara langsung oleh kedua belah pihak. Data ini akan menjadi bahan dalam perancangan aplikasi. Contoh data primer yang dibutuhkan seorang penulis untuk membantu dalam pelaksanaan pembuatan aplikasi adalah data gejala dan jenis penyakit dari kelainan menstruasi yang diambil dan didapatkan dari hasil wawancara dengan dr. I Putu Gde Wardhiana, Sp.OG (K).

Sumber Data Sekunder

Data yang telah di peroleh dari seorang penulis 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 penulis adalah bagaimana menerapkan algoritma *Naive Bayes* untuk menentukan penyakit dari kelainan menstruasi.

## 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. 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 2.II.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, *Web*site yang resmi, serta banyak lainnya.

1. 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.

1. 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.

1. Antarmuka pengguna

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

1. 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.

1. Pengetahuan

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

1. Pengguna

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

## Alur Sistem

Sistem terdari dari 2 alur kerja yaitu alur kerja admin dan alur kerja user. Alur kerja tersebut dapat dijelaskan kedalam bentuk *flowchart* sistem berikut.

* *Flowchart Admin*



Gambar 3.1 *Flowchart Admin*

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Halaman *admin* akan tampil setelah *Log-in* apabila *user* memiliki hak akses sebagai *administrator*. Apabila tidak memiliki akses maka akan dikembalikan ke halaman *login*. Setelah berhasil *login*, user akan diarahkan ke halaman *Dashboard* *admin* yang didalamnya terdapat beberapa menu untuk melakukan *Create, Read, Update* dan *Delete* (CRUD) untuk Penyakit, Gejala maupun Aturan. Apabila ingin melakukan manipulasi data pada tabel-tabel dalam basis data, maka *user* dapat menuju ke menu masing-masing untuk melakukannya. Jika tidak, *user* berada pada halaman *Dashboard* saja. Setelah melakukan manipulasi, perubahan data akan disimpan kedalam basis data (*Database*) dan *user* dikembalikan ke halaman *Dashboard Admin*.

* *Flowchart User*



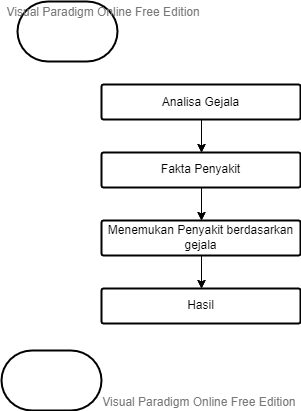
Gambar 3.2 Flowchart User

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Mulai dari menampilkan halaman Log-in, *user* akan diminta untuk memasukan *username* dan *password*. Apabila input cocok dengan data yang ada pada basis data, maka akan diarahkan ke halaman *Dashboard User*. Pada *Dashboard*, terdapat menu Konsultasi yang didalamnya *user* dapat melakukan diagnosa awal gangguan menstruasi. Pertama *user* akan diminta untuk memasukkan gejala-gejala yang dialami oleh nya, setelah centang gejala-gejala, maka akan diarahkan ke halaman Hasil. Pada halaman Hasil terdapat hasil dari perhitungan *Naïve Bayes* dari tiap penyakit dan juga kesimpulan akhir berupa diagnosa gangguan menstruasi. Hasil perhitungan akan direkam kedalam basis data sehingga *user* dapat melihat kembali diagnosa yang pernah dilakukan pada menu History.

## Alur Algoritma *Naïve Bayes*

Adapun alur pada sistem dapat digambarkan pada diagram *Naive Bayes* dalam mendiagnosis kelainan menstruasi pada wanita adalah sebagai berikut:



Gambar 3.2 Diagram Diagnosis Naive Bayes

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Dari gambar diagram diatas dapat dijelaskan sebagai berikut:

* + - * 1. Analisis Gejala

Seorang user dapat memasukkan gejala-gejala yang dialami untuk mengetahui penyakit apa yang diderita olehnya.

* + - * 1. Fakta Penyakit

Akan memproses penyakit dari siklus menstruasi apa yang sebenarnya diderita oleh *user* berupa *menoragia*, *hipomenorea*, *polimenorea*, *oligomenorea*, dan *amenorea*.

* + - * 1. Menemukan Penyakit berdasarkan Gejala

Setelah proses pencarian fakta penyakit, maka akan menemukan penyakit dari siklus menstruasi yang diderita seorang *user* berdasarkan gejala.

* + - * 1. Hasil

Seorang user langsung mengetahui penyakit apa yang diderita dari siklus menstruasi, dan memberikan solusi dari penyakitnya.

Berdasarkan gambar diagram diatas disimpulkan bahwa untuk melakukan diagnosis *Naive Bayes* terlebih dahulu sudah menentukan gejala-gejala dan fakta penyakit dari siklus menstruasi. Kemudian *Naive Bayes* mencari fakta penyakit berdasarkan gejala yang sudah ditetapkan dari seorang pakar.

## 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*. Berikut *Entity Relationship Diagram* (ERD) yang diperlukan untuk membangun lingkungan basis data dalam sistem pada gambar 3.3 .



Gambar 3.3 ERD Database Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Menstruasi

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Penjelasan tabel-tabel tersebut yaitu sebagai berikut:

* 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\_use

* 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

* 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

* 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

* 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

## Data Training

Data training merupakan data pembelajaran untuk memprediksi peluang dari data yang sebelumnya. Data sampel disiapkan untuk digunakan pada proses perhitungan *Naïve Bayes*. Berikut data training gejala, penyakit gangguan menstruasi serta aturan-aturannya.

Tabel 3. Data Penyakit

|  |  |
| --- | --- |
| **Kode** | **Nama** |
| P01 | Menoragia/Hipermenoria |
| P02 | Hipomenorea |
| P03 | Polimenorea |
| P04 | Oligomenorea |
| P05 | Amenorea |
| P06 | Metroragia |
| P07 | Menometroragia |
| P08 | Dismenorea |
| P09 | Sindroma Prahaid |
| P10 | PCOS |

Terdapat total 10 penyakit gangguan menstruasi pada sistem yang dimana telah dikumpulkan dan disesuaikan berdasarkan gangguan berhubungan pada dengan menstruasi.

Tabel 3. 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.

Tabel 3. Data Aturan

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Gejala** | **Penyakit** | | | | | | | | | |
| **P01** | **P02** | **P03** | **P04** | **P05** | **P06** | **P07** | **P08** | **P09** | **P10** |
| **G01** | ü | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **G02** | ü | - | ü | - | - | - | - | - | - | - |
| **G03** | ü | - | ü | - | - | - | - | - | - | - |
| **G04** | - | ü | - | - | - | - | - | ü | - | - |
| **G05** | ü | ü | ü | - | ü | - | - | - | ü | - |
| **G06** | - | - | ü | - | - | - | - | - | - | - |
| **G07** | - | ü | ü | ü | ü | ü | ü | - | ü | ü |
| **G08** | - | - | - | ü | - | - | - | - | - | - |
| **G09** | - | - | - | - | ü | - | - | - | - | ü |
| **G10** | - | - | - | ü | ü | - | - | - | - | - |
| **G11** | - | - | - | - | ü | - | - | - | - | - |
| **G12** | - | ü | - | ü | - | - | - | - | - | - |
| **G13** | ü | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **G14** | ü | - | ü | - | - | - | - | - | - | - |
| **G15** | - | ü | - | - | ü | - | - | - | - | - |
| **G16** | - | ü | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **G17** | - | - | - | - | - | ü | - | - | - | - |
| **G18** | ü | - | - | - | - | - | ü | ü | ü | ü |
| **G19** | - | - | ü | - | - | - | - | - | - | - |
| **G20** | - | - | - | ü | - | - | - | - | - | - |
| **G21** | - | - | - | ü | - | - | - | - | - | ü |
| **G22** | ü | - | ü | - | - | - | - | - | - | - |
| **G23** | - | - | - | - | ü | - | - | - | - | - |
| **G24** | - | - | - | ü | - | - | - | - | - | - |
| **G25** | - | - | - | ü | - | - | - | - | - | - |
| **G26** | - | - | - | - | - | ü | - | - | - | - |
| **G27** | - | - | - | - | - | ü | - | - | - | - |
| **G28** | - | - | - | - | - | ü | - | - | - | - |
| **G29** | - | - | - | - | - | - | ü | - | - | - |
| **G30** | - | - | - | - | - | - | ü | - | ü | - |
| **G31** | - | - | - | - | - | - | ü | ü | - | - |
| **G32** | - | - | - | - | - | - | ü | - | - | - |
| **G33** | - | - | - | - | - | - | - | ü | - | - |
| **G34** | - | - | - | - | - | - | - | ü | - | - |
| **G35** | - | - | - | - | - | - | - | ü | - | - |
| **G36** | - | - | - | - | - | - | - | ü | ü | - |
| **G37** | - | - | - | - | - | - | - | ü | - | - |
| **G38** | - | - | - | - | - | - | - | - | ü | - |
| **G39** | - | - | - | - | - | - | - | - | ü | ü |
| **G40** | - | - | - | - | - | - | - | - | ü | - |
| **G41** | - | - | - | - | - | - | - | - | ü | - |
| **G42** | - | - | - | - | - | - | - | - | ü | ü |
| **G43** | - | - | - | - | - | - | - | - | ü | - |
| **G44** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | ü |
| **G45** | ü | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **G46** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | ü |
| **G47** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | ü |

Data aturan akan ditempatkan pada tabel aturan sehingga algoritma Naïve Bayes dapat berjalan.

## 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 fungsinya masing-masing. Pengujian sistem dalam penelitian ini menggunakan tiga metode pengujian yaitu *Blackbox testing* danpengujian validasi.

### Blackbox Testing

Black-Box Testing berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak Tester dapat mendefinisikan kumpulan kondisi input dan melakukan pengetesan pada spesifikasi fungsional program. Black-Box Testing merupakan solusi untuk mengetahui kesalahan. Black-Box Testing cenderung menemukan beberapa masalah seperti, fungsi yang tidak benar atau tidak ada, kesalahan antarmuka (interface errors), kesalahan struktur data dan akses basis data, kesalahan performansi (performance errors), kesalahan inisialisasi dan terminasi

### Validasi

Validasi pakar merupakan pencocokan hasil yang dikeluarkan sistem mengenai penyakit, sesuai dengan basis pengetahuan pakar. Dalam hal ini pakar yaitu dr. I Putu Gde Wardhiana, Sp.OG (K)

**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. Kusrini, “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/csrid.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, pp. 1–8, 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, *Buku Algoritma Machine Learning*. Penerbit Informatika, 2021.

[18] I Nyoman hary Kurniawan, “Pengenalan Pura Mutering Jagat Dalem Sidakarya Dalam Aplikasi Virtual Tour 360 Degree Berbasis Website,” Universitas Pendidikan Nasional, Denpasar, 2021.