**SISTEM PAKAR DIAGNOSA KELAINAN 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 i

DAFTAR ISI ii

DAFTAR GAMBAR iv

DAFTAR TABEL v

[BAB I PENDAHULUAN 1](#_Toc107231098)

[1.1 Latar Belakang 1](#_Toc107231099)

[1.2 Rumusan Masalah 2](#_Toc107231100)

[1.3 Tujuan Penelitian 2](#_Toc107231101)

[1.4 Manfaat Penelitian 2](#_Toc107231102)

[1.5 Batasan Masalah 3](#_Toc107231103)

[BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4](#_Toc107231104)

[2.1 Kecerdasan Buatan 4](#_Toc107231105)

[2.2 Sistem Pakar 5](#_Toc107231106)

[2.2.1 Konsep Dasar Sistem Pakar 5](#_Toc107231107)

[2.2.2 Struktur Sistem Pakar 7](#_Toc107231108)

[2.2.3 Metode *Naive Bayes* 9](#_Toc107231109)

[*2.2.4* Isitilah dalam *Naive Bayes* 10](#_Toc107231110)

[2.3 Pengembangan Sistem 11](#_Toc107231111)

[2.3.1 PHP 11](#_Toc107231112)

[2.3.2 Basis Data 12](#_Toc107231113)

[2.3.3 Hirarki Basis Data 13](#_Toc107231114)

[2.3.4 MySQL 13](#_Toc107231115)

[2.3.5 *Entity Relationship Diagram* (ERD) 15](#_Toc107231116)

[2.3.6 Flowchart 15](#_Toc107231117)

[2.4 Menstruasi 16](#_Toc107231118)

[2.4.1 Hipermenorea (menoragia) 16](#_Toc107231119)

[2.4.2 Hipomenorea 16](#_Toc107231120)

[2.4.3 Polimenorea 17](#_Toc107231121)

[2.4.4 Oligomenorea 17](#_Toc107231122)

[2.4.5 Amenorea 17](#_Toc107231123)

[*2.5* *State of the Art* 18](#_Toc107231124)

[BAB III METODELOGI PENELITIAN 21](#_Toc107231125)

[3.1 Alur Penelitian 21](#_Toc107231126)

[3.2 Bahan dan Alat Penelitian 22](#_Toc107231127)

[3.2.1 Perangkat Keras (*Hardware*) 23](#_Toc107231128)

[3.2.2 Perangkat Lunak (*Software*) 23](#_Toc107231129)

[3.3 Cara Kerja Penelitian 23](#_Toc107231130)

[3.3.1 Perencanaan 23](#_Toc107231131)

[3.3.2 Teknik Pengumpulan Data 25](#_Toc107231132)

[*3.3.3* Perancangan Diagram Metode *Naive Bayes* 26](#_Toc107231133)

[3.3.4 Penerapan 27](#_Toc107231134)

[3.3.5 Pengujian 27](#_Toc107231135)

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)

[Tabel 3.4 Tabel Pertanyaan untuk wawancara dengan pakar 25](#_Toc107231514)

# 

**PENDAHULUAN**

## Latar Belakang

Kelainan menstruasi merupakan salah satu kondisi yang paling banyak membuat para perempuan datang berkonsultasi ke dokter spesialis. Dari hasil diskusi dengan salah satu pakar hormonal perempuan, dr. I Putu Gde Wardhiana Sp.OG (K) beliau mengatakan bahwa banyak perempuan yang datang ke tempat praktek beliau mengeluhkan mengenai gangguan/kelainan menstruasi tiap harinya, pasien yang datang didominasi oleh kalangan remaja keatas. Keluhan terbanyak dari kalangan usia ini adalah siklus menstruasi yang tidak teratur, tidak menstruasi dalam jangka waktu lama, menstruasi yang memanjang (lebih dari 8 hari), bahkan terkadang menstruasi sangat banyak sehingga menderita anemia dan harus dirawat serta diberikan transfusi. Pola menstruasi remaja, terutama 3-5 tahun sejak menstruasi pertama kalinya (menars) sangat berbeda dengan pola haid wanita dewasa. Penelitian tentang (Manajemen Kesehatan Menstruasi) MKM, khususnya pada remaja putri di indonesia masih terbatas akan pengetahuan tentang Menstruasi.

Masalah yang dihadapi oleh masyarakat untuk pergi ke dokter adalah kebanyakan perempuan masih malu dan merasa tidak perlu berkonsultasi kedokter spesialis kandungan. Selain itu adalah keterbatasan tenaga, biaya yang cukup mahal, kesibukan pribadi, jarak lokasi yang jauh, dan juga jalanan yang macet. Apabila tidak ditangani dengan serius maka akan berdampak buruk bagi penderita kelainan menstruasi. Perkembangan teknologi yang sangat pesat dapat membantu di segala bidang, salah satunya adalah bidang kedokteran. Alternatif selain pergi ke dokter untuk mendiagnosa kelainan menstruasi pada perempuan adalah menggunakan sistem pakar.

Sistem pakar (*Expert system*) merupakan salah satu bagian dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*). Ilmu kecerdasan buatan mempelajari tentang bagaimana cara agar mesin dapat bekerja dan memiliki kemampuan seperti manusia, mulai dari meniru cara otak manusia bekerja, meniru jaringan saraf, kemampuan melihat, berkomunikasi, bergerak serta mengenali sesuatu dan bahkan berkembang ke arah yang menyangkut tentang psikologi dan kesehatan. Sistem pakar tidak berarti menggantikan peran manusia dalam pengambilan keputusan, tetapi bertujuan untuk membantu aktivitas para pakar sebagai asisten yang cerdas sebagai diagnosa/anamnesa awal.

Berdasarkan uraian permasalahan tersebut, maka dalam penelitian ini akan dibangun suatu sistem pakar untuk mendiagnosis kelainan/gangguan menstruasi yang berbasis *Web*site menggunakan mesin inferensi dengan metode *Naive Bayes*. Metode tersebut merupakan salah satu algoritma (Pembelajaran Mesin) *Machine Learning* yang bekerja mirip dengan cara manusia mengambil keputusan. Algoritma akan membentuk *flow chart* pohon terbalik, dimana akarnya (*root*) berada diatas sedangkan cabang dan daun (*leaf*) berada dibawah. Penerapan sistem pakar diterapkan kedalam sistem berbasis *Web*. Diharapkan dengan sistem pakar berbasis *Web*site ini dapat membantu masyarakat untuk mendiagnosis awal kelainan menstruasi pada wanita sebelum dibawa ke dokter spesialis.

## Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana pengembangan sistem pakar diagnosa kelainan 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 sistem pakar diagnosa kelainan menstruasi wanita menggunakan metode *Naive Bayes*.
2. Untuk mengetahui kinerja metode *Naive Bayes* dalam mendiagnosa suatu kelainan menstruasi pada wanita berdasarkan gejala yang diberikan oleh pengguna sistem.

## Manfaat Penelitian

Manfaat yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mewujudkan suatu Sistem Pakar diagnosa Kelainan Menstruasi Wanita menggunakan Metode *Naive Bayes*.
2. Mengetahui penerapan metode *Naive Bayes* dalam mendiagnosa suatu kelainan menstruasi pada wanita berdasarkan gejala yang diberikan oleh pengguna sistem.

## 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, tidak menggunakan REST API dan juga tidak menggunakan *framework*.
2. Antarmuka sistem yang ditawarkan pada penelitian ini berbasis teknologi *Web*.
3. Kelainan Menstruasi Wanita yang dipakai dalam penelitian ini adalah kelainan siklus menstriasi wanita yang berjumlah 5 Penyakit beserta gejalanya masing-masing yang disesuaikan.
4. Menggunakan metode *Naïve Bayes* sebagai algoritma mesin inferensi dari penelitian ini.

# 

**TINJAUAN PUSTAKA**

## Sistem Pakar

Sistem pakar atau *Expert system* adalah turunan dari bidang studi yang lebih umum yang dikenal sebagai kecerdasan buatan (AI). Dalam pengertian yang paling sederhana, AI adalah studi tentang pengembangan program komputer yang menunjukkan kecerdasan seperti manusia. Peneliti AI awal berfokus pada masalah seperti teori permainan, kontrol robot, dan sistem penglihatan. Umum untuk masing-masing masalah ini adalah penelitian cara mewakili dan penalaran dengan pengetahuan, di komputer, dengan cara yang mirip dengan manusia. Studi awal di AI memberikan wawasan yang dibutuhkan untuk mengembangkan sistem pakar. Secara khusus, studi ini menunjukkan bahwa penalaran saja bukanlah ukuran yang cukup dari perilaku cerdas, melainkan, seseorang harus memiliki seperangkat pengetahuan yang kaya yang dapat digunakan untuk bernalar. Juga ditentukan bahwa masalah perlu difokuskan dengan baik, hanya menggunakan pengetahuan yang relevan dengan masalah tertentu. Kedua persyaratan ini mengarahkan peneliti AI untuk menggunakan pakar manusia sebagai sumber pengetahuan pemecahan masalah mereka. Karena menjadi seorang ahli, manusia memiliki bakat unik, yang dimungkinkan oleh pengetahuan manusia dan keterampilan pemecahan masalah pada mata pelajaran tertentu. Karena sifat dari program komputer yang cerdas ini, mereka dengan tepat disebut sistem pakar. Sistem pakar adalah program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan pemecahan masalah dari seorang pakar manusia.

### Konsep Dasar Sistem Pakar

Beberapa hal konsep dasar dari sistem pakar yaitu keahlian, ahli/pakar, pengalihan keahlian, mengambil keputusan, aturan, dan kemampuan menjelaskan menurut “Efrain Turban”. Berikut ini konsep dasarnya:

1. Keahlian

Keahlian adalah pengetahuan yang didapatkan dari pelatihan, membaca, serta pengalaman dari permasalahan dan berbagai strategi pemecahan masalah. Keahlian akan memungkinkan untuk mendapat keputusan yang lebih cepat.

1. Ahli / Pakar

Seorang ahli ialah seseorang yang mempunyai pengetahuan bisa menjelaskan permasalahan yang sedang dialami, dipelajari, dan menyusun kembali pengetahuannya untuk dengan cepat dan tetap memecahkan permasalahan.

1. Pengalihan Kepakaran

Tujuan dari kepakaran yaitu memindahkan ilmu dari seorang pakar kemudian dituangkan ke dalam komputer, lalu akan di transfer kepada orang yang bukan pakarnya. Proses ini melibatkan pengetahuan dari seorang pakar atau sumbernya, pengetahuan di dalam komputer, mesin yang bekerja, serta seorang pengetahuan ke pengguna.

1. Mengambil Keputusan

Sebuah prosedur didalam komputer yang mampu untuk melakukan pencarian melalui tahapan prosedur untuk memecahkan masalah. Semua pengetahuan nya akan di simpan ke dalam sistem, dan mesinnyalah yg akan bekerja mengambil kesimpulan.

1. Aturan (*Rule*)

Didalam pakar akan dibuatkan sistem yang mengacu kepada sebuah aturan untuk di programkan ke dalam sistem yang berbasis rule, yang mana akan disimpan dalam bentuk prosedurnya agar bisa melakukan prosedur pemecahan masalah.

1. Kemampuan Menjelaskan

Fasilitas dari sistem pakar adalah mampu untuk menjelaskan saran atau rekomendasi yang diberikan dari sistem pakar. Penjelasan ini dilakukan sistem agar memungkinkan sistem ini melalukan pemeriksaan yang telah dibuat dan menjelaskan jalannya. Gambar 2.1 menggambarkan konsep dasar dari suatu sistem pakar *knowledge-base*. Seorang pengguna bisa memberikan fakta kepada sistem kemudian akan diproses untuk mendapatkan saran dari sistem itu sendiri. Bagian dalam sistem pakar terdiri dari dua komponen utama, yaitu *knowledge-base* yang berisi knowledge dan mesin inferensi yang menggambarkan kesimpulan. Kesimpulan kompunen tersebut merupakan bentuk dari respon sebuah sistem pakar atas permintaan pengguna.

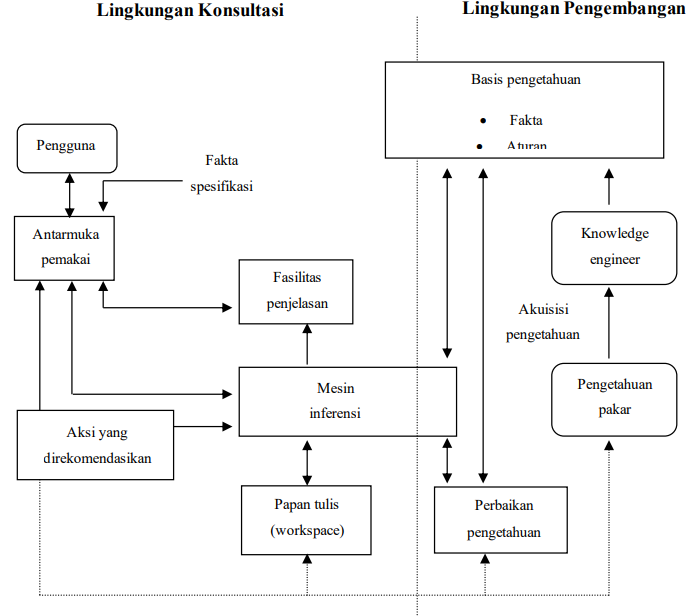


Gambar 2.II.1 Konsep Dasar Fungsi Sistem Pakar

### Struktur Sistem Pakar

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. Ada dua bagian pokok di dalam 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

Berikut ini merupakan penjelasan dari berbagai struktur yang terpenting 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.

### Metode *Naive Bayes*

Metode Naïve Bayes atau Naïve Bayes Classifier berasal dari Bayes Theorem (Teorema Bayes) yang ditemukan oleh Thomas Bayes pada tahun 1770.

Teorema Bayes adalah teorema dengan dua penafsiran berbeda. Teorema ini menyatakan seberapa jauh derajad kepercayaan subjektif harus berubah secara rasional ketika diberikan petunjuk baru. Teorema ini berasal dari penerapan teori probabilitas, yaitu bagaimana mengetahui probabilitas dari dua penafsiran yang berbeda.

Teorema Bayes boleh jadi adalah teorema terpenting dalam dunia statistika dan teori probabilitas. Teorema ini menjadi dasar dari statistika Bayes dan sudah diterapkan ke berbagai bidang sains, rekayasa, ilmu ekonomi mikro, teori permainan, medis, hukum, dan sebagainya.

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

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*.

Perhitungan *Bayes* dapat dianggap sebagai *posterior probability*, yaitu menghitung probabilitas kejadian **c** apablila diberikan peluang kejadian **x** yang dirumuskan sebagai berikut.

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 sebgai:

## Pengembangan Sistem

### PHP

PHP (*Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa pemrograman *scriping* yang bersifat *open source*. *Script* merupakan sekumpulan pemrograman yang ditanamkan ke dalam perangkat lunak. PHP ialah bahasa pemrograman umum yang digunakan secara luas dapat ditanamkan atau disisipkan ke dalam HTML, atau juga bisa disatukan kedalam sistem *Web* sebagai pengembangan, manajemen serta kerangka kerjanya.

Fungsi PHP ialah untuk membuat ataupun mengembangkan situs *Web*. PHP digunakan sebagai pembuatan *Web*site dinamis yang biasanya untuk menyimpan data di dalam basis data, membuat halaman, memproses kerjanya, dan banyak lainnya. Beberapa keunggulan dari PHP diantaranya:

* 1. Bahasa pemograman yang gratis.
  2. Proses belajarnya lebih mudah.
  3. Tingkat aksesnya yang lebih cepat.
  4. Tingkat *lifecycle* yang cepat sehingga selalu mengikuti perkembangan teknologi internet.
  5. Keamanan yang tinggi.
  6. Hemat biaya.

1. Selalu *update*.
2. Selalu diperbarui mengikuti teknologi.
3. Bekerja sama dengan MySQL.
4. Mampu berjalan di beberapa server seperti *APACHE*.
5. Mendukung akses ke beberapa basis data yang sudah ada, baik yang bersifat gratis ataupun komersil.

### Basis Data

Basis Data (*Database*) merupakan sekumpulan data berelasi yang disusun, diorganisasikan dan disimpan secara sistematik dalam bentuk media simpan komputer yang menuju kepada metode-metode tertentu sehingga sedemikian rupa bisa diakses. Secara umum basis data diartikan sebagai tempat informasi dan data yang di simpan di dalam program. Basis data di dalam jaringan komputer memiliki banyak sekali manfaat yaitu untuk menyimpan data yang saling berhubungan antara satu dan lainnya sebagai sistem manajemen untuk mengelola. Pengelolaan data bisa didapatkan melalui program aplikasi yang sudah ditentukan manipulasi datanya yang bisa diakses oleh banyak pihak.

Fungsi Basis data antara lain:

* 1. Proses penyimpanannya besar.
  2. Membantu aplikasi ketika melakukan penyimpanan data.
  3. Mencegah duplikat data.
  4. Data dan informasi sesuai yang di input.
  5. Mudah di mengerti.

Manfaat Basis data antara lain:

1. Manjaga data.
2. Mudah untuk mengakses data.
3. Datanya terjaga.
4. Memelihara keamanan data.

### MySQL

MySQL adalah sebuah basis data yang menggunakan dari beberapa unsur tabel, kolom, baris didalam struktur basis datanya. Sehingga proses pengambilan datanya melalui pemanggilan basis data yang terhubung antara perangkat lunak dan servernya.

MySQL adalah pembuatan aplikasi berbasis *Web*site yang mana basis data bersifat *open source* yang cukup popular keberadaannya. Dalam pembuatannya, basis data sangat dibutuhkan untuk menyimpan banyak data sebagai bentuk informasi agar bisa dikelola dengan baik. MySQL ialah basis data yang diberikan secara gratis, sehingga dapat dipakai secara keperluan yang bersifat pribadi tanpa harus membayar lisensi yang ada.

MySQL adalah program yang merelasikan antara beberapa tabel dengan basis data. Ada tiga bentuk MySQL yang perlu diketahui, yaitu *Data Definition Language* (DDL), *Data Manipulation Language* (DML), dan *Data Control Language* (DCL).

1. *Data Defenisi Language* (DDL)

DCL digunakan untuk mendefinisikan data di dalam basis data. Adapun perintah untuk pembuatan database, yaitu:

* 1. *Create*, diaplikasikan untuk membuat tabel dan basis data.
  2. *Drop*, diaplikasikan untuk menghapus data-data yang telah tersimpan didalam basis data.
  3. *Alter*, diperuntukkan untuk mengubah struktur tabel.

1. *Data Manipulation Language* (DML)

DML akan dipakai setelah menjalankan perintah dari DDL. Fungsi DML ini sebagai manipulasi, mengubah, dan mengganti isi dari basis data yang telah dibuat. Terdapat beberapa perintah, yaitu:

* 1. *Insert*, diperuntukkan sebagai menambahkan nilai pada suatu tabel.
  2. *Update*, digunakan untuk merubah isi *record* atau nilai dari suatu kolom.
  3. *Delete*, digunakan untuk menghapus *record* pada kolom di tabel tertentu.
  4. *Select*, digunakan untuk menampilkan nilai *record* yang dipilih.

1. *Data Control Language* (DCL)

Merupakan perintah MySQL yang mengontrol akses izin pengguna. Terdapat beberapa perintah, yaitu:

* 1. *Grant*, berfungsi untuk memberikan izin akses kepada pengguna untuk akses basis data.
  2. *Revoke*, berfungsi untuk membatalkan izin seorang pengguna untuk mengakses basis data.
  3. *Commit*, berfungsi untuk menetapkan penyimpanan di dalam basis data.
  4. *Roolback*, berfungsi untuk membatalkan penyimpanan di dalam basis data.

Kelebihan dari MySQL untuk mengembangkan perangkat lunak seperti:

* 1. Mendukung untuk bahasa pemrograma lain.
  2. Tidak membutuhkan ram yang besar.
  3. Bersifat *open source*.
  4. Tipe datanya bervariasi.
  5. Keamanan yang terjamin.
  6. Struktur tabel yang fleksibel.

Kekurangan dari MySQL antara lain:

* 1. Sulit mengelola basis data yang besar.
  2. Kurang cocok untuk aplikasi game.

## Menstruasi

Ketika akan memasuki pada usia remaja maka terjadilah masa perubahan dari masa belia menuju kearah pendewasaan yang akan ditandai dengan adanya perubahan-perubahan yang ada di dalam tubuh yang memungkinkan untuk bisa bereproduksi.

Menstruasi adalah proses keluarnya darah dari vagina yang terjadi diakibatkan oleh siklus bulanan alami yang dialami oleh wanita. Siklus ini terjadi karena proses organ reproduksi yang bersiap untuk terjadinya kehamilan. Persiapan ini ditandai dengan penebalan dinding rahim yang berisikan pembuluh darah. Menstruasi terjadi ketika lapisan pada dinding rahim yang menebal karena tidak adanya pembuahan dari sel telur. Umumnya siklus menstruasi wanita akan terjadi selama sebulan sekali, dimulai dengan sejak pertama menstruasi hingga terjadi fase menstruasi berikutnya. Siklus menstruasi pada wanita biasanya berbeda-beda, bisa terjadi antara 23-35 hari, namun rata-rata siklus yang dialami biasanya 28 hari.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No. |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

### Hipermenorea (menoragia)

*Hipermenorea* ialah pendarahan menstruasi yang berlebihan, atau terjadi lebih banyak daripada menstruasi orang normal, biasanya terjadi lebih dari 8 hari. Karena banyaknya darah yang keluar secara berlebihan maka maka harus lebih

sering ganti pembalut. Kelainan ini bisa disebabkan oleh banyak hal misalnya saja ketidakseimbangan hormon, sebaiknya periksa diri langsung kepada dokter jika mengalami pendarahan yang berlebihan agar ditangani dengan baik.

### Hipomenorea

*Hipomenorea* ialah pendarahan menstruasi yang lebih pendek atau lebih kurang dari biasanya (kurang dari 7 hari). 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 terdiri atas menenangkan penderita. Adanya hipomenorea tidak akan mengganggu fertilitas.

### Polimenorea

Dari siklus mentruasi bukan hanya keterlambatan saja yang diperhatikan, namun ada siklus menstruasi lainnya yang perlu di perhatikan. Salah satunya yaitu siklus *polimenorea*. Kondisi ini akan mengalami menstruasi kurang dari 21 hari. Dengan kejadian seperti ini, akan membuat wanita lebih sering mendapatkan menstruasi setiap tahunnya. Banyak faktor yang mengakibatkan siklus ini terjadi, salah satunya 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* ialah kondisi seorang wanita jarang mengalami menstruasi selama setahun, yakni kurang dari 8-9 kali terjadi. Siklusnya lebih dari 35-90 hari ketika mengalami menstruasi. Biasanya siklus ini dialami oleh wanita yang baru menstruasi dan wanita yang memasuki masa menopause. Gangguannya terjadi ketika hormon yang tidak stabil. Penyebab lainnya juga dari masalah psikologis, gangguan ovulasi, dan makan yang tidak teratur.

### Amenorea

*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

## *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 memiliki kelebihan masing-masing dan masih ada kekurangan yang harus diperbaiki yang berpotensi untuk dikembangkan menjadi penelitian selanjutnya. Adapun beberapa penelitian terkait sebelumnya yang menjadi acuan dalam melakukan penelitian kali ini dijabarkan pada tabel berikut ini.

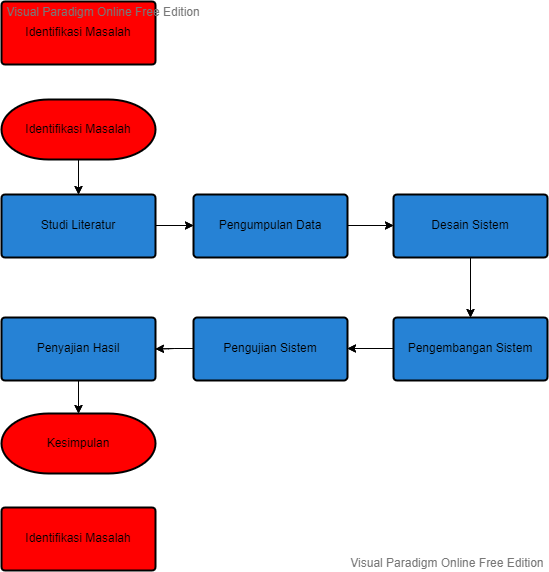
Tabel 2.2 State of the Art

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Judul Penelitian** | **Persamaan** | **Perbedaan** |
| **1** | Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Mata (Penelusuran Gejala dengan Metode *Backward Chaining*). (2019)[1]. | sama-sama menghasilkan suatu sistem pakar yang dapat mendiagnosa awal suatu penyakit berdasarkan gejala yang dijawab | * Penelitan sebelumnya menggunakan metode *Backward Chaining*, sedangkan penelitian ini menggunakan metode *Naive Bayes*. * Studi kasus yang dipakai yaitu tentang penyakit mata, sedangkan penelitian ini memakai studi kasus tentang kelainan menstruasi pada wanita. |
| **2** | Penerapan Metode *Forward Chaining* Pada Rancang Bangun *Web* Sistem Pakar Diagnosa Penyakit *Anemia*.(2021)[2]. | sama-sama merancang suatu sistem pakar berbasis *Web* yang dapat mendiagnosa suatu penyakit. Menggunakan PHP dan MySQL sebagai bahasa pemogramannya. | * Penelitan sebelumnya menggunakan metode *Forward Chaining*, sedangkan penelitian ini menggunakan metode *Naive Bayes*. * Studi kasus yang dipakai yaitu tentang penyakit *Anemia*, sedangkan penelitian ini memakai studi kasus tentang kelainan menstruasi pada wanita. |
| **3** | Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Gigi dengan Metode *Breadth First Search* berbasis *Instant Messaging* LINE *Messenger.*(2021)[3]. | Sama-sama merancang suatu sistem pakar yang dapat mendiagnosis awal penyakit. | * Penelitan sebelumnya menggunakan metode *Breadth First Search*, sedangkan penelitian ini menggunakan metode *Naive Bayes*. * Penelitian sebelumnya berbasis *Instant Messaging* LINE *Messenger*, sedangkan penelitian ini berbasis *Web*. * Studi kasus yang dipakai yaitu penyakit gigi, sedangkan penelitian ini memakai studi kasus tentang kelainan menstruasi pada wanita. |
| **4** | Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit pada Kucing Berbasis *Web* Menggunakan Metode *Decision Tree* (2019)[4]. | Sama-sama merancang suatu sistem pakar dengan berbasis *Web* dan menggunakan metode *Naive Bayes*. | * Studi kasus yang dipakai yaitu tentang penyakit kulit pada kucing, sedangkan dalam penelitian ini memakai studi kasus tentang kelainan menstruasi pada wanita. |
| **5** | *Expert System For Early Detection and Diagnosis of Central Nervous Diseases in Humans With Forward Chaining and Backward Chaining Methods Using Interactive Multimedia*. (2022)[5]. | Sama-sama merancang suatu sistem pakar yang dapat mendiagnosis awal penyakit. | * Penelitian sebelumnya menggabungkan metode *Forward Chaining* dan *Backward Chaining*, sedangkan penelitian ini hanya memakai metode *Naive Bayes*. * Penelitian sebelumnya menggunakan beberapa aplikasi program seperti Dreamwaever MX, Adobe Flash CS3 dan Adobe Photoshop. Sedangkan dalam penilitian ini hanya berfokus dalam pemakaian bahasa pemograman PHP dan MySQL. * Studi kasus yang dipakai yaitu tentang penyakit saraf, sedangkan dalam penelitian ini memakai studi kasus tentang kelainan menstruasi pada wanita. |

# 

**METODE PENELITIAN**

## Alur Penelitian



Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian

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** | **Keterangan** | **Juni** | **Juli** | **Agustus** | **September** | **Oktober** |
| **1** | Analisis Masalah |  |  |  |  |  |
| **2** | Pengumpulan Data |  |  |  |  |  |
| **3** | Desain Sistem |  |  |  |  |  |
| **4** | Pengembangan Sistem |  |  |  |  |  |
| **5** | Pengujian Sistem |  |  |  |  |  |
| **6** | Penyajian Hasil |  |  |  |  |  |

## 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** |
| *Procesor* | Intel® Dual Core |
| *Memory* | Minimal 2 Gb DDR3 |
| *Harddisk* | Minimal 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** | *XAMPP* (*Apache* dan *MySQL*) |
| **3** | *PHPMyAdmin* |
| **4** | *Microsoft Edge* |

## Cara Kerja Penelitian

Cara kerja dari penelitian ini terdiri dari beberapa sub menu diantaranya :

### Perencanaan

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). 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.

### Teknik 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.

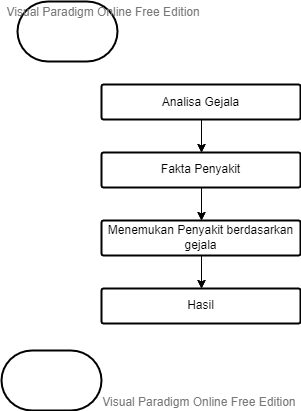
Berikut adalah tabel pertanyaan yang diajukan kepada pakar yang telah disesuaikan dengan kebutuhan sistem, sebagai berikut:

Tabel 3.4 Tabel Pertanyaan untuk wawancara dengan pakar

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Pertanyaan** | **Jawaban** |
| **1** | Wanita yang sering datang ke klinik dokter memiliki keluhan seperti apa ? |  |
| **2** | Jenis kelainan menstruasi yang sering dialami oleh wanita apa ? |  |
| **3** | Gejala-gejala apa saja yang ditimbulkan oleh kelainan menstruasi tersebut ? |  |
| **4** | Rata-rata wanita yang memiliki kelainan menstruasi berusia berapa ? |  |
| **5** | Jenis kelainan dan gejala lainnya yang dapat terjadi pada wanita seperti apa ? |  |

### Perancangan Diagram Metode *Naive 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

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.

### Penerapan

Penerapan dilakukan setelah proses perancangan aplikasi mendiagnosis kelainan menstruasi menggunakan algoritma *Naive Bayes*. Aplikasi berbasis *Web* dengan bahasa pemograman *PHP*. Setelah aplikasi ini selesai dirancang bangun, maka setiap orang yang membuka website ini akan mengetahui informasi tentang diagnosa kelainan menstruasi yang dialami wanita.

### Pengujian

Sistem yang telah selesai dalam tahap pengembagan diuji selama beberapa hari apakah mampu memberikan diagnosa kelainan menstruasi yang tepat dan akurat.

**DAFTAR PUSTAKA**