

SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSIS AWAL GANGGUAN MENSTRUASI MENGGUNAKAN *NAÏVE BAYES*

LAPORAN 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 UNTUK DIAGNOSIS AWAL GANGGUAN MENSTRUASI MENGGUNAKAN *NAÏVE BAYES*

LAPORAN 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 TUGAS AKHIR

- | | | |
|---------------------------|---|---|
| 1. Judul | : | Sistem Pakar Untuk Diagnosis Awal Gangguan Menstruasi Menggunakan Naïve Bayes |
| 2. Program Studi | : | Teknologi Informasi |
| 3. Identitas Peneliti | : | |
| a. NIM | : | 4.19.3.0026 |
| b. Nama Lengkap | : | I Nyoman Gde Artadana Mahaputra Wardhiana |
| c. Dosen PA | : | Ir. I Gusti Ngurah Dharma Paramartha, S.T., M.T., I.P.M. |
| 4. Pembimbing Tugas Akhir | : | |
| a. Pembimbing I | : | Ir. Adie Wahyudi Oktavia Gama, S.T., M.T., I.P.M., ASEAN Eng. |

Pembimbing I



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

NPP. 02.01.19.295

Denpasar, 19 Desember 2022

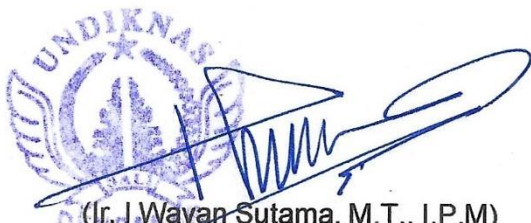
Peneliti



(I Nyoman Gde Artadana Mahaputra Wardhiana)

NIM 4.19.3.0026

Mengesahkan,
Universitas Pendidikan Nasional
a.n. Rektor
Ketua LP2M



(Ir. I Wayan Sutarna, M.T., I.P.M.)

NIP. 196506221992031004

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik dan
Informatika
Universitas Pendidikan Nasional

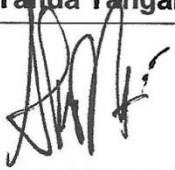




(Ir. Agus Putu Abiyasa, B.Eng., PhD)


NPP. 02.01.16.274

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Telah diterima oleh panitia ujian tugas akhir Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Pendidikan Nasional, dan berhasil dipertahankan pada sidang ujian akhir skripsi pada Senin 19 Desember 2022 bertempat di Ruang E2.8 Gedung B Lantai 2 dengan susunan tim penguji sebagai berikut:

No.	Nama	Jabatan Penguji	Tanda Tangan
1	Ir. Adie Wahyudi Oktavia Gama, S.T., M.T., I.P.M., ASEAN Eng.	Ketua	
2	Ir. I Gusti Ngurah Darma Paramartha, S.T., M.T., I.P.M.	Sekretaris	
3	Dr. Ir. I Wayan Dikse Pancane, S.T., M.T., I.P.M., ASEAN Eng.	Anggota	

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan
Informatika
Universitas Pendidikan Nasional


(Ir. Agus Putu Abiyasa, B.Eng., PhD)
NPP. 02.01.16.274

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : I Nyoman Gde Artadana Mahaputra Wardhiana
NIM : 4.19.3.0026
Alamat : Mahendradata Utara No. 18, Desa Ubung Kec.
Denpasar Utara, Kab. Denpasar – Bali 80116
Program Studi : Teknologi Informasi
Fakultas : Fakultas Teknik dan Informatika

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “**Sistem Pakar Untuk Diagnosis Awal Gangguan Menstruasi Menggunakan Naïve Bayes**” adalah benar bebas dari plagiarisme dan segala konten yang melanggar hukum. Apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Denpasar, 19 Desember 2022

Pembuat Pernyataan,



I Nyoman Gde Artadana Mahaputra
Wardhiana

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Sistem Pakar Untuk Diagnosis Awal Gangguan Menstruasi Dengan *Naïve Bayes*” dengan baik dan tepat pada waktunya. Dalam penyusunan laporan ini, penulis menerima banyak bimbingan, arahan, dan dorongan yang tidak terhingga dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Nyoman Sri Subawa S.T., S.Sos., M.M., IPM selaku Rektor Universitas Pendidikan Nasional.
2. Bapak Ir. Agus Putu Abiyasa, B.Eng., PhD selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika.
3. Bapak Ir. I Wayan Aditya Suranata, S.Kom., M.Kom selaku Kepala Program Studi Teknologi Informasi.
4. Bapak Ir. I Gusti Ngurah Darma Paramartha, S.T., M.T., IPM selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Bapak Ir. Adie Wahyudi Oktavia Gama, S.T., M.T., I.P.M., ASEAN Eng. selaku Dosen Pembimbing Satu yang memberikan berbagai masukan dan saran yang sangat berharga.
6. Bapak Ir. I Gusti Ngurah Darma Paramartha, S.T., M.T., I.P.M. dan Bapak Dr. Ir. I Wayan Dikse Pancane, S.T., M.T., I.P.M., ASEAN Eng. selaku Dosen Penguji yang memberikan penyempurnaan dan perbaikan bagi karya ilmiah ini.
7. Bapak dr. I Putu Gde Wardhiana Sp.OG (K) selaku Pakar hormonal wanita yang telah memberikan ilmunya kepada penulis sehingga dapat diterapkan pada tugas akhir.
8. Kedua orang tua dan saudara-saudara penulis yang sumbangsihnya baik materi maupun non materi sangat luar biasa.
9. Teman-teman Teknologi Informasi angkatan 2019 yang telah menjadi saudara seperjuangan menjalani suka dan duka bersama dalam menempuh pendidikan di kampus.
10. Kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari dengan rendah hati bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangannya. Oleh sebab itu penulis mengharapkan masukan, kritikan, dan

saran yang membangun untuk perbaikan laporan ini. Akhir kata, penulis berharap laporan ini dapat membawa manfaat bagi pembaca dan masyarakat.

Denpasar, 19 Desember 2022

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'I Nyoman Gde Artadana Mahaputra', written over a horizontal line.

I Nyoman Gde Artadana Mahaputra

Wardhiana

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR RUMUS	x
ABSTRAK.....	xi
ABSTRACT	xii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sistem Pakar Dalam Dunia Kesehatan.....	5
2.2 Perhitungan Probabilitas <i>Naïve Bayes</i>	6
2.3 Pemanfaatan Teknologi <i>Website</i> Dalam Pengembangan Sistem	8
2.4 Gangguan Haid Pada Masa Reproduksi wanita.....	9
2.4.1 <i>Menoragia (Hipermenorea)</i>	11
2.4.2 <i>Hipomenorea</i>	11
2.4.3 <i>Polimenorea</i>	12
2.4.4 <i>Oligomenorea</i>	12
2.4.5 <i>Amenorea</i>	12
2.4.6 <i>Metroragia</i>	13
2.4.7 <i>Menometroragia</i>	13
2.4.8 <i>Dismenorea</i>	13
2.4.9 <i>Sindroma Prahaid (Premenstrual Syndrome/PMS)</i>	13
2.4.10 <i>Polycystic Ovary Syndrome (PCOS)</i>	14
2.5 <i>State of the Art</i>	14
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	17

3.1	Alur, Waktu, dan Lokasi Penelitian	17
3.2	Bahan dan Alat Penelitian	18
3.2.1	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	19
3.2.2	Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	19
3.3	Perencanaan Penelitian.....	20
3.3.1	Teknik Pengumpulan Data	21
3.4	Pemodelan Sistem	23
3.5	<i>Use Case Diagram</i>	25
3.6	Desain Sistem	27
3.6.1	Desain Sistem pada <i>Dashboard Admin</i>	27
3.6.2	Desain Sistem pada <i>Dashboard User</i>	29
3.7	Alur Sistem	30
3.8	Desain <i>Database</i> Sistem	32
3.9	Metode Pengujian Sistem.....	34
3.9.1	<i>Black Box Testing</i>	35
3.9.2	Pengujian Validasi	37
3.9.3	<i>User Acceptance Test</i> (UAT)	38
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		41
4.1	Pengumpulan Data.....	41
4.1.1	<i>Data Training</i> Penyakit	41
4.1.2	<i>Data Training</i> Gejala.....	41
4.1.3	<i>Data Training</i> Aturan (<i>Rules</i>)	43
4.2	Implementasi Sistem	44
4.2.1	Implementasi Alur Sistem	45
4.2.2	Implementasi Metode <i>Naïve Bayes</i>	52
4.3	Hasil Pengujian dan Analisa Data.....	59
4.3.1	Pengujian <i>Black Box Testing</i>	60
4.3.2	Pengujian Validasi	66
4.3.3	Pengujian <i>User Acceptance Test</i> (UAT)	70
BAB 5 KESIMPULAN		75
5.1	Kesimpulan.....	75
5.2	Saran dan Pengembangan.....	75
DAFTAR PUSTAKA.....		77
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		xiii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Percabangan <i>Artificial Intelligence</i>	5
Gambar 2.2 Gambaran Umum Sistem Pakar.....	6
Gambar 2.3 <i>PHP & MySQL</i>	8
Gambar 2.4 Alur Evaluasi Perdarahan Uterus Abnormal	10
Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian.....	17
Gambar 3.2 Struktur Sistem Pakar	24
Gambar 3.3 <i>Use Case Diagram</i> Sistem	26
Gambar 3.4 Gambaran Umum Desain Sistem Pada <i>Admin</i>	27
Gambar 3.5 Rancangan Desain <i>Dashboard Admin</i>	28
Gambar 3.6 Gambaran Umum Desain Sistem Pada <i>User</i>	29
Gambar 3.7 Rancangan Desain <i>Dashboard User</i>	30
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i> Alur Sistem	31
Gambar 3.9 ERD <i>Database</i> Sistem	33
Gambar 3.10 Lokasi Uji Coba Sistem	35
Gambar 4.1 Tampilan Kerangka Aplikasi.....	45
Gambar 4.2 Tampilan Halaman <i>Homepage</i>	46
Gambar 4.3 Tampilan Halaman Konsultasi.....	47
Gambar 4.4 Tampilan Hasil Konsultasi	51
Gambar 4.6 Pengujian Validasi Bersama Pakar	66
Gambar 4.5 Sosialisasi Pada Lokasi Uji Coba	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>State of the Art</i>	14
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian	18
Tabel 3.2 Kebutuhan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	19
Tabel 3.3 Kebutuhan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	19
Tabel 3. 4 Parameter Kepastian Data Penyakit	22
Tabel 3. 5 Parameter Kepastian Data Aturan.....	23
Tabel 3. 6 Tabel Pengujian <i>Black Box Testing</i>	37
Tabel 3.7 Tabel Pengujian Validasi.....	37
Tabel 3.8 Parameter persentase Nilai akurasi	38
Tabel 3.9 Pertanyaan Kuesioner <i>User Acceptance Test</i>	38
Tabel 3.10 Parameter penilaian kuesioner.....	39
Tabel 3.11 Parameter persentase kuesioner	40
Tabel 4.1 Data Penyakit.....	41
Tabel 4.2 Data Gejala.....	42
Tabel 4.3 Data Aturan.....	43
Tabel 4.4 <i>Black Box Testing login & sign up</i>	60
Tabel 4.5 <i>Black Box Testing Dashboard Admin</i>	61
Tabel 4.6 <i>Black Box Testing Dashboard User</i>	61
Tabel 4.7 <i>Black Box Testing</i> Halaman Gejala	62
Tabel 4.8 <i>Black Box Testing</i> Halaman Penyakit.....	63
Tabel 4.9 <i>Black Box Testing</i> Halaman Aturan.....	64
Tabel 4.10 <i>Black Box Testing</i> Halaman Konsultasi	65
Tabel 4.11 <i>Black Box Testing Bayes</i>	65
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Validasi.....	66
Tabel 4.13 Hasil Pengujian UAT	71
Tabel 4.14 Hasil Olah Pengujian UAT.....	72

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.17

Rumus 2.27

Rumus 3.132

Rumus 3.238

Rumus 3.339

Rumus 3.440

ABSTRAK

Gangguan menstruasi sering terjadi pada wanita yang sedang pada masa aktif reproduksinya. Gangguan ini disebabkan oleh beragam faktor seperti pada hormonal, *ovarium*, *hipotalamus*, serta faktor lainnya. Sehingga dapat dibayangkan penyebab gangguan menstruasi sangat luas dan bervariasi. Kurangnya pengetahuan dan kesadaran masyarakat mengenai kesehatan reproduksi wanita dapat menyebabkan dampak yang serius bagi penderita seperti sulitnya terjadi kehamilan, kemandulan, tumor bahkan kanker. Untuk dapat membantu penderita gangguan menstruasi secara cepat dan efisien, diperlukan sistem pakar untuk melakukan diagnosis awal gangguan menstruasi. Selain membantu masyarakat, sistem pakar dapat membantu ahli atau tenaga medis dalam menentukan diagnosis/anamnesis awal agar evaluasi perdarahan uterus abnormal dapat menghasilkan penanganan yang tepat. Pada penelitian ini, peneliti membangun sebuah sistem pakar dengan metode *Naïve Bayes* berbasis *web* untuk mendapatkan suatu diagnosa awal berupa persentase kemungkinan penyakit yang diderita oleh pengguna berdasarkan gejala yang dipilih. Pengujian pada sistem dapat diambil kesimpulannya, bahwa pada sistem dibangun dengan menerapkan metode *Naïve Bayes* mampu mendiagnosa jenis penyakit gangguan menstruasi secara akurat dengan persentase 84% berdasarkan data dan gejala yang dialami pasien. Berdasarkan pengujian lainnya sistem telah berfungsi sebagaimana mestinya serta masyarakat menganggap sistem telah diterima, layak dan sangat baik.

Kata Kunci: Sistem Pakar, *Naïve Bayes*, Gangguan Menstruasi

ABSTRACT

Menstrual disorders often occur in women who are in their active reproductive period. This disorder is caused by various factors such as hormonal, ovarian, hypothalamic, and other factors. it can be estimated the causes of menstrual disorders are very broad and varied. Lack of public knowledge and awareness regarding women's reproductive health can have serious consequences for sufferers such as difficulty in getting pregnant, infertility, tumors and even cancer. To be able to help sufferers of menstrual disorders quickly and efficiently, an expert system is needed to make an initial diagnosis of menstrual disorders. In addition to helping the community, expert system can assist the experts or medical personnel in determining the early diagnosis/anamnesis so the evaluation of abnormal uterine bleeding can result in appropriate treatment. This research built an expert system using the web-based Naïve Bayes method to obtain an early diagnosis in the form of the proportion of possible diseases suffered by users based on the symptoms selected. In testing the system, it can be concluded that the system built using the Naïve Bayes method is able to accurately diagnose menstrual disorders with a proportion of 84% based on the data and symptoms experienced by the patient. Based on other testing, system have functioned as they should and the community considers the system has been accepted, proper and very good.

Keyword: *Expert System, Naïve Bayes, Menstrual Disorder*

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menstruasi adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan proses keluarnya darah dan jaringan lendir secara teratur dari lapisan rahim melalui vagina pada wanita yang telah mencapai pubertas [1]. Siklus menstruasi ditandai dengan perdarahan yang berulang dan teratur. 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]. Dapat dibayangkan penyebab gangguan menstruasi sangat banyak dan bervariasi. Dari hasil diskusi bersama dr. I Putu Gde Wardhiana Sp.OG (K) selaku pakar hormonal wanita, beliau mengatakan bahwa tiap harinya wanita yang datang ke tempat praktek beliau cukup sering mengeluhkan mengenai gangguan menstruasi. Keluhan gangguan menstruasi bervariasi dari ringan sampai berat dan tidak jarang menyebabkan rasa frustrasi baik bagi penderita maupun dokter yang merawatnya.

Gangguan menstruasi memang sangat umum terjadi pada wanita khususnya dalam masa remaja akhir. Prevalensi gangguan menstruasi di dunia semakin meningkat seiring dengan bertambahnya usia dan kesibukan yang dilakukan oleh wanita. Hasil penelitian Istika Dwi Kusumaningrum (2020) di Panti Asuhan Khoirun Nisa Berbah Sleman, menyatakan 50% wanita yang ada di panti asuhan tersebut mengalami gangguan menstruasi pada dua tahun pertama setelah *menars* (menstruasi pertama), dan pada tahun keempat hingga kelima setelah *menars*, gangguan menstruasi berkurang tetapi 20% wanita masih mengalaminya[3]. Penelitian lainnya 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 seperti sulitnya dalam kehamilan, kemandulan, tumor ataupun kanker[5]. Wanita yang sedang mengalami gangguan menstruasi sangat perlu mendapatkan penanganan gangguan menstruasi dengan cepat, tepat dan efisien. Namun, masih banyak wanita yang belum mengetahui tentang edukasi kesehatan reproduksi[6], terkadang juga wanita khususnya pada usia remaja masih malu dan merasa tidak perlu berkonsultasi ke dokter apabila

mengalami gangguan[7]. Dokter spesialis kandungan memiliki keahliannya di bidang reproduksi wanita, namun masyarakat telah terdoktrin bahwa wanita yang sedang hamil akan pergi ke dokter spesialis kandungan, sehingga membuat wanita yang mengalami gangguan menstruasi enggan untuk datang ke dokter. Kesehatan reproduksi wanita merupakan komponen kesehatan umum yang perlu mendapatkan perhatian lebih.

Perlu diperhatikan bahwa gangguan menstruasi tidak hanya dilakukan diagnosis awal saja, melainkan diperlukannya pemeriksaan lebih lanjut dan teliti untuk mendapatkan penanganan yang tepat dan sesuai[1]. Langkah pertama yang penting dalam mengevaluasi dan mengurangi diagnosis banding adalah melakukan diagnosis awal yang cermat. 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.

Salah satu cabang dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yang dapat diandalkan untuk diagnosis awal adalah Sistem pakar (*Expert system*). Sistem pakar bertujuan untuk mendukung tindakan para pakar, namun tidak berarti menggantikan peran pakar karena tetap keputusan mutlak berada pada pakar itu sendiri[8]. Disamping itu sistem pakar dapat membantu penderita gangguan menstruasi dalam menentukan keputusan tindakan dan juga edukasi tentang kesehatan reproduksi wanita khususnya pada gangguan menstruasi. Sistem pakar memerlukan mesin inferensi yang relevan agar dapat bekerja selayaknya seorang pakar. Salah satu metode yang dapat diandalkan adalah Teorema Bayes atau sering disebut dengan *Naïve Bayes Classifier*. Selain merupakan algoritma yang populer akan keakuratannya dalam mengklasifikasi, algoritma *Naïve Bayes* memiliki rumus yang cukup sederhana dan mudah untuk diterapkan pada sistem[9]. Beberapa penelitian dengan studi kasus yang berbeda-beda telah menggunakan algoritma *Naïve Bayes* 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 Kusri dalam mendiagnosa penyakit ISPA, mampu menghasilkan diagnosa dengan kemungkinan kepastian yang rendah namun memiliki tingkat akurasi yang tinggi yaitu 90% berdasarkan gejala yang dialami penderita[10]. 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%[11]. Dalam penelitian ini, peneliti mencoba untuk menerapkan dan menguji tingkat akurasi dari metode *Naïve Bayes* pada sistem pakar dengan studi kasus gangguan menstruasi.

Berdasarkan uraian permasalahan tersebut, maka dalam penelitian ini akan dibangun suatu sistem pakar untuk diagnosa awal gangguan menstruasi berbasis *Website* menggunakan mesin inferensi *Naive Bayes*. Berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna, sistem pakar akan menampilkan persentase kemungkinan penyakit yang diderita. Aplikasi dibangun dengan menggunakan bahasa yang mendasar pada *Website* yaitu *HTML* dan *PHP*, serta dengan *MySQL* untuk *database*-nya. Diharapkan dengan penelitian ini dapat membantu masyarakat khususnya pada pakar, tenaga kesehatan dan juga wanita untuk melakukan diagnosis awal pada gangguan menstruasi.

1.2 Rumusan Masalah

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

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

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

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

1.4 Manfaat Penelitian

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

1. Manfaat Praktis

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

2. Manfaat Teoritis

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

1.5 Batasan Masalah

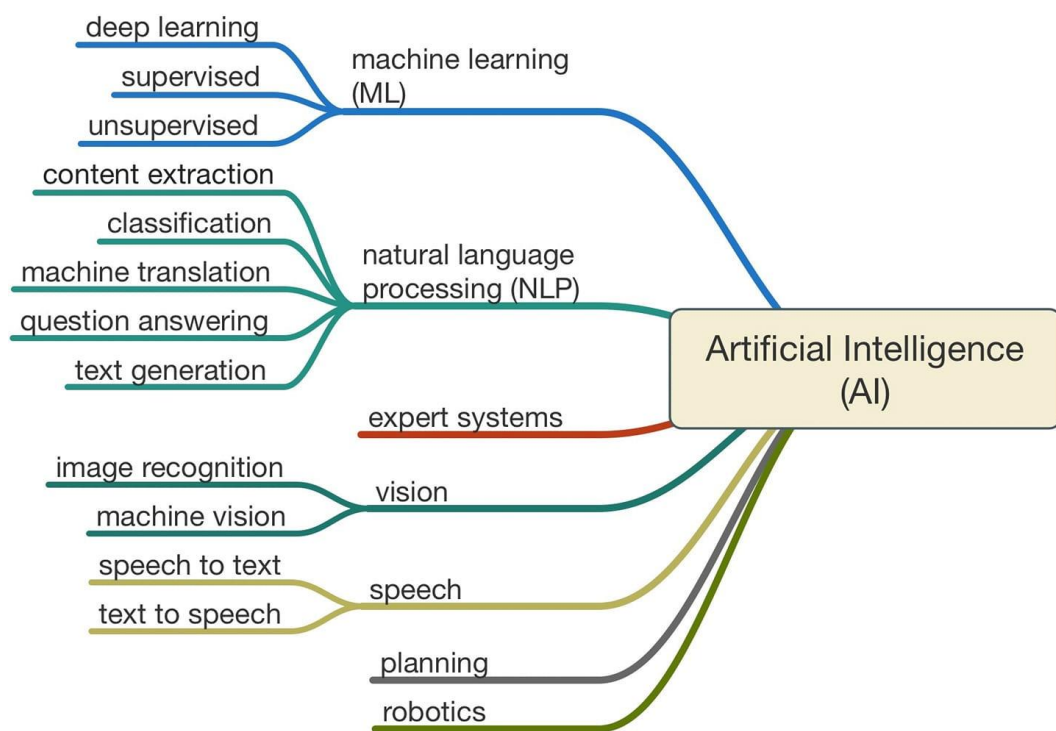
Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan sistem dalam penelitian menggunakan *PHP Native* dan *MySQL*.
2. Antarmuka sistem yang ditawarkan pada penelitian ini berbasis *Website*.
3. Sistem Pakar digunakan untuk diagnosis awal gangguan menstruasi.
4. Penyakit gangguan menstruasi yang dipakai dalam penelitian berjumlah 10 Penyakit beserta 47 gejalanya.
5. Menggunakan metode *Naïve Bayes* sebagai algoritma mesin inferensi dalam sistem.
6. Pengujian sistem dilakukan dengan cara *Black Box testing*, pengujian validasi dan pengujian *User Acceptance Test (UAT)*.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pakar Dalam Dunia Kesehatan

Dalam beberapa tahun terakhir, sejumlah besar publikasi ilmiah terkenal telah melaporkan tentang algoritma pembelajaran mesin (*Machine Learning*) yang mengungguli dokter dalam diagnosis medis atau rekomendasi perawatan[12]. 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 mendiagnosa penyakit mata dan berbagai jenis kanker kulit dari gambar lesi kulit[13]. Algoritma-algoritma pembelajaran mesin yang telah dikembangkan banyak diterapkan pada cabang-cabang *Artificial Intelligence*.

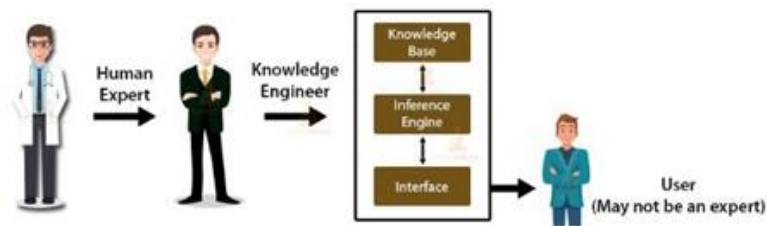


Gambar 2.1 Percabangan *Artificial Intelligence*

Sumber: Internet

Dikembangkan pada pertengahan tahun 1960, Sistem pakar (*Expert System*) merupakan salah satu cabang dari *Artificial Intelligence* yang cukup tua[14]. Sistem pakar adalah aplikasi komputer yang dikembangkan untuk memecahkan masalah kompleks dalam bidang tertentu, pada tingkat kecerdasan

dan keahlian seperti seorang ahli atau pakar[15]. Seseorang yang bukan ahli pun dapat memecahkan masalah dan membuat suatu penilaian yang biasanya dibuat oleh seorang ahli dengan bantuan sistem pakar. Sistem pakar yang baik dibuat agar mampu menyelesaikan masalah tertentu dengan mereplikasi tindakan para pakar. 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[8]. Gambar 2.2 adalah gambaran umum alur dari sistem pakar.



Gambar 2.2 Gambaran Umum Sistem Pakar

Sumber: Alfarra A, Samhan L, dan Abu-Naser S (2021) [15]

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[16]. Dokter dapat dengan mudah mengakses rekam medis pasien, hasil lab, gambar, dan informasi tentang pengobatan, kapan saja dan dimana saja. Dengan cara yang sama, pasien dapat memiliki akses ke situasi diagnostik mereka serta informasi tentang bagaimana memiliki hidup yang sehat. Diagnosis medis merupakan salah satu topik penelitian yang paling penting dalam teknologi informasi dan informatika medis. Sistem cerdas menghadirkan beberapa masalah dan keterbatasan yang menantang. Dalam hal ini, teknik berbasis komputer diusulkan sebagai solusi untuk mengatasi hambatan tersebut, berkonsentrasi pada peningkatan kualitas hidup pasien.

2.2 Perhitungan Probabilitas *Naïve Bayes*

Bayes's Theorem (Teorema Bayes) yang ditemukan oleh Thomas Bayes pada tahun 1770, melahirkan suatu algoritma dengan nama *Naïve Bayes Classifier*. Algoritma ini terus menjadi algoritma *data mining* yang populer hingga saat ini[17]. Pengembangan statistik inferensial dan model pembelajaran mesin yang lebih mutakhir sangat bergantung pada teorema Bayes. Pendekatan nan

logis dalam memperbarui hipotesis-hipotesis potensial yang didapatkan dari data bukti baru, menyebabkan pemikiran Bayesian sangat penting dalam sains [18]. Dengan metode pengklasifikasian probabilistik sederhana, *Naïve Bayes* menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari sekumpulan data yang diberikan untuk menentukan sekumpulan probabilitas. Teorema Bayes dikombinasikan dengan “*Naïve*” mengasumsikan hanya memperhitungkan semua atribut independen yang ditentukan oleh nilai pada variabel kelas[19]. Keuntungan dari algoritma *Naïve Bayes* yaitu tidak membutuhkan pelatihan data (*data training*) yang banyak dan luas untuk dapat menentukan parameter yang diperlukan untuk melakukan klasifikasi, dengan jumlah data yang sedikit pun sudah cukup. *Naïve Bayes* yang sederhana terkadang membuat orang berekspektasi rendah terhadap hasil yang diberikan oleh metode tersebut. Namun dari kebanyakan studi kasus yang kompleks, *Naïve Bayes* bekerja sangat baik jauh dari yang diperkirakan[10], [11], [14].

Probabilitas A Priori merupakan dasar dari teorema bayes[19]. Metode *Naïve Bayes* ini dapat dipahami dengan menggunakan rumus probabilitas bersyarat (*conditional probabilities*) yang dirumuskan pada rumus 2.1 sebagai berikut:

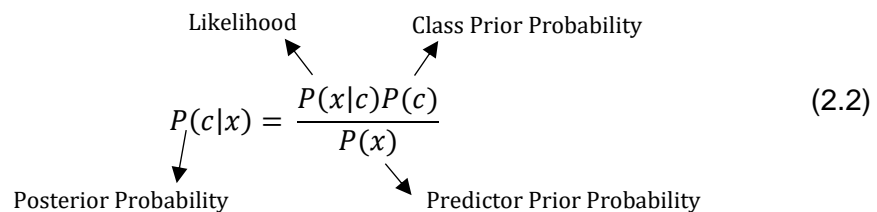
$$P(A|B) = \frac{P(B|A) \times P(A)}{P(B)} \quad (2.1)$$

Dimana:

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

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

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

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


Prior probability yang didefinisikan pada rumus 2.2 merupakan nilai kemungkinan yang diduga benar sebelum eksperimen dilakukan. *Posterior*

probability didapatkan ketika setelah dilakukannya eksperimen mengakibatkan adanya perubahan terhadap nilai probabilitas sebelumnya[17]. Perhitungan *Bayes* dapat dianggap sebagai *posterior probability*, yaitu menghitung probabilitas kejadian *c* apabila diberikan peluang kejadian *x*.

2.3 Pemanfaatan Teknologi *Website* Dalam Pengembangan Sistem

Masyarakat saat ini dapat mengakses informasi dengan cepat, tepat, dan akurat karena perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat[20]. Kini internet telah menjadi hal yang lumrah. Informasi cepat yang dibutuhkan oleh masyarakat sekarang dapat diakses oleh siapapun, dimanapun dan kapanpun. Tentunya untuk dapat menggunakan teknologi tersebut dibutuhkan perangkat seperti komputer, *handphone*, atau laptop yang dimana sangat diperlukan pada zaman modern ini.

Website adalah sistem yang tersimpan dalam sebuah server *web*, dimana sistem ini dapat disajikan dalam bentuk teks, gambar, dan suara. Pemanfaatan teknologi melalui sumber daya *web* dianggap dapat meningkatkan tingkat persepsi yang lebih signifikan bagi penggunaanya karena menuntut afiliasi serta keterkaitan berbagai pemikiran dan data dibandingkan dengan hanya meninjau realitas dan informasi diluar penggunaan teknologi[21]. Selain itu, karena dapat beroperasi di berbagai platform sistem operasi melalui *browser*, Teknologi berbasis *Web* dapat memudahkan *developer* dalam pengembangan sistem aplikasinya. 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[22].



Gambar 2.3 *PHP & MySQL*

Sumber: Internet

Teknologi berbasis *Website* pada umumnya menggunakan perpaduan antara bahasa skrip sisi server (*server side script*) seperti *PHP* atau *Python* dengan

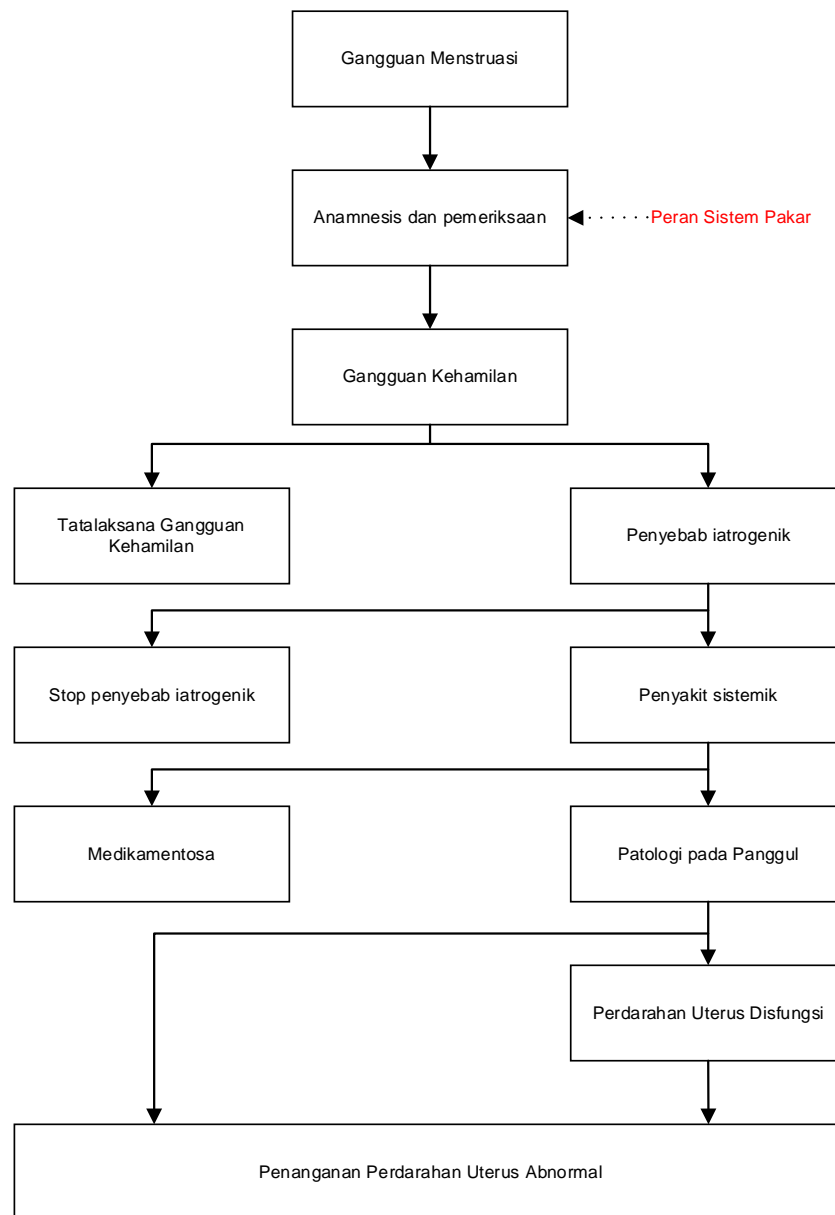
bahasa skrip sisi klien (*client side script*) seperti *HTML* atau *Javascript*. Skrip sisi server menangani pemrosesan data informasi dari server *web*, sedangkan skrip sisi klien digunakan untuk penyajian informasi. Dalam pengembangan menggunakan teknologi *Web* juga diperlukan basis data (*database*) seperti *MySQL* untuk penyimpanan data atau informasi.

2.4 Gangguan Haid Pada Masa Reproduksi wanita

Wanita harus perlu memperhatikan kesehatan reproduksinya agar terhindar dari masalah-masalah serius yang dapat terjadi[7]. Diawali dengan sejumlah perubahan fisik yang terjadi ketika memasuki usia remaja putri, seperti pertumbuhan rambut genital, payudara membesar, serta yang krusial adalah menstruasi[23]. Apabila telah mengalami perubahan-perubahan tersebut, maka wanita tersebut telah siap untuk reproduksi. Mulai sekitar 14 hari setelah ovulasi, menstruasi adalah keluarnya darah, mukus, dan sel-sel debris dari mukosa uterus bersamaan dengan pelepasan *endometrium* secara periodik dan siklik[1]. Siklus menstruasi adalah perdarahan yang terjadi secara alami dan rutin. Hal ini terjadi karena proses organ reproduksi yang bersiap untuk terjadinya kehamilan. Menstruasi dinyatakan tidak normal apabila siklus menstruasi berlangsung lebih dari 35 hari atau kurang dari 21 hari[24].

75% wanita pada tahap remaja akhir paling rentan untuk menghadapi masalah menstruasi selama tahun pertama menstruasinya[1]. Keluhan yang paling sering dialami yaitu seperti menstruasi tidak teratur, menstruasi yang tertunda, nyeri, dan perdarahan diluar kewajaran saat menstruasi. Penyebab terjadinya gangguan menstruasi atau perdarahan uterus abnormal begitu luas dan banyak bahkan dapat disebabkan dari faktor diluar menstruasi[1], [24]. Gangguan menstruasi tidak hanya dilakukan dengan diagnosis awal saja, melainkan dibutuhkannya evaluasi dan pengkajian secara seksama untuk dapat menemukan akar penyebab terjadinya gangguan menstruasi yang diderita[1], [25]. Untuk dapat beralih ke evaluasi lebih lanjut serta mengurangi diagnosis banding yang ada, dibutuhkan diagnosis atau anamnesis awal yang merupakan langkah pertama yang sangat penting. Pertanyaan-pertanyaan yang sering dilontarkan pada saat diagnosa awal yaitu seperti bagaimana perdarahannya dimulai, apakah darah yang dikeluarkan banyak atau sedikit, apakah siklus menstruasi berjalan normal atau tidak, berapa lama terjadinya perdarahan, dan sebagainya. Setelah didapatkan diagnosa awal gangguan menstruasi, dilanjutkan dengan pemeriksaan fisik pertama kali diikuti dengan proses evaluasi lainnya. Gambar 2.4 adalah alur

evaluasi perdarahan uterus abnormal (gangguan menstruasi) yang dilakukan oleh tenaga medis.



Gambar 2.4 Alur Evaluasi Perdarahan Uterus Abnormal

Sumber: Hendy Hendarto, 2014 [1]

Begitu panjang alur evaluasi tersebut berjalan dengan lika-liku faktor yang dievaluasi hingga didapatkannya suatu kesimpulan untuk penanganan perdarahan uterus abnormal.

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

Gangguan Lama dan Jumlah Darah Menstruasi

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

Gangguan Siklus Menstruasi

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

Gangguan Perdarahan di Luar Siklus Menstruasi

6. *Metroragia*
7. *Menometroragia*

Gangguan Lain yang Berhubungan dengan Menstruasi

8. *Dismenorea*

Sindroma Gangguan Menstruasi

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

2.4.1 Menoragia (Hipermenorea)

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

2.4.2 Hipomenorea

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

2.4.3 Polimenorea

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

2.4.4 Oligomenorea

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

2.4.5 Amenorea

Amenorea adalah tidak terjadi haid pada seorang wanita dengan mencakup salah satu tiga tanda sebagai berikut:

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

Amenorea adalah dimana kondisi seorang wanita berhenti mengalami menstruasi sama sekali. Tidak mengalami menstruasi sama sekali selama 90 hari dan dianggap tidak normal, kecuali wanita hamil dan menopause. *Amenorea* dibagi menjadi dua, yaitu *amenorea primer* dan *amenorea sekunder*. *Amenorea sekunder* adalah dimana kondisi seorang wanita belum pernah mengalami

menstruasi sampai usia 16 tahun. Sedangkan *amenorea* primer adalah dimana kondisi seorang wanita yang subur tiba-tiba berhenti mengalami menstruasi selama tiga bulan berturut-turut hingga lebih. *Amenorea* sekunder dan *amenorea* primer memiliki penyebab yang berbeda. *Amenorea* primer biasanya disebabkan kelainan genetik, gangguan hormon hingga permasalahan pada rahim. Sedangkan *amenorea* sekunder disebabkan kehamilan, menopause, efek samping obat-obatan, gangguan rahim dan penggunaan kontrasepsi. Selain itu gangguan gizi dan olahraga yang berlebihan bisa mengakibatkan *Amenorea*[1].

2.4.6 Metroragia

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

2.4.7 Menometroragia

Menometroragia adalah gangguan perdarahan diluar 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, penderita mungkin akan mengalami perdarahan di luar waktu yang diharapkan dari periode menstruasi penderita[1].

2.4.8 Dismenorea

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

2.4.9 Sindroma Prahaid (Premenstrual Syndrome/PMS)

Berbagai keluhan yang muncul sebelum haid, yaitu antara lain cemas, lelah, susah konsentrasi, susah tidur, hilang energi, sakit kepala, sakit perut dan

sakit pada payudara. *Premenstrual Syndrome* biasanya ditemukan 7-10 hari menjelang haid. Penyebab pasti belum diketahui, tetapi diduga hormon estrogen, progesteron, prolaktin, dan aldosteron berperan dalam terjadinya *Premenstrual Syndrome*. Gangguan keseimbangan hormon estrogen dan progesteron akan menyebabkan retensi cairan dan natrium sehingga berpotensi menyebabkan terjadi keluhan *Premenstrual Syndrome*. Wanita yang peka terhadap faktor psikologis, perubahan hormon sering mengalami gangguan prahaid[1].

2.4.10 *Polycystic Ovary Syndrome (PCOS)*

Polycystic Ovary Syndrome atau sering disebut dengan PCOS merupakan gangguan karena hormon yang terjadi pada saat masa reproduksi. Jika mengalami PCOS, penderita biasanya tidak menstruasi secara teratur. Atau penderita juga dapat mengalami menstruasi yang berlangsung hanya beberapa hari saja. Penyebab gangguan menstruasi ini dikarenakan terlalu banyaknya hormon yang disebut dengan Androgen dalam tubuh, dan juga disebabkan karena obesitas[24].

2.5 *State of the Art*

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

Tabel 2.1 *State of the Art*

No.	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Selama Kehamilan Menggunakan Metode <i>Naïve Bayes</i> Berbasis <i>Web</i> [11]	Menggunakan algoritma <i>Naïve</i> <i>Bayes</i> dan berbasis <i>Website</i> .	- Penelitian sebelumnya berfokus kepada studi kasus penyakit selama kehamilan, sedangkan pada penelitian ini menggunakan studi kasus gangguan menstruasi.
2	Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Menggunakan Metode <i>Naïve Bayes</i>	Menggunakan algoritma <i>Naïve</i> <i>Bayes</i> dan berbasis <i>Website</i> .	- Penelitian sebelumnya berfokus kepada studi kasus penyakit Ispa, sedangkan pada penelitian ini

	<i>Classifier</i> Berbasis Web[10]		menggunakan studi kasus gangguan menstruasi.
3	Pengembangan Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Pencernaan Menggunakan Metode <i>Naïve bayes</i> Berbasis Web[26]	Menggunakan algoritma <i>Naïve Bayes</i> dan berbasis <i>Website</i> .	- Penelitian sebelumnya berfokus kepada studi kasus penyakit Pencernaan, sedangkan pada penelitian ini menggunakan studi kasus gangguan menstruasi.
4	Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ispa Berbasis <i>Speech Recognition</i> Menggunakan Metode <i>Naïve Bayes Classifier</i> [27]	Menggunakan algoritma <i>Naïve Bayes</i> sebagai mesin inferensinya	- Penelitian sebelumnya berfokus kepada studi kasus penyakit Ispa, sedangkan pada penelitian ini menggunakan studi kasus gangguan menstruasi. - Penelitian sebelumnya berbasis <i>Speech Recognition</i> dan Aplikasi Mobile Android, sedangkan Penelitian ini berbasis <i>Website</i> sehingga dapat diakses dimanapun.
5	Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode <i>Naïve Bayes</i> [28]	Menggunakan algoritma <i>Naïve bayes</i> sebagai mesin inferensinya	- Penelitian sebelumnya berfokus kepada studi kasus penyakit Ispa, sedangkan pada penelitian ini menggunakan studi kasus gangguan menstruasi. - Penelitian sebelumnya hanya berfokus kepada penerapan algoritma <i>Naïve Bayes</i> saja, sedangkan pada penelitian ini pemanfaatan teknologi Web juga dijelaskan.

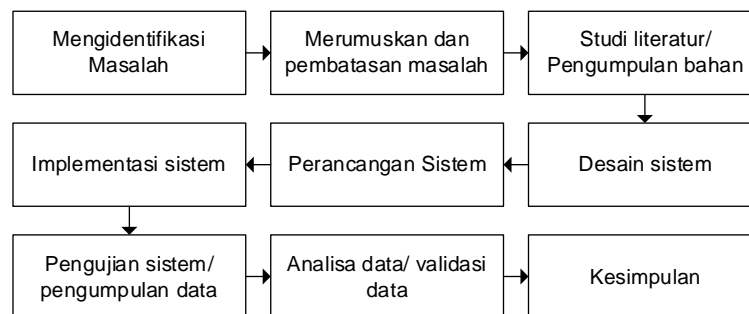
Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Penelitian-penelitian sebelumnya telah menghasilkan diagnosa penyakit yang cukup tinggi (nilai akurasi di atas 50%) dengan menggunakan metode *Naïve Bayes*. Pada penelitian sebelumnya juga terdapat potensi untuk dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya seperti kurang dalamnya keilmuan tentang studi kasus penyakit. Pada penelitian kali ini, yang menjadi fokus penelitian adalah apakah sistem pakar dengan mesin inferensi perhitungan probabilitas *Naïve Bayes* dapat juga berjalan dengan baik apabila diterapkan pada studi kasus gangguan menstruasi dan bagaimana tingkat keakuratan dari algoritma tersebut.

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Alur, Waktu, dan Lokasi Penelitian

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



Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Tahap pertama penelitian diawali dengan Identifikasi masalah. Masalah yang didapat berasal dari dokter kandungan dr. I Putu Gde Wardhiana, Sp.OG (K) dengan nama Apotek Sudirman Agung yang beralamatkan di jalan Diponegoro Blok A2 No.176-178, Dauh Puri Klod, Kecamatan Denpasar Barat, Kota Denpasar, Bali. Dimana masalah yang didapat yaitu kekhawatiran dokter spesialis akan remaja putri untuk periksa apabila mengalami gangguan atau kelainan pada saat menstruasi. Identifikasi permasalahan juga dikumpulkan melalui penelitian-penelitian, situs resmi, maupun dari sumber buku. Setelah mendapatkan permasalahan, dilakukan perumusan masalah berdasarkan masalah-masalah yang telah diidentifikasi. Perumusan dan pembatasan masalah dilakukan dengan tujuan membatasi ruang lingkup penelitian agar ruang lingkup masalah tidak terlalu luas dan melebar sehingga penelitian ini lebih fokus untuk dilakukan. Dilanjutkan ke tahap studi literatur, dengan tujuan mencari referensi ilmu terkait topik sistem pakar dengan metode algoritma *Naive Bayes* dan studi kasus tentang gangguan menstruasi. Tahap selanjutnya yaitu pengumpulan data yang dimana dalam tahap ini dilakukan wawancara dengan pakar dan dari sumber-sumber lainnya. Tujuan dari tahap ini yaitu mengumpulkan berbagai gejala dari penyakit-penyakit gangguan menstruasi. Tahapan selanjutnya adalah desain sistem. Desain yang dirancang seperti *database* 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 beralamatkan di jalan Waturenggong No.164, Panjer, Kecamatan Denpasar Barat, Kota Denpasar, Bali. Setelah sistem siap, sistem diimplementasi untuk dilakukan pengujian. Pengujian dilakukan dengan 3 cara yaitu *Black Box testing*, validasi hasil dengan pakar, dan *User Acceptance Test* (UAT). Pada tahap pengujian dilakukan pengumpulan data juga, hasil kemudian dianalisis dan dilakukan proses validasi data untuk memastikan kinerja dari sistem. Setelah mendapatkan hasil, hasil setiap tahapan dari penelitian didokumentasikan ke dalam laporan. langkah terakhir adalah menarik kesimpulan yang berkaitan dengan rumusan masalah yang telah dibuat sebelumnya. Waktu yang digunakan peneliti untuk melakukan penelitian ini dalam kurun waktu kurang lebih 4 bulan. Adapun jadwal dari tahap penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

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

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Komponen perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*) yang dibutuhkan untuk dapat merancang bangun aplikasi sistem pakar diagnosis awal gangguan menstruasi ditentukan dengan analisis kebutuhan bahan dan alat

penelitian. Peneliti dapat menentukan kebutuhan minimum yang diperlukan untuk membuat aplikasi dengan melakukan analisis persyaratan sistem. Persyaratan perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi sistem pakar tercantum di bawah ini.

3.2.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Tabel 3.2 berikut memperlihatkan spesifikasi minimum dari perangkat keras yang digunakan untuk merancang bangun sistem pakar.

Tabel 3.2 Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*)

Nama Komponen	Spesifikasi
<i>Processor</i>	Minimum Intel® Dual Core
<i>Memory</i>	Minimum 2 Gb DDR3
<i>Hard Disk</i>	Minimum 100 Gb

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Penelitian ini hanya membutuhkan kebutuhan *hardware* yang sederhana dan tidak terlalu banyak karena pengembangan sistem memakai *software* yang ringan untuk dipakai. Persyaratan minimal untuk *hardware* yang dipakai yaitu memiliki *processor* dengan Intel® Dual Core, RAM 2Gb DDR3 dan penyimpanan *storage* HDD berkapasitas 100Gb.

3.2.2 Perangkat Lunak (*Software*)

Tabel 3.3 berikut adalah informasi mengenai perangkat lunak yang digunakan peneliti dalam pembuatan dan pengembangan aplikasi sistem pakar.

Tabel 3.3 Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*)

No	Nama Perangkat Lunak
1	Visual Studio Code
2	XAMPP
3	PHPMYAdmin
4	Microsoft Edge

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Penelitian akan banyak berfokus tentang pengembangan sistem berbasis *Web* dengan bahasa pemrograman *HTML*, *PHP* serta sedikit *Javascript* didalamnya. *code editor* yang dipakai peneliti adalah *Visual Studio Code*. pengembangan yang bermula secara *offline*, maka diperlukan *XAMPP* sebagai *local web server*. Dalam *XAMPP* juga terdapat *PHPMYAdmin* yang digunakan

untuk mengelola basis data (*database*) pada sistem. Sistem dapat dicoba secara lokal menggunakan *browser* apapun, pada penelitian ini menggunakan *Microsoft Edge*.

3.3 Perencanaan Penelitian

Penelitian berfokus kepada implementasikan pada program aplikasi berbasis *Web* dengan kerangka bahasa pemrograman *PHP MySQL* untuk melakukan diagnosis awal gangguan menstruasi. Sistem aplikasi beroperasi berdasarkan hasil dari wawancara dokter spesialis kandungan dr. I Putu Gde Wardhiana, Sp.OG(K) dan beberapa sumber ilmu kandungan. Pada pengerjaannya, metode yang digunakan untuk penelitian yaitu dengan tahapan sebagai berikut.

1. Studi Literatur

Melakukan kajian pustaka terhadap teori dan konsep yang relevan dengan penelitian, seperti gangguan menstruasi dan teori sistem pakar dengan pendekatan Naive Bayes. Teknik pengumpulan data didapatkan dari sumber seperti buku, jurnal ilmiah, website resmi dan lain sebagainya untuk dijadikan referensi.

2. Wawancara

Penetapan diagnosa penyakit mulai dari gangguan menstruasi, gejalanya sampai ke aturan-aturan yang diperlukan, maka dilakukan dengan sesi wawancara dengan narasumber terpercaya yang dilakukan langsung oleh peneliti dengan dokter spesialis. Agar peneliti dapat mengumpulkan data yang mereka butuhkan, pernyataan wawancara harus tetap diuji.

3. Pengumpulan Data

Peneliti mengumpulkan informasi dan mengkaji hasil dari wawancara mengenai diagnosa berbagai masalah menstruasi, serta dari sumber lain yang valid. Setelah pengumpulan, data kemudian diproses dan diterapkan pada sistem.

4. Perancangan dan Pengembangan Sistem

Setiap prosedur dari proses desain dan pengembangan sistem akan dilakukan analisis dan evaluasi, dan setiap data yang berkaitan dengan penyakit menstruasi akan disesuaikan. Hal ini dilakukan untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Rancangan sistem yang dibuat kemudian diaplikasikan ke dalam *PHP MySQL*.

5. Uji Coba dan Analisa Data Sistem

Tahap uji coba dilakukan agar sistem yang dirancang dapat berjalan sebagaimana mestinya. Program harus dijamin berfungsi sesuai dengan rencana bawaan, dan setiap masalah yang ditemukan harus segera diperbaiki. Analisis data dilakukan bersamaan dengan pengujian, yang dilakukan untuk pengujian sistem.

6. Kesimpulan

Dokumentasikan proses perencanaan sistem pada setiap tahapannya sehingga terbentuk suatu kesimpulan yang dapat diambil dari temuan analisis data, kemudian implementasikan pada tatanan prosedur yang teratur dan rinci.

3.3.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data digunakan peneliti untuk mendapatkan pelatihan data (*data training*) ataupun data lainnya sebagai bahan dalam penulisan laporan skripsi dengan tujuan membuat suatu perancangan sistem pakar dalam diagnosis awal gangguan menstruasi. Dalam hal ini, peneliti mengumpulkan sumber data primer (observasi, wawancara, dan observasi sistem) dan sumber data sekunder (sumber dari dokumentasi).

1. Sumber Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari sumbernya secara langsung, dan pengumpulannya juga didapatkan secara langsung oleh seseorang yang meneliti. Perolehan suatu data akan didapatkan dengan wawancara secara langsung oleh kedua belah pihak. Data ini akan menjadi bahan dalam perancangan sistem. Data primer dibutuhkan untuk membantu dalam pelaksanaan pembuatan sistem yaitu seperti data gejala, jenis penyakit dari gangguan menstruasi serta nilai pembobotan yang didapatkan dari hasil wawancara dengan dr. I Putu Gde Wardhiana, Sp. OG (K).

2. Sumber Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang telah diperoleh dari peneliti-peneliti maupun lembaga yang telah mendapatkan data yang sudah jadi kemudian diolah. Data sekunder bisa juga didapatkan dari berbagai informasi baik dari jurnal maupun internet yang ada hubungannya dengan data dari seorang peneliti. Contoh data sekunder yang dibutuhkan peneliti adalah

bagaimana menerapkan algoritma *Naive Bayes* untuk menentukan penyakit dari gangguan menstruasi.

Untuk melakukan diagnosis awal, sistem pakar membutuhkan *data training* berupa data penyakit, data gejala, dan data aturan. *Data training* ini berasal dari pengetahuan seorang pakar yang diterjemahkan ke dalam suatu data yang diberikan nilai bobot pada tiap data yang ada didalamnya. Masing-masing jenis *data training* dibutuhkan dengan nilai bobotnya masing-masing agar perhitungan dengan algoritma *Naive Bayes* dapat berjalan, sehingga sistem dapat melakukan diagnosis awal berdasarkan nilai probabilitas.

Pembobotan nilai pada *data training* penyakit membutuhkan suatu interpretasi berupa parameter kepastian untuk dapat menjadi tolak ukur dalam memberikan nilai bobot untuk tiap data Penyakit[29]. Pakar dapat lebih mudah untuk memberikan informasi berdasarkan parameter nilai bobot berdasarkan tingkat kepastian dari pakar, serta memudahkan dalam pengkategorian hasil diagnosa. Tabel 3.4 Berikut adalah parameter keyakinan untuk data penyakit yang didapatkan dari penelitian-penelitian sebelumnya [29]–[31], yang telah disesuaikan dengan kebutuhan penelitian ini.

Tabel 3. 4 Parameter Kepastian Data Penyakit

No	Keterangan	Bobot
1	Tidak Ada	0
2	Sedikit Ada	0.3
3	Ada	0.8
4	Sangat Ada	1

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Interpretasi kepastian pada data penyakit berdasarkan seberapa umum penyakit tersebut ditemukan pada masyarakat. Dimulai dengan kategori ‘Tidak’ yang memiliki arti bahwa penyakit tersebut tidak pernah muncul pada masyarakat, ‘Sedikit’ artinya penyakit tersebut jarang ditemukan, ‘Iya’ artinya cukup ada atau sering ditemukan dan terakhir yaitu ‘Sangat’ dengan arti sangat sering ditemukan pada masyarakat. Nilai pembobotan pada tiap penyakit akan diberikan oleh pakar agar nilai-nilai tersebut bersifat valid.

Pada *data training* aturan juga dibutuhkan nilai bobot pada masing-masing aturan. Jika dibahasakan, aturan merupakan klasifikasi gejala-gejala dengan penyakit yang telah ditentukan. Diperlukan suatu interpretasi parameter nilai bobot untuk menentukan nilai kepastian pada aturan-aturan berdasarkan tiap gejala

yang ada untuk tiap penyakit. Berikut adalah tabel 3.6 yang merupakan parameter nilai bobot kepastian untuk data aturan yang telah disesuaikan dengan kebutuhan penelitian ini yang digunakan pada penelitian-penelitian sebelumnya [29]–[31],

Tabel 3. 5 Parameter Kepastian Data Aturan

No	Keterangan	Bobot
1	Tidak Ada (TA)	0
2	Mungkin (M)	0.4
3	Kemungkinan Besar (KB)	0.6
4	Hampir Pasti (HP)	0.8
5	Pasti (P)	1

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

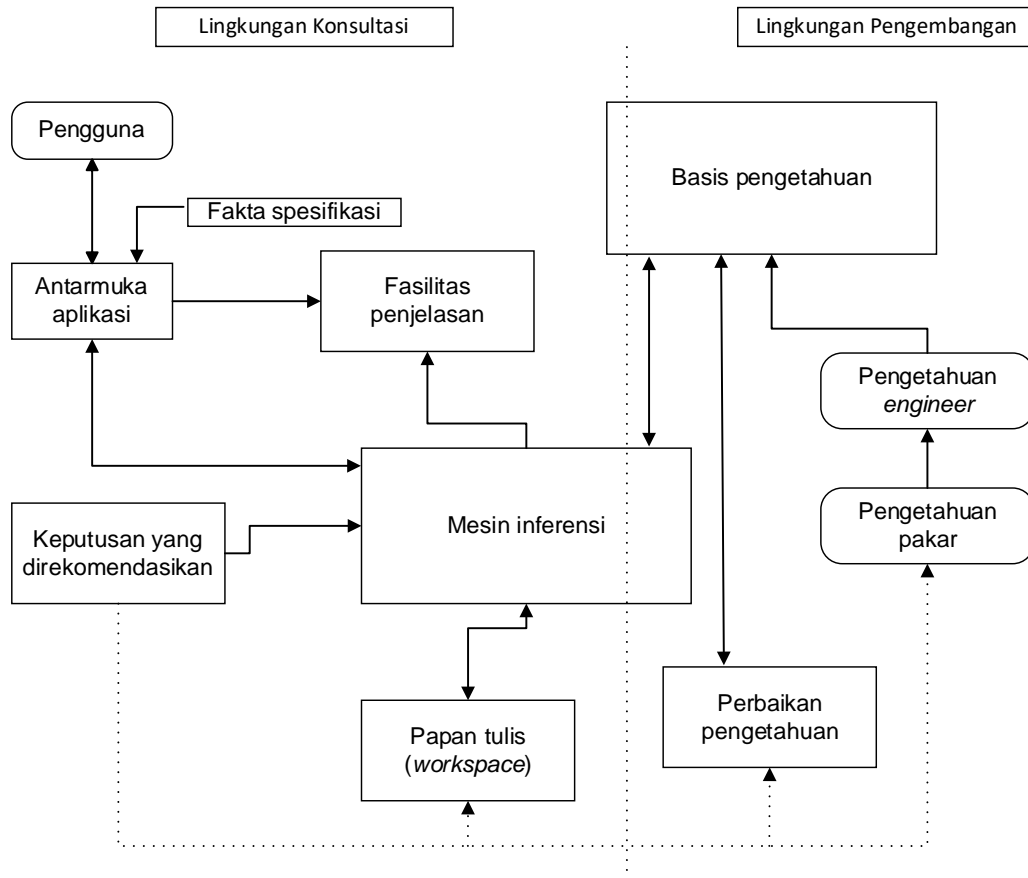
Parameter kepastian pada data aturan memiliki 5 kategori yaitu ‘Tidak Ada (TA)’, Mungkin (M), Kemungkinan Besar (KB), Hampir Pasti (HP), Pasti (P). Kategori-kategori tersebut digunakan untuk mengukur tingkat kepastian dari pakar mengenai tiap gejala yang ada pada tiap penyakit.

Data training penyakit dan aturan akan dihitung nilai probabilitasnya berdasarkan algoritma rumus *Naïve Bayes* sehingga menghasilkan suatu diagnosis kemungkinan penyakit berdasarkan nilai pembobotan yang telah ditentukan oleh seorang pakar/ahli.

3.4 Pemodelan Sistem

Sistem pakar ialah suatu sistem yang dibuat untuk meniru pengetahuan seorang pakar guna menjawab pertanyaan dan keluhan dalam upaya mencari solusi dari suatu masalah[32]. Sistem pakar akan menawarkan informasi berupa solusi untuk membantu pengguna dalam mengambil keputusan. Pemodelan sistem pakar dibagi menjadi dua lingkungan utama, yaitu:

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



Gambar 3.2 Struktur Sistem Pakar

Sumber: E. Turban (1995)[33]

Berikut ini merupakan penjelasan dari berbagai struktur dari sistem pakar :

1. Akuisisi Pengetahuan

Subsistem akuisisi pengetahuan berfungsi sebagai lokasi untuk mengirimkan pengetahuan dari seorang pakar ke dalam program komputer untuk memecahkan masalah sehingga pengetahuan akan berusaha untuk menyerap pengetahuan. Pengetahuan dikumpulkan dari berbagai sumber, termasuk dari pakar itu sendiri, buku, situs web pemerintah, dan lainnya.

2. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan yaitu pengetahuan pemahaman dari seorang pakar. berfungsi sebagai fondasi sistem pakar. Fakta-fakta yang membentuk dasar pengetahuan lingkungan konsultasi dan pengembangan fakta-fakta dari suatu masalah dan aturan yang diajukan pengguna untuk menyelesaikannya membentuk basis pengetahuan.

3. Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

Sistem pakar menggunakan aturan berdasarkan pola yang telah ditetapkan untuk melakukan pencarian pada mesin inferensinya. Mesin ini akan menguji aturan-aturan yang telah diimplementasikan sampai pada titik di mana kondisi aturan tersebut benar selama proses konsultasi antara sistem dan pengguna.

4. Antarmuka pengguna

Komponen ini bertindak sebagai media untuk pertukaran informasi antara pengguna dan sistem. Menu-menu yang telah diberikan tersedia dalam bahasa yang alami hingga pengguna paham dalam pemakaian sistem. Perantara antara sistem dan pengguna terjadi dari bagian ini.

5. Subsistem penjelasan

Berfungsi untuk menjelaskan kepada pengguna langkah-langkah yang dapat mereka ambil untuk mencapai suatu kesimpulan. Penjelasan ini akan meningkatkan kapasitas sistem pakar untuk memantau respons dan menyajikan pembenaran dalam bentuk pertanyaan.

6. Keputusan Pengetahuan

Subsistem ini digunakan untuk menilai metode untuk menarik kesimpulan. Peran ini sangat penting bagi pengguna untuk memahami prosedur melalui seorang ahli untuk mendapatkan pengetahuan pemecahan masalah.

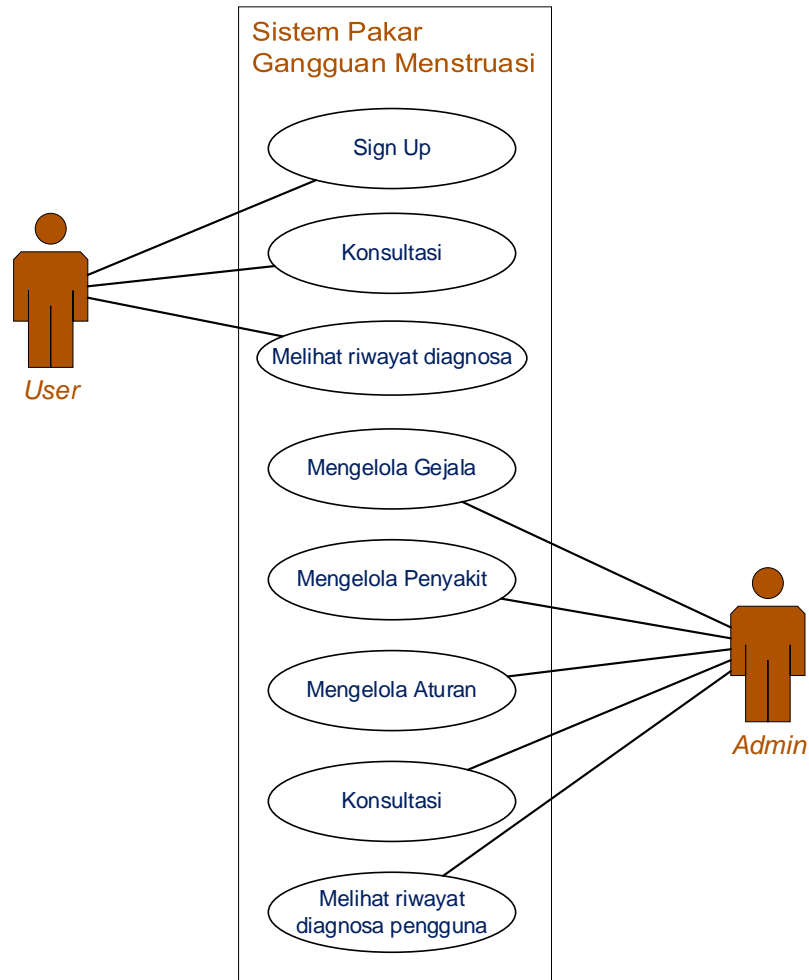
7. Pengguna

Komponen ini merupakan repositori yang memanfaatkan sistem untuk memahami dari pengetahuan spesialis untuk mendapatkan solusi atau presentasi.

3.5 *Use Case Diagram*

Untuk membangun aplikasi sistem pakar perlu adanya perancangan aplikasi yang berguna untuk identifikasi dan deskripsi abstraksi sistem perangkat lunak yang mendasar dan hubungan-hubungannya[34].

Pada penelitian ini, Sistem memiliki 2 Aktor yang berperan yaitu *User* (Pengguna) dan *Admin* (*Administrator*). *Use Case Diagram* Sistem Pakar Untuk Diagnosis Awal Gangguan Menstruasi dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 *Use Case Diagram* Sistem

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

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

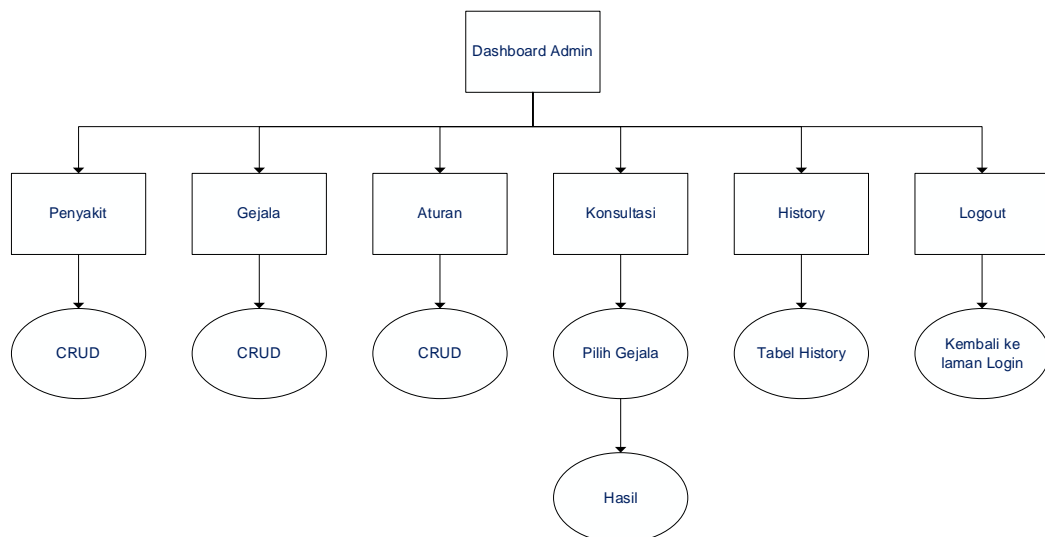
Admin dilain sisi memiliki *use case* yang lebih banyak daripada *user* yaitu mengelola data penyakit, gejala dan aturan-aturannya. *Admin* dapat juga menggunakan fitur Konsultasi guna antisipasi apabila ada pengguna yang ingin dibantu konsultasinya, selain itu juga konsultasi untuk *admin* berguna untuk *testing* apakah konsultasi sudah berjalan sebagaimana mestinya. *Admin* dapat melihat seluruh riwayat diagnosa dari pengguna-pengguna yang telah berkonsultasi dalam sistem.

3.6 Desain Sistem

Perancangan desain sistem pakar dilakukan menggunakan sumber daya teknologi *Web* dengan bahasa pemrograman *PHP MySQL*. Tampilan sistem akan bernuansa feminim karena target pengguna adalah wanita. Menggunakan warna merah muda (*pink*) dengan putih dapat membuat pengguna merasa nyaman dan betah pada saat menggunakan aplikasi. Perancangan desain sistem terbagi menjadi 2 bagian yaitu desain sistem *Dashboard* untuk *Admin* dan *User*.

3.6.1 Desain Sistem pada *Dashboard Admin*

Bagan *Dashboard Admin* dapat dilihat pada gambar 3.4, terdapat 6 menu yang terletak pada *navbar*. Masing-masing menu akan diarahkan menuju halamannya.

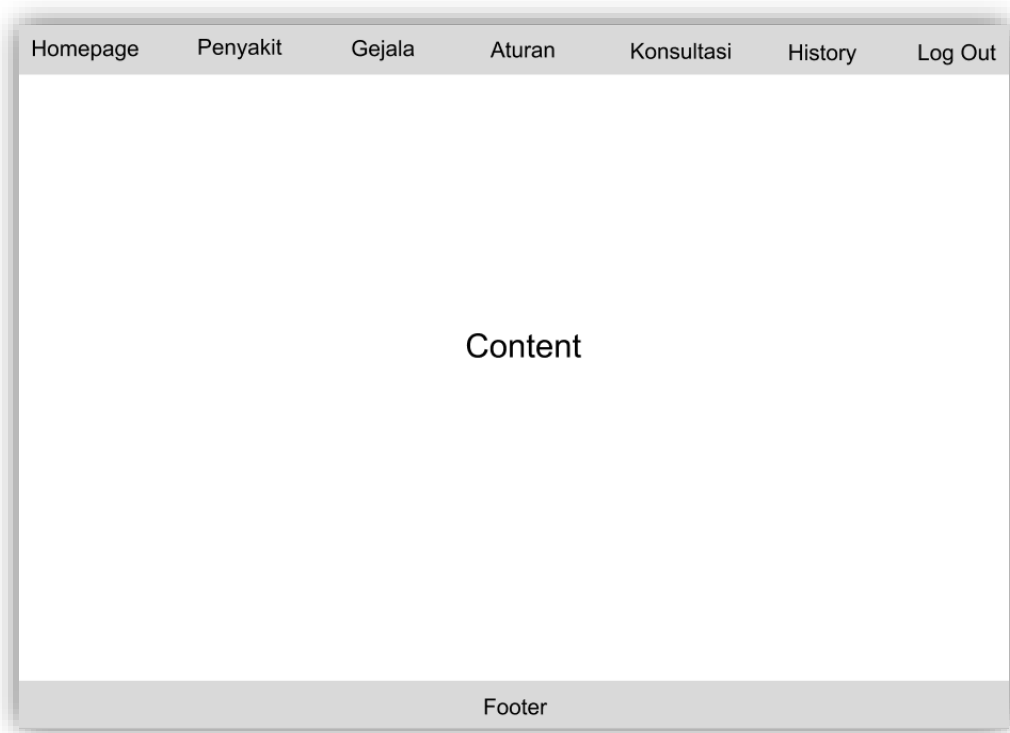


Gambar 3.4 Gambaran Umum Desain Sistem Pada *Admin*

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Menu *Penyakit* akan membawa *admin* ke halaman penyakit yang didalamnya terdapat fungsi *Create, Read, Update, Delete* (CRUD) untuk penyakit gangguan menstruasi. *Admin* dapat menambahkan, menghapus, mengubah dan melihat data penyakit. Pada menu penyakit, admin dapat manipulasi data bobot penyakit sesuai dengan parameter yang didapatkan dari pakar serta keterangan tentang tiap penyakit yang ada. Begitu juga pada menu *Gejala* yang memiliki halaman yang sama dengan menu penyakit. Hanya saja pada menu gejala tidak ada nilai pembobotannya. Tiap gejala akan mendapatkan nilai bobot nya pada menu *Aturan* dimana *admin* dapat manipulasi data aturan dengan mengaitkan gejala yang ada dengan tiap penyakit. Tiap aturan memiliki bobot masing-masing

yang diperoleh dari pengetahuan pakar. Pada *Dashboard Admin* terdapat menu konsultasi, menu ini diperlukan agar *admin* dapat evaluasi dan *testing*. Menu Konsultasi berisikan pemilihan gejala diawalnya, setelah dirasa sesuai dengan yang diderita atau dialami klik tombol “submit diagnosa” dan mendapatkan hasil. *Admin* dapat juga melihat riwayat-riwayat diagnosa seluruh pengguna yang memakai aplikasi pada menu *History*. Menu terakhir yaitu *logout* yang akan *reset* seluruh *session* dan mengembalikan pengguna ke halaman *login*. Gambar 3.5 adalah rancangan desain dari *Dashboard Admin*.



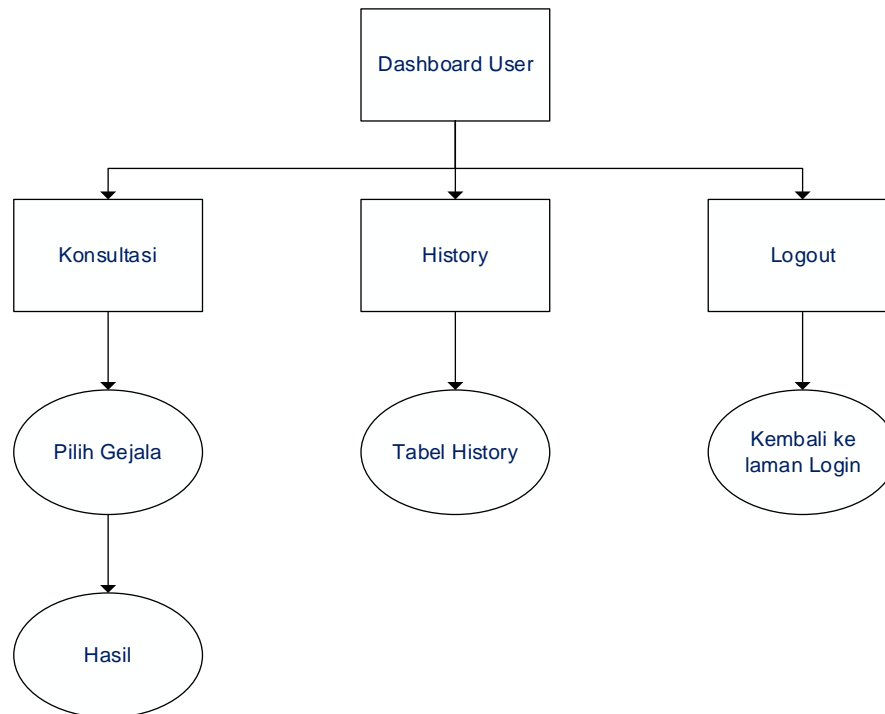
Gambar 3.5 Rancangan Desain *Dashboard Admin*

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Halaman *Website* dibagi menjadi 3 bagian yaitu *Header*, *Body*, dan *Footer*. Bagian *Body* yang merupakan *content* akan berubah isianya sesuai dengan menu yang dituju oleh pengguna. Sedangkan *Header* dan *Footer* akan selalu tetap (*fixed*). Pada *Dashboard Admin* terdapat 7 menu utama yaitu *Homepage*, menu Penyakit, menu Gejala, menu Aturan, menu Konsultasi, menu *History*, dan *logout*.

3.6.2 Desain Sistem pada *Dashboard User*

Bagan *Dashboard User* dapat dilihat pada Gambar 3.6, dimana desain sistem lebih sederhana dibandingkan dengan *Dashboard Admin* karena didalamnya dihilangkan fungsi CRUD dari Penyakit, Gejala dan Aturan.



Gambar 3.6 Gambaran Umum Desain Sistem Pada *User*

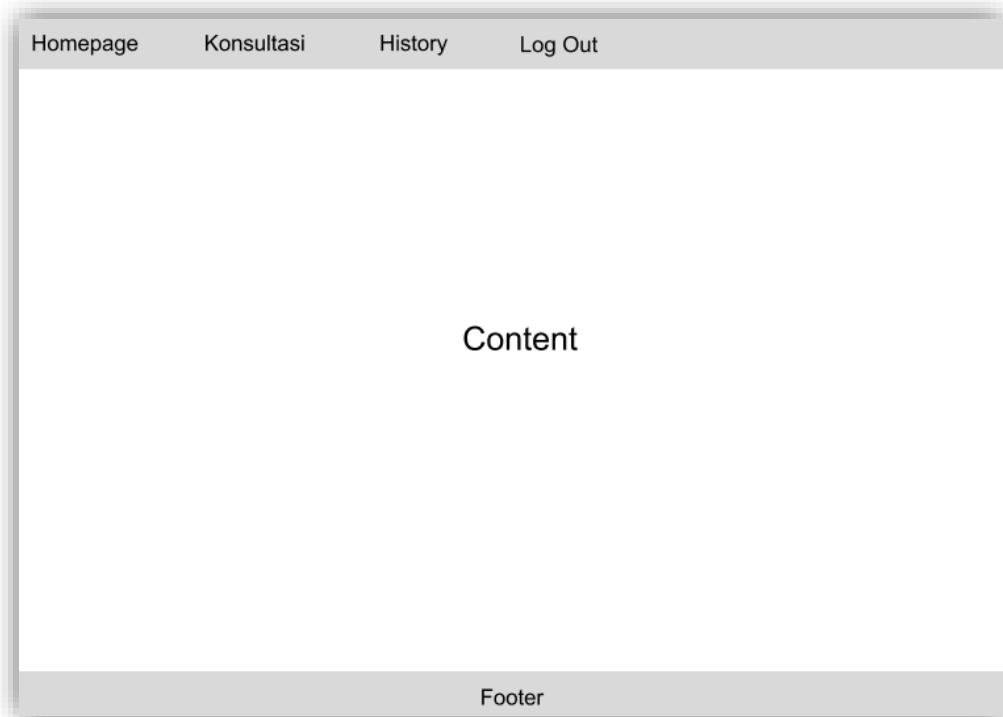
Sumber: Hasil Olahan Peneliti

. *Dashboard User* hanya memiliki 3 menu utama ini untuk memudahkan pengguna dalam pemakaian aplikasi. selain itu pengguna tidak dapat melakukan CRUD pada *database*, melainkan itu merupakan tugas *admin*. pengguna akan menikmati fitur Konsultasi saja untuk diagnosa awal gangguan menstruasi.

Pengguna dapat memilih gejala-gejala yang sedang atau pernah dialami lalu klik tombol "Submit Diagnosa". Halaman konsultasi akan menampilkan hasil dari perhitungan *Bayes* melalui panel-panel tabel yang mudah untuk dipahami. Setelah mendapatkan hasil, pengguna dapat mencetak hasil tersebut atau kembali melakukan konsultasi. Pengguna dapat melihat riwayat diagnosanya pada Menu *History*. Langkah-langkah memakai aplikasi untuk konsultasi akan ditampilkan pada halaman *homepage* sehingga pengguna dapat membaca terlebih dahulu cara menggunakan aplikasi. Langkah-langkah tersebut ditulis dengan bahasa yang mudah dimengerti agar pengguna dapat dengan mudah memahami maksud

dari langkah-langkah tersebut. Lalu menu terakhir yaitu *logout* untuk keluar dari halaman *Dashboard* dan kembali ke halaman *login*.

Karena hanya memiliki sedikit menu, maka tampilan *navbar* terlihat lebih sederhana dan simpel. berikut adalah Gambar 3.7 yang merupakan rancangan desain dari *Dashboard User*.



Gambar 3.7 Rancangan Desain *Dashboard User*

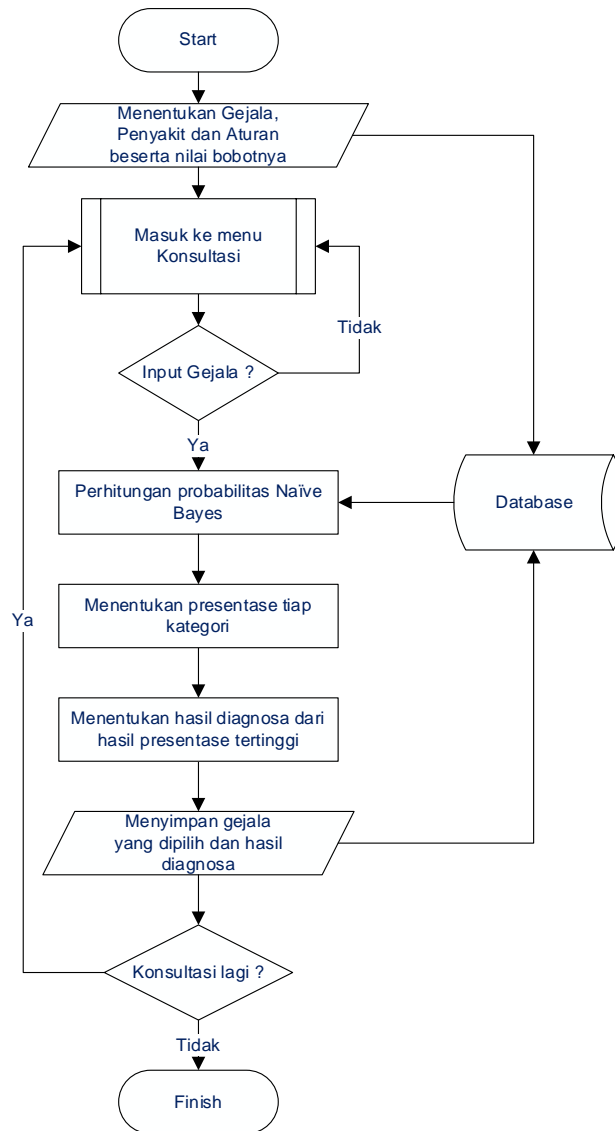
Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Dashboard User hanya memiliki sedikit perbedaan dari *Dashboard Admin* yaitu memiliki menu yang lebih sedikit. Menu yang tersedia adalah menu *Konsultasi*, *History* dan *logout*. Bagian-bagian pada *Dashboard User* hampir sama dengan *Dashboard Admin* yang memiliki *Header*, *Body*, dan *Footer*. *Body* yang merupakan *content* atau isi dari website akan menampilkan isi konten dari tiap menu yang dibuka sesuai dengan yang dituju oleh pengguna.

3.7 Alur Sistem

Sistem terdiri dari 2 *actor* yaitu *admin* dan *user*. kedua *actor* tersebut berperan dalam alur sistem ini. *Admin* menentukan *data training* berdasarkan sumber data primer dan sekunder yang telah dikumpulkan. Lalu *actor user* yang memakai aplikasi untuk melakukan konsultasi mengenai gangguan menstruasi.

Perhitungan *Naïve Bayes* dimulai pada saat pengguna memilih gejala yang pernah atau sedang dialami di halaman konsultasi. Alur kerja sistem secara rincinya dapat dijelaskan ke dalam bentuk *flowchart* sistem pada gambar 3.8 berikut.



Gambar 3.8 *Flowchart* Alur Sistem

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Setelah *admin* mengumpulkan data-data yang diperlukan, maka *admin* menentukan *data training* tersebut nilai bobot pada masing-masing data, terutama pada data penyakit dan aturan. Pembobotan tersebut diperoleh dari seorang pakar. Setelah terpenuhi semua kebutuhan data untuk perhitungan, sistem dapat digunakan untuk diagnosa.

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

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

Keterangan:

G = Data Gejala

K = Data Penyakit

p(G) = Probabilitas Gejala

p(K) = Probabilitas Penyakit

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

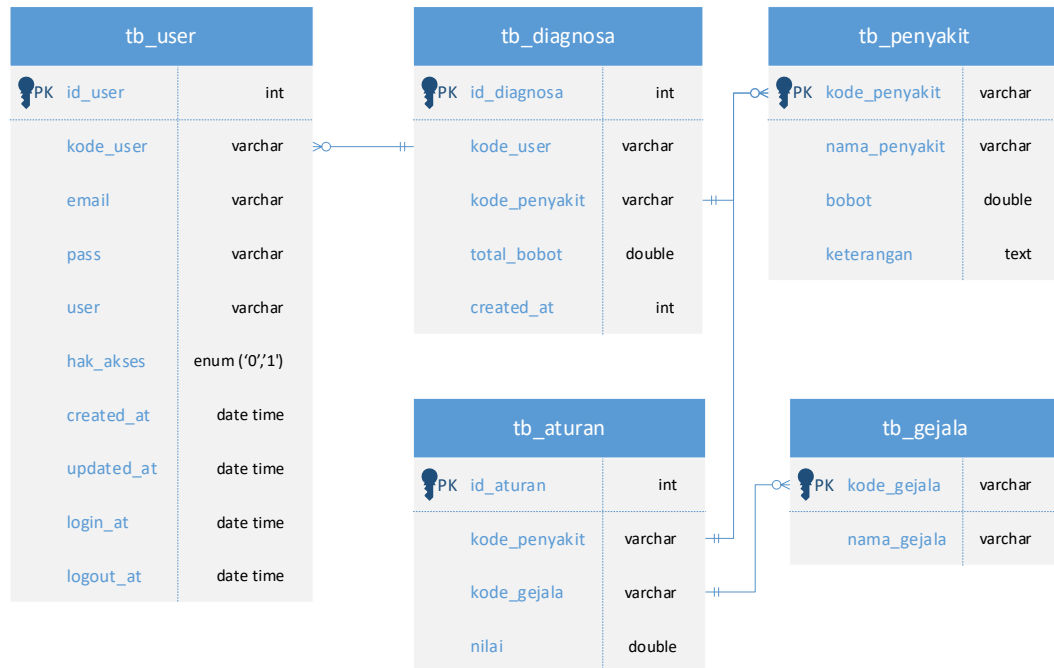
p(G|K) = Probabilitas berdasarkan gejala/penyakit

Nilai-nilai bobot yang telah disematkan oleh *admin* akan dihitung dengan rumus 3.1. Tiap-tiap penyakit dihitung probabilitasnya dengan tiap gejalanya berdasarkan nilai aturan yang telah ditentukan. Kemudian setelah terhitung semua, total persentase dari tiap probabilitas akan dicari yang paling terbesar dan penyakit yang memiliki tingkat persentase terbesar merupakan hasil akhir atau diagnosa menurut perhitungan *Naïve Bayes*. Pada hasil diagnosa terdapat keterangan penjelasan dan penanganan dari penyakit.

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

3.8 Desain *Database* Sistem

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



Gambar 3.9 ERD *Database* Sistem

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Penjelasan tabel-tabel tersebut yaitu sebagai berikut:

1. Tabel User

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

Nama tabel: *tb_user*

PrimaryKey: *id_user*

2. Tabel Penyakit

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

Nama tabel: *tb_penakit*

PrimaryKey: *kode_penakit*

3. Tabel Gejala

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

Nama tabel: tb_gejala

PrimaryKey: kode_gejala

4. Tabel Aturan

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

Nama tabel: tb_aturan

PrimaryKey: id_aturan

5. Tabel Diagnosa

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

Nama tabel: tb_diagnosa

PrimaryKey: id_diagnosa

3.9 Metode Pengujian Sistem

Pada tahap ini, sistem yang telah dirancang dan dibangun sedemikian rupa dengan algoritma metode *Naïve Bayes* agar dapat berjalan dan berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian, maka perlu dilakukan suatu pengujian. Pengujian sistem pada penelitian ini menggunakan 3 metode pengujian yang dilakukan secara berurut yaitu *Black Box testing*, validasi dan *User Acceptance Test*. Pengujian yang pertama dilakukan adalah *Black Box testing* untuk menguji kesiapan dan kematangan aplikasi sistem. Setelah aplikasi sistem lulus pengujian tersebut maka dilakukan uji coba pada lokasi Apotek Sudirman Agung, Jl. Diponegoro Blok A2 No.176-178, 80113, Denpasar, Bali. Berikut adalah gambar 4.5 yang merupakan lokasi uji coba sistem.



Gambar 3.10 Lokasi Uji Coba Sistem

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Responden adalah pasien-pasien wanita yang datang. Setelah terkumpulnya data uji, maka dilanjutkan dengan analisis data untuk menghasilkan suatu simpulan. Simpulan-simpulan didapatkan pada tiap pengujian penelitian yang ada.

3.9.1 *Black Box Testing*

Pengujian *Black Box* merupakan pengujian *alpha testing* yang merupakan pengujian yang dilakukan sebelum digunakan oleh masyarakat. Pengujian dilakukan oleh peneliti dengan menjelaskan skenario *Black Box* sesuai daftar kebutuhan sistem. Pengujian *Black Box* adalah pengujian yang dilakukan terhadap sistem untuk mengetahui sistem yang dibangun sudah sesuai dengan daftar kebutuhan sistem yang sudah ditentukan. Setiap kebutuhan dilakukan proses pengujian dengan kasus uji masing-masing untuk mengetahui kesesuaian antara kebutuhan dengan kinerja sistem[35].

1. Pengujian *login* dan *sign up*

Pengujian dan analisa data pada halaman *login* dan *sign up* dilakukan dengan menganalisis *form input*, tombol daftar dan masuk, serta menu lainnya.

2. Pengujian *Dashboard Admin*

Pengujian dan analisa data pada halaman *Dashboard Admin* dilakukan dengan menganalisis kegiatan pengujian berupa Klik menu *Homepage*,

menu Penyakit, menu Gejala, menu Aturan, menu Konsultasi, menu *History* dan *logout*.

3. Pengujian *Dashboard User*

Pengujian dan analisa data pada halaman *Dashboard User* dilakukan dengan menganalisis kegiatan pengujian berupa Klik menu *Homepage*, menu Konsultasi, menu *History* dan *logout*. Termasuk juga tombol lainnya yang berada pada *Dashboard User*.

4. Pengujian menu Gejala

Pengujian dan analisa data pada menu Gejala dilakukan dengan menganalisis kegiatan pengujian berupa Klik tombol tambah gejala, tombol edit gejala, tombol hapus gejala, tombol *refresh* dan *Search bar*. Termasuk juga halaman yang berada pada menu Gejala seperti halaman tambah gejala dan halaman edit gejala.

5. Pengujian menu Penyakit

Pengujian dan analisa data pada menu Penyakit dilakukan dengan menganalisis kegiatan pengujian berupa Klik tombol tambah penyakit, tombol edit penyakit, tombol hapus penyakit, tombol *refresh* dan *Search bar*. Termasuk juga halaman pada menu penyakit seperti halaman tambah penyakit dan halaman edit penyakit.

6. Pengujian menu Aturan

Pengujian dan analisa data pada menu Aturan dilakukan dengan menganalisis kegiatan pengujian berupa Klik tombol tambah aturan, tombol edit aturan, tombol hapus aturan, tombol *refresh* dan *Search bar*. Termasuk juga pada halaman yang berada pada menu Aturan seperti halaman tambah aturan dan halaman edit aturan.

7. Pengujian menu Konsultasi

Pengujian dan analisa data menu Konsultasi dilakukan dengan menganalisis kegiatan pengujian berupa Klik tombol pilih submit diagnosa, panel probabilitas, tombol konsultasi lagi, tombol cetak. Termasuk juga pada halaman yang berada pada menu konsultasi seperti halaman hasil diagnosa. Pada halaman konsultasi juga dilakukan pengujian percobaan perhitungan *Naïve Bayes* untuk melihat eksekusi algoritma pada sistem.

Untuk dapat merekam hasil pengujian *Black Box testing*, maka dibuatlah tabel hasil pengujian yang dapat dilihat pada tabel 3.6 Berikut.

Tabel 3. 6 Tabel Pengujian *Black Box Testing*

No	Kegiatan	Hasil yang diharapkan	Hasil Keluar	Keterangan
1	Klik tombol..	Hasil harapan..	Hasil..	Tidak Terpenuhi /Terpenuhi
2	Klik menu..	Hasil harapan..	Hasil..	Tidak Terpenuhi /Terpenuhi
3	Dst..			

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Proses analisis pada pengujian *Black Box* mencocokkan antara hasil yang diharapkan dengan hasil yang didapatkan yang mempunyai kesesuaian 100%, sehingga pada akhirnya dapat disimpulkan fungsionalitas dan implementasi dari sistem aplikasi berjalan dengan daftar kebutuhan fungsional yang ada.

3.9.2 Pengujian Validasi

Validasi pakar merupakan pencocokan hasil diagnosa yang dikeluarkan sistem dengan diagnosa seorang pakar, sesuai dengan basis pengetahuan pakar[36]. Pengujian ini sangat penting untuk dilakukan untuk mendapatkan tingkat akurasi sistem dalam memberikan diagnosis awal. Pengujian dilakukan bersama pakar dr. I Putu Gde Wardhiana, Sp.OG (K). Tabel 3.7 berikut adalah tabel pengujian validasi.

Tabel 3.7 Tabel Pengujian Validasi

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

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

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

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

Nilai akurasi didapatkan dengan cara pembagian jumlah data benar dengan keseluruhan data dikalikan seratus. Persentase nilai akurasi dapat diukur dengan parameter persentase yang ditampilkan pada tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8 Parameter persentase Nilai akurasi

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

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

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

3.9.3 User Acceptance Test (UAT)

Pengujian *User Acceptance Test* (UAT) adalah pengujian untuk mengetahui tingkat kelayakan sistem dari pengguna serta mengukur seberapa besar antusias dan terima dari masyarakat. Pengujian dilakukan dengan cara membagikan kuesioner yang telah dibuat ke pengguna sistem atau pasien. Pasien diminta untuk mengisi kuesioner yang didalamnya berisikan pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut. Pertanyaan-pertanyaan dalam kuesioner dipakai pada penelitian-penelitian sebelumnya, dalam penelitian ini pertanyaan-pertanyaan tersebut telah disesuaikan dengan kebutuhan[37]–[39]. Terkumpul 10 buah pertanyaan, tabel 3.9 berikut merupakan pertanyaan-pertanyaan dari kuesioner *User Acceptance Test*.

Tabel 3.9 Pertanyaan Kuesioner *User Acceptance Test*

No	Pertanyaan
1	Sistem ini sangat mudah dipelajari
2	Anda merasa nyaman menggunakan sistem ini
3	Saya puas dengan hasil diagnosa dari sistem ini
4	Keterangan dari diagnosa mudah dipahami
5	Bahasa yang digunakan dalam sistem mudah dimengerti
6	Tampilan sistem mudah untuk dipahami
7	Menu yang ada pada sistem mudah dimengerti

- 8 Tata letak pada sistem ini rapih
- 9 Anda tidak mengalami error pada saat menggunakan sistem
- 10 Saya merasa puas dengan sistem ini

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Pertanyaan-pertanyaan tersebut dapat dijawab dengan cara skala bertingkat. Tipe pertanyaan ini memungkinkan responden untuk menilai suatu isu berdasarkan skala ukur yang tersedia. Skala ukur berupa 1-4; angka 1 mewakili jawaban “sangat tidak setuju” sampai angka 4 yang mewakili “sangat setuju”. Kategori jawaban mempunyai jarak nilai persentase dari 0% sampai 100%. Tabel 3.10 Berikut adalah tabel parameter penilaian.

Tabel 3.10 Parameter penilaian kuesioner

Kategori Jawaban	Bobot
Sangat Tidak Setuju (STS)	1
Tidak Setuju (TS)	2
Setuju S)	3
Sangat Setuju (SS)	4

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Jawaban dari responden-responden tersebut dikategorikan kemudian dibagi dengan total jumlah responden, lalu dikalikan dengan 100 agar mendapatkan persentase di tiap kategori dari tiap pertanyaan. Rumus untuk mencari persentase pada tiap kategori di tiap pertanyaan dapat dilihat pada rumus 3.3 berikut.

$$\text{Persentase Jawaban} = \frac{\text{total nilai}}{\text{jumlah responden}} * 100 \quad (3.3)$$

Rumus tersebut dicari untuk mendapatkan persentase dari tiap kategori jawaban yang ada pada pertanyaan-pertanyaan. Langkah selanjutnya yaitu mencari tingkat persentase pada tiap pertanyaan. Hal ini dilakukan agar dapat melihat tingkat kelayakan sistem bagi masyarakat yang diukur dari pertanyaan-pertanyaan yang telah ditetapkan. Data jawaban yang didapat dari responden kemudian diolah dengan cara mengalikan setiap poin jawaban dengan bobot kategori jawaban yang telah ditetapkan. Hasil dari perkalian tersebut kemudian dibagi dengan jumlah bobot yang ada dan dikali dengan 100 agar mendapatkan nilai persentase dari tiap pertanyaan. rumus 3.4 berikut adalah rumus untuk mencari persentase dari tiap pertanyaan.

$$\text{Persentase Pertanyaan} = \frac{\text{total nilai}}{\text{jumlah bobot}} * 100 \quad (3.4)$$

Setelah didapatkannya hasil persentase, maka hasil dapat dikategorikan dengan 4 keterangan yaitu 0%-25% adalah sangat buruk, 26%-50% adalah buruk, 51%-75% adalah baik, 76%-100% adalah sangat baik. Tabel 3.11 berikut adalah parameter persentase kuesioner.

Tabel 3.11 Parameter persentase kuesioner

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

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Persentase tersebut dapat menjadi acuan bagaimana masyarakat merespon dengan sistem melalui kuesioner pertanyaan yang telah disediakan. Dari pertanyaan-pertanyaan tersebut, peneliti dapat mengukur seberapa diterima sistem bagi masyarakat. Apabila persentase menunjukkan angka persen diatas 50% maka sistem layak untuk dipakai, sedangkan jika menunjukkan angka persen di bawah 50% maka sistem masih belum layak untuk dipakai karena masyarakat merespon belum menerima sistem ini.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Tahap ini merupakan tahap pertama yang perlu dipersiapkan untuk mengumpulkan data penyakit gangguan menstruasi, gejala-gejalanya serta aturannya yang nantinya diterapkan pada metode *Naïve Bayes*. *Data training* merupakan data pembelajaran untuk memprediksi peluang sehingga menghasilkan keputusan. Data dikumpulkan dari sumber data Primer (wawancara langsung dengan pakar) dan sumber data Sekunder (buku, internet, jurnal). *Data training* disimpan pada *database* yang telah ditetapkan menggunakan *PHPMyAdmin* dengan *database* berbasis *MySQL*. Pengumpulan dan analisa *data training* menghasilkan 3 jenis *data training* yaitu *data training* penyakit, gejala dan aturan.

4.1.1 Data Training Penyakit

Terdapat total 10 penyakit gangguan menstruasi pada sistem yang dimana telah dikumpulkan dan disesuaikan berdasarkan gangguan yang berhubungan dengan menstruasi. Penyakit-penyakit tersebut mendapatkan nilai pembobotan berdasarkan parameter kepastian dari pakar sehingga perhitungan probabilitas *Naïve Bayes* dapat dilakukan. Kemudian data penyakit ditempatkan pada *tb_penyakit*. Tabel 4.1 berikut adalah isi dari Data Penyakit.

Tabel 4.1 Data Penyakit

Kode	Nama	Bobot
P01	<i>Menoragia/Hipermenoria</i>	Ada
P02	<i>Hipomenorea</i>	Sedikit Ada
P03	<i>Polimenorea</i>	Ada
P04	<i>Oligomenorea</i>	Sedikit Ada
P05	<i>Amenorea</i>	Ada
P06	<i>Metroragia</i>	Ada
P07	<i>Menometroragia</i>	Sangat Ada
P08	<i>Dismenorea</i>	Ada
P09	<i>Sindroma Prahaid (PMS)</i>	Sedikit Ada
P10	PCOS	Ada

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

4.1.2 Data Training Gejala

Data gejala berisikan gejala-gejala yang dapat terjadi apabila mengalami gangguan menstruasi. Data gejala yang dikumpulkan telah disesuaikan dengan

penyakit-penyakitnya. Kemudian data gejala disimpan pada tb_gejala. Tabel 4.2 berikut adalah isi dari Data Gejala.

Tabel 4.2 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	Terjadinya perdarahan diluar masa haid
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	Sedang hamil
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

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

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

4.1.3 Data Training Aturan (Rules)

Data aturan merupakan data yang berisikan nilai bobot pada tiap gejala yang ada pada tiap penyakit. Nilai bobot tersebut merupakan nilai kepastian yang didapatkan menurut pemikiran pakar. Data aturan yang telah diolah kemudian disimpan pada *tb_aturan*. Data aturan berfungsi sebagai *data training* perhitungan *Naïve Bayes*. Tabel 4.3 merupakan data-data aturan yang telah di *mapping*.

Tabel 4.3 Data Aturan

Gejala	Penyakit									
	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10
G01	P	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA
G02	P	TA	KB	TA	TA	TA	P	TA	TA	TA
G03	KB	TA	KB	TA	M	M	TA	P	TA	TA
G04	TA	P	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA
G05	KB	KB	KB	M	HP	M	KB	KB	HP	HP
G06	TA	TA	P	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA
G07	M	M	KB	M	KB	M	KB	TA	KB	KB
G08	TA	TA	TA	P	TA	TA	TA	TA	TA	TA
G09	TA	TA	TA	TA	P	TA	TA	TA	TA	KB
G10	M	M	M	KB	KB	TA	TA	TA	M	TA
G11	M	TA	TA	M	KB	TA	TA	TA	TA	TA
G12	TA	P	TA	HP	TA	TA	TA	TA	TA	TA
G13	HP	HP	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA
G14	P	TA	KB	TA	TA	TA	HP	TA	TA	TA
G15	M	M	TA	TA	KB	TA	TA	TA	TA	TA
G16	TA	KB	TA	TA	M	TA	TA	M	TA	M
G17	M	M	M	M	M	KB	M	TA	TA	TA
G18	M	M	TA	TA	TA	TA	M	M	KB	M
G19	TA	TA	TA	TA	TA	P	P	TA	TA	TA
G20	M	KB	M	KB	KB	TA	TA	TA	TA	TA
G21	M	M	M	M	KB	TA	M	TA	TA	HP

G22	P	TA	KB	TA	TA	TA	HP	TA	TA	TA
G23	M	M	M	M	KB	M	M	TA	TA	TA
G24	TA	KB	TA	HP	TA	TA	TA	TA	TA	TA
G25	M	TA	TA	HP	TA	TA	TA	TA	TA	M
G26	M	M	M	M	M	HP	M	TA	TA	TA
G27	TA	TA	TA	TA	TA	M	TA	TA	TA	TA
G28	TA	TA	TA	TA	TA	M	TA	TA	TA	TA
G29	M	M	M	TA	TA	TA	M	TA	TA	TA
G30	KB	M	M	TA	TA	TA	KB	TA	HP	TA
G31	TA	TA	TA	TA	KB	TA	TA	TA	TA	TA
G32	M	TA	TA	TA	TA	TA	M	TA	TA	TA
G33	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	M	M	TA
G34	KB	TA	M	TA	KB	TA	TA	HP	TA	TA
G35	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	KB	TA	TA
G36	KB	M	M	TA	M	TA	KM	HP	HP	TA
G37	M	TA	TA	TA	M	TA	TA	KB	TA	TA
G38	KB	M	M	TA	TA	TA	M	KB	HP	TA
G39	KB	M	TA	TA	TA	TA	TA	TA	HP	M
G40	KB	TA	M	TA	M	TA	TA	HP	HP	TA
G41	M	TA	M	TA	M	M	M	KB	HP	TA
G42	KB	M	TA	TA	TA	TA	TA	TA	HP	KB
G43	M	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	KB	TA
G44	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	HP
G45	KB	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA
G46	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	HP
G47	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	HP

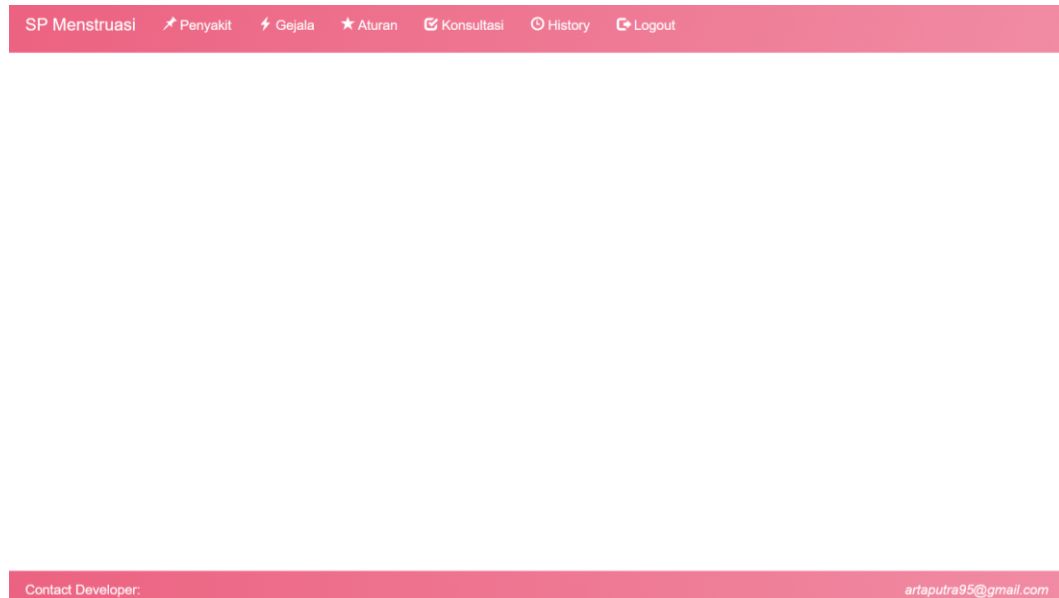
Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Data aturan berjumlah berjumlah 470 data aturan yang disimpan pada *database*. Data tersebut didapatkan dari setiap penyakit memiliki seluruh data gejala yang ada lalu diberi nilai bobotnya masing-masing. Keterangan yang diberi warna merah merupakan gejala yang dapat terjadi pada penyakit. Sedangkan data aturan dengan keterangan *TA* bernilai 0 karena penyakit tidak memiliki gejala tersebut.

4.2 Implementasi Sistem

Setelah *data training* terkumpulkan, maka dapat dilanjutkan ke proses selanjutnya yaitu implementasi sistem. Tahap ini berfokus pada implementasi alur sistem khususnya pada saat pengguna melakukan konsultasi hingga mendapatkan diagnosa dan implementasi metode *Naïve Bayes* pada sistem. Implementasi sistem beracuan pada pemodelan sistem, desain sistem, alur sistem yang telah ditetapkan. Proses implementasi dibutuhkan software *Visual Studio Code* dengan menggunakan bahasa *PHP*, *HTML* serta sedikit *JavaScript*.

Kemudian *styling* menggunakan CSS dan tema dari *Bootstrap*. Gambaran kerangka pada aplikasi Sistem Pakar Gangguan Menstruasi dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1 Tampilan Kerangka Aplikasi

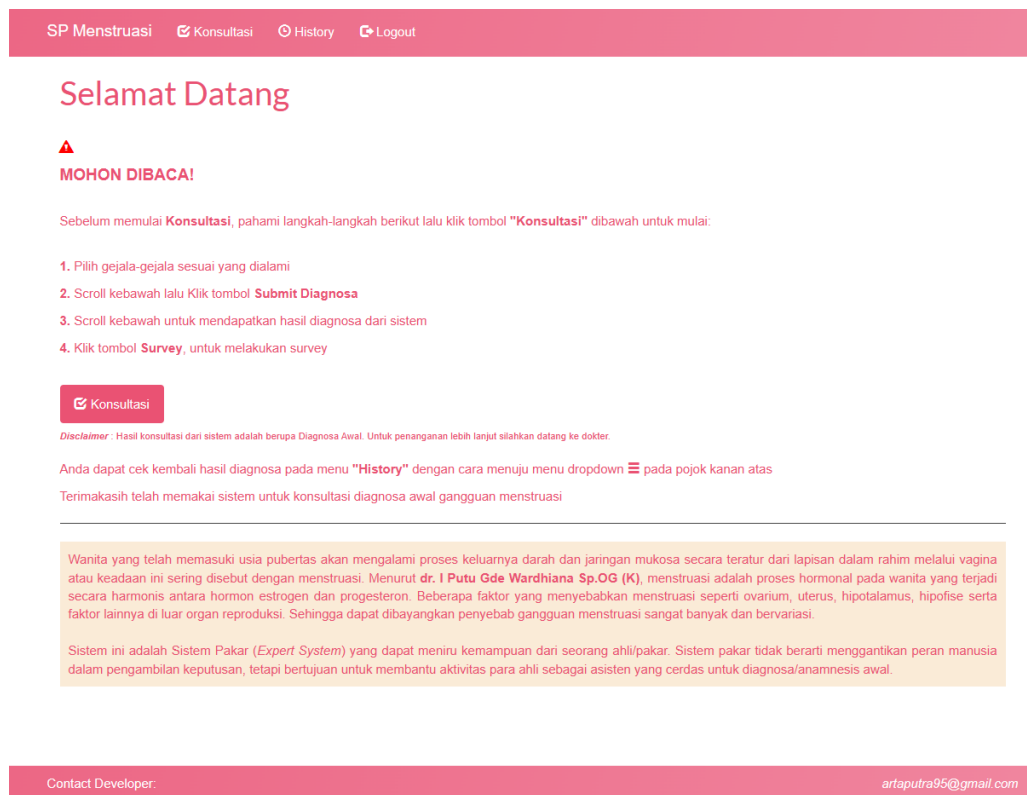
Sumber: Olahan Hasil Peneliti

Sistem aplikasi berbasis *website* ini dapat diakses pada *browser* dari perangkat apapun seperti *handphone*, *tablet*, *laptop*, ataupun PC. Tampilan pada sistem bersifat *responsive* yang berarti tampilan akan mengikuti ukuran pada perangkat pengguna. Memiliki bagian yang *statis*/tetap pada bagian *header*, *footer* dan pada bagian isinya (*content*). Hanya bagian *content* yang berubah-ubah sesuai dengan menu atau tombol yang diklik oleh pengguna. Tampilan sistem bernuansa *pink & white* karena sebagian besar pengguna yang memakai sistem adalah wanita. Warna *pink* identik dengan warna yang feminim. Setelah sistem aplikasi siap untuk diuji, sistem di *hosting* sehingga pengguna dapat mengunjungi aplikasi sistem pada *browser* melalui perangkatnya masing-masing.

4.2.1 Implementasi Alur Sistem

Alur dimulai ketika pengguna masuk ke *Website* melalui *browser*. Sebelum menggunakan sistem, pengguna diharuskan untuk membuat akun agar dapat masuk dan memakai sistem untuk konsultasi. Setelah mempunyai akun dan *login*, pengguna akan dibawa ke halaman utama (*homepage*). Pada saat *login*, akan terbentuk *session*['*login*'] yang berisikan 'kode_user' dari user yang telah *login*.

Session lainnya yang terbentuk yaitu *session*['akses'] yang merupakan tipe hak akses dari pengguna. Gambar 4.2 adalah tampilan utama sistem aplikasi.



Gambar 4.2 Tampilan Halaman *Homepage*

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Pada halaman tersebut terdapat instruksi langkah-langkah menggunakan sistem aplikasi untuk melakukan konsultasi dan mendapatkan diagnosa. Bahasa yang digunakan pada instruksi dibuat *user friendly* agar pengguna dapat dengan mudah memahami maksud dari instruksi tersebut. Instruksi juga dibuat untuk mudah dipahami juga untuk pengguna yang memakai perangkat *handphone*, hal ini dikarenakan sebagian besar pengguna yang memakai menggunakan *handphone* pada saat memakai aplikasi sistem ini. Setelah keterangan instruksi, terdapat tombol 'Konsultasi' untuk mulai melakukan konsultasi. Di bawah bagian instruksi, terdapat bagian text singkat yang mendeskripsikan sistem secara umum.

Alur konsultasi dimulai pada halaman konsultasi.php ketika pengguna menekan tombol 'Konsultasi' pada halaman *homepage* atau menuju menu 'Konsultasi' pada *navbar*. Pengguna diminta untuk memilih gejala-gejala gangguan menstruasi yang sedang dialami ataupun pernah dialami. Gambar 4.3 Merupakan tampilan dari halaman Konsultasi.

Tabel dapat digeser kiri-kanan **

Pilih Gejala

<input type="checkbox"/>	No	Nama Gejala
<input type="checkbox"/>	1	Perdarahan haid lebih lama dari normal (lebih dari 7 hari)
<input type="checkbox"/>	2	Darah haid keluar berlebihan
<input type="checkbox"/>	3	Nyeri atau kram pada bagian bawah
<input type="checkbox"/>	4	Perdarahan haid lebih pendek dari normal (kurang dari 7 hari)
<input type="checkbox"/>	5	Mengalami gangguan hormonal
<input type="checkbox"/>	6	Siklus haid lebih pendek dari normal (kurang dari 21 hari)
<input type="checkbox"/>	7	Mengalami stres mental, depresi atau stres fisik
<input type="checkbox"/>	8	Siklus haid lebih panjang dari normal (lebih dari 35 hari)
<input type="checkbox"/>	9	Pernah mengalami haid namun berhenti berturut-turut selama 3 bulan
<input type="checkbox"/>	10	Mengalami gangguan gizi/nutrisi
<input type="checkbox"/>	11	Kehilangan nafsu makan
<input type="checkbox"/>	12	Darah haid keluar sedikit
<input type="checkbox"/>	13	Siklus haid berjalan normal
<input type="checkbox"/>	14	Sering mengganti pembalut per harinya
<input type="checkbox"/>	15	Lemak pada tubuh rendah (kurus)
<input type="checkbox"/>	16	Mempunyai penyakit keturunan
<input type="checkbox"/>	17	Memakai kontrasepsi darurat

<input type="checkbox"/>	30	Sulit untuk konsentrasi
<input type="checkbox"/>	31	Sedang mengalami kehamilan
<input type="checkbox"/>	32	Suhu tubuh turun
<input type="checkbox"/>	33	Mengalami diare
<input type="checkbox"/>	34	Sering mual dan muntah
<input type="checkbox"/>	35	Sensitif terhadap suara dan cahaya
<input type="checkbox"/>	36	Pusing atau sakit kepala
<input type="checkbox"/>	37	Sakit punggung
<input type="checkbox"/>	38	Sering merasa cemas
<input type="checkbox"/>	39	Susah tidur
<input type="checkbox"/>	40	Sakit perut
<input type="checkbox"/>	41	Sakit pada payudara
<input type="checkbox"/>	42	Suasana hati cepat berubah
<input type="checkbox"/>	43	Kelaparan berlebihan
<input type="checkbox"/>	44	Pertumbuhan rambut yang tidak diinginkan
<input type="checkbox"/>	45	Sesak nafas
<input type="checkbox"/>	46	Rambut pada kepala menipis
<input type="checkbox"/>	47	Jerawatan

✓ Submit Diagnosa

← Kembali

Gambar 4.3 Tampilan Halaman Konsultasi

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Terdapat satu variabel bernama `$success` yang diberi nilai `False` pada deklarasinya. Variabel tersebut digunakan pada algoritma pengkondisian yang ada di halaman konsultasi. Apabila pengguna tidak memilih gejala namun telah

klik tombol 'Submit Diagnosa', maka akan tampil *message* "Pilih minimal 1 gejala". Apabila pengguna telah memilih gejala dan menekan tombol 'Submit Diagnosa', `$success` diberi nilai *True*, dan halaman konsultasi akan mendapatkan *include* `hasil.php`. sesuai dengan *session* dari pengguna, apabila pengguna memiliki `session['akses']` bernilai 0, maka *include* `hasil_admin.php`, namun apabila memiliki `session['akses']` bernilai 1, maka *include* dengan `hasil.php`.

```
$success = false;
if ($_POST) {
    if (count((array)$_POST['selected']) > 0) {
        $success = true;
        if ($_SESSION['akses'] == '0') {
            include 'hasil_admin.php';
        } elseif ($_SESSION['akses'] == '1') {
            include 'hasil.php';
        }
    } else {
        print_msg('Pilih minimal 1 gejala');
    }
}
if (!$success) : ?>
```

Pengondisian lainnya yaitu apabila `$success` tidak bernilai *False*, maka menampilkan tabel berisikan gejala-gejala yang berasal dari 'tb_gejala'. Gejala-gejala tersebut dikategorikan dari kolom 'nomor' agar urutan gejala berdasarkan jenis gejala sehingga tidak membingungkan pengguna yang melihat. Gejala yang dipilih disimpan pada *input* 'selected' dan dijadikan *array*. Berikut adalah kode programnya.

```
<?php
$rows = $db->get_results("SELECT * FROM tb_gejala ORDER BY nomor");
$no = 0;
foreach ($rows as $row) : ?>
    <tr>
        <td><input type="checkbox" name="selected[]" value="<?=$row->kode_gejala ?>" /></td>
        <td><? = ++$no ?></td>
        <td><? = $row->nama_gejala ?></td>
    </tr>
<?php endforeach; ?>
```

Setelah dirasa telah memilih gejala-gejala yang dialami, pengguna dapat klik tombol 'Submit Diagnosa' untuk melihat hasil diagnosa menurut sistem. Submit diagnosa merupakan *input element* bertipe *submit* yang digunakan untuk submit *form*. *Form* HTML digunakan untuk mengumpulkan input pengguna. Input pengguna lalu dikirim ke server untuk diproses dengan *method* *POST* atau *GET*.

Dari halaman konsultasi, akan didapatkan *array* yang berisikan gejala-gejala yang dipilih oleh pengguna, serta data *input* berupa waktu (*time*) agar waktu konsultasi tercatat dan pada saat hasil-cetak, *input time* tersebut dipakai untuk menampilkan hasil diagnosa pada waktu tersebut. Berikut adalah kode program dari *input time* yang di *hidden*.

```
<input type="hidden" name="time" value="<?= date('Y-m-d H:i:s') ?>">
```

Setelah pengkondisian pertama terpenuhi, maka halaman konsultasi *include* dengan *hasil.php*. Pada hasil, *array* gejala yang telah disimpan pada *selected* disimpan pada variabel *\$selected*. Kemudian dijabarkan kembali menggunakan *implode* dan disimpan pada *\$rows*.

Variabel lainnya yang dibentuk yaitu *\$gejala_pilih* yang didalamnya memiliki *array* dari *selected*. agar dapat disimpan pada *database*, menggunakan *json_encode* untuk merubah *array* ke dalam bentuk *string* sehingga dapat disimpan pada *database*. Lalu variabel *\$time* yang memiliki *input* dari *time* yang didapatkan sebelumnya. Berikut adalah kode programnya.

```
<?php
$selected = (array) $_POST['selected'];
$rows = $db->get_results("SELECT kode_gejala, nama_gejala FROM
tb_gejala WHERE kode_gejala IN ('" . implode("'",',', $selected) .
'')");
$gejala_pilih = json_encode($_POST['selected']);
$time = $_POST['time'];
?>
```

Gejala-gejala yang dipilih ditampilkan dengan tabel, dan isi dari tabel berdasarkan *\$rows* yang telah berisikan data-data gejala dari *array* yang telah dipecah. Berikut kode program dari tabel tersebut.

```
<?php
$no = 1;
foreach ($rows as $row) :
    $gejala[$row->kode_gejala] = $row->nama_gejala;
?>
<tr>
    <td><?= $no++ ?></td>
    <td><?= $row->nama_gejala ?></td>
</tr>
<?php endforeach; ?>
```

Selanjutnya menampilkan tabel yang berisikan penyakit dan persentase diagnosa dari tiap penyakit. Persentase didapatkan dari perhitungan *Naïve Bayes*. Dibutuhkan 3 jenis variabel dengan tipe data *array* yaitu sebagai berikut:

1. *\$selected* = *array* dari gejala yang terpilih dari pengguna.

2. `$penyakit` = array data semua penyakit (termasuk kode, nama penyakit, nilai bobot penyakit, keterangan penyakit).
3. `$data` = array nilai bobot penyakit untuk setiap gejala yang dipilih. Variabel ini mendapatkan array nilai bobot dari `tb_aturan` dari *function* bernama `get_data` yang di *import* dari `functions.php`.

Ketiga variabel tersebut dijadikan sebagai parameter untuk *class* `Bayes` yang berisikan algoritma *Naïve Bayes*. *Class* tersebut ditampung ke dalam variabel `$b`. Berikut adalah kode programnya.

```
$rows = $db->get_results("SELECT * FROM tb_penyakit ORDER BY
kode_penyakit");
foreach ($rows as $row) {
    $penyakit[$row->kode_penyakit] = $row;
}
$data = get_data($selected);

$b = new Bayes($selected, $penyakit, $data);
```

Hasil perhitungan kemudian ditampilkan pada panel yang didalamnya terdapat tabel. Tabel berisikan kode penyakit, nama penyakit, hasil perhitungan *Naïve Bayes* serta persentasenya. Berikut adalah kode programnya.

```
<?php foreach ($b->persen as $key => $val) : ?>
    <tr>
        <td><?= $key ?></td>
        <td><?= $penyakit[$key]->nama_penyakit ?></td>
        <td><?= round($b->hasil[$key], 4) ?></td>
        <td><?= round($val * 100, 2) ?>%</td>
    </tr>
<?php endforeach ?>
```

Bagian akhir *panel* diberi kesimpulan berupa hasil diagnosa dengan menampilkan nilai terbesar yang ada pada *array* hasil perhitungan menggunakan *arsort*. Hasil diagnosa disimpan pada `tb_diagnosa` sehingga dapat dilihat kembali pada halaman *history*. data yang disimpan yaitu `kode_user` yang berasal dari `session['login']`, `$kode_penyakit` yang merupakan variabel yang menyimpan kode penyakit dengan hasil perhitungan tertinggi, hasil perhitungan persentase yang disimpan pada variabel `$total_bobot`, serta `$time` yang memiliki data waktu konsultasi. Berikut kode programnya.

```
arsort($b->persen);
$kode_penyakit = key($b->persen);
$total_bobot = round($b->persen[$kode_penyakit] * 100, 2);
$db->query("INSERT INTO tb_diagnosa (kode_user, kode_penyakit,
total_bobot, gejala_pilih, created_at) VALUES ('$_SESSION[login]',
'$kode_penyakit', '$total_bobot', '$gejala_pilih', '$time')");
```


Agar *browser* tidak mengirim ulang *form* yang telah diisi kembali ke server ketika halaman di *refresh*, maka kode program *javascript* di bawah dapat digunakan untuk mencegah *form* dikirim kembali.

```
<script>
    $(function() {
        $("#checkAll").click(function() {
            $('input:checkbox').not(this).prop('checked',
this.checked);
        });
    });
</script>
```

Tabel dapat digeser kiri-kanan ↔

Gejala Terpilih	
No	Nama Gejala
1	Nyeri atau kram pada bagian bawah

Tabel dapat digeser kiri-kanan ↔

Persentase			
Kode	Nama	Bayes	Persen
P01	Menoragia/Hipermenoria	0.2	20%
P02	Hipomenorea	0	0%
P03	Polimenorea	0.2	20%
P04	Oligomenorea	0	0%
P05	Amenorea	0.1333	13.33%
P06	Metroragia	0.1333	13.33%
P07	Menometroragia	0	0%
P08	Dismenorea	0.3333	33.33%
P09	Sindroma Prahaid (PMS)	0	0%
P10	PCOS	0	0%
Total		1	

Hasil

Berdasarkan perhitungan sistem, diagnosa penyakit yang diderita adalah **Dismenorea** dengan hasil **33.33%**

Keterangan

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

Gambar 4.4 Tampilan Hasil Konsultasi

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Gambar 4.4 diatas merupakan tampilan dari halaman konsultasi yang telah *include* dengan *hasil.php*. contoh gejala yang dipilih yaitu [G03] Nyeri atau kram pada bagian bawah. Alur konsultasi selesai di titik ini dimana pengguna mulai dari memasuki halaman konsultasi, lalu memilih gejala-gejala yang dialaminya, lalu diakhiri dengan mendapatkan hasil diagnosa berdasarkan *data training* yang dikumpulkan serta dengan perhitungan *Naïve Bayes* nya.

4.2.2 Implementasi Metode *Naïve Bayes*

Adapun gejala-gejala yang telah dipilih oleh pengguna akan dihitung nilai bobotnya menggunakan perhitungan *Naïve Bayes* berdasarkan aturan yang telah dibuat. Algoritma *Naïve Bayes* berdasarkan perhitungan probabilitas *Bayes* kemudian diimplementasikan pada *class* dengan nama *Bayes* dan disimpan pada *Bayes.php*. `class Bayes` akan dipanggil pada *hasil.php* untuk menentukan diagnosa penyakit gangguan menstruasi.

Pada `class Bayes`, terdapat tiga buah konstruktor di inisialisasikan dengan parameter *array* yang dipanggil ketika obyek baru dibuat. Ketiga konstruktor tersebut digunakan untuk deklarasi data yang diperlukan untuk perhitungan yaitu `$selected`, `$penyakit`, `$data`. Berikut adalah kode programnya.

```
* @param array $selected Gejala yang terpilih
* @param array $penyakit Data semua penyakit (kode, nama, bobot,
keterangan)
* @param array $data Data bobot penyakit untuk setiap gejala
```

Konstruktor *class* tersebut kemudian dipakai sebagai parameter pada *function* `__construct` dengan nama `$selected`, `$penyakit`, `$data`. Pada *function* tersebut terdapat *function* `hitung` yang akan berjalan ketika parameter `__construct` terpenuhi. Berikut adalah kode program dari *function* `__construct`.

```
function __construct($selected, $penyakit, $data)
{
    $this->selected = $selected;
    $this->penyakit = $penyakit;
    $this->data = $data;
    $this->hitung();
}
```

Ketika *function* `__construct` berjalan, data-data yang dibutuhkan dideklarasikan serta *function* `hitung` dijalankan. *Function* `hitung` merupakan *function* perhitungan sesuai dengan rumus probabilitas *Naïve Bayes*, yaitu *Posterior Probability* (probabilitas penyakit/gejala) sama dengan *Likelihood* (probabilitas gejala/penyakit) dikali *Class Prior Probability* (probabilitas penyakit) dibagi *Predictor Prior Probability* (probabilitas gejala). Menghitung nilai *Likelihood* dengan *Class Prior Probability* dilakukan pertama, yaitu nilai bobot aturan gejala terpilih dikalikan dengan nilai bobot penyakit. Hasil diberi nama probabilitas gejala penyakit. Perhitungan dilakukan sebanyak jumlah penyakit yang ada pada *database* yaitu sebanyak sepuluh kali. dibutuhkan variabel *array* untuk menampung hasil dari perhitungan pencarian gejala penyakit yaitu

`pro_gejala_penyakit`. Berikut adalah kode program pencarian probabilitas gejala penyakit serta penjelasan dari tiap sintaksnya yang dijelaskan dengan *comment*.

```
/** probabilitas gejala|penyakit */
$this->pro_gejala_penyakit = array();
/** perulangan penyakit */
foreach ($this->data as $key => $val) {
    /** perulangan gejala dan bobot setiap penyakit */
    foreach ($val as $k => $v) {
        /** bobot dikalikan dengan bobot gejala */
        $this->pro_gejala_penyakit[$k][$key] = $v * $this->
        >penyakit[$key]->bobot;
    }
}
```

Perhitungan dilakukan terus sampai seluruh gejala yang terpilih telah mendapatkan hasilnya masing-masing. Perhitungan selanjutnya adalah mencari nilai *Predictor Prior Probability*. nilai ini didapatkan dengan mengalikan hasil dari *Likelihood* pada suatu penyakit dengan nilai bobot penyakit tersebut, kemudian hasil dijumlahkan dengan penyakit-penyakit berikutnya. total perhitungan disimpan pada variabel `pro_gejala`. Berikut adalah perhitungan *Predictor Prior Probability* dengan penjelasan *comment*.

```
/** probabilitas Predictor Prior Probability (gejala) */
$this->pro_gejala = array();
foreach ($this->pro_gejala_penyakit as $key => $val) {
    /** mentotalkan (sum) probabilitas gejala penyakit untuk
    masing-masing gejala */
    $this->pro_gejala[$key] = array_sum($val);
}
```

Setelah didapatkannya probabilitas gejala penyakit (*Likelihood* dikalikan *Class Prior Probability*) dan *Predictor Prior Probability*, langkah selanjutnya yaitu mencari *Posterior Probability*. Dibutuhkan variabel `pro_penyakit` untuk melakukan perhitungan. Variabel `pro_gejala_penyakit` dipecah terlebih dahulu untuk mendapatkan penyakit dan gejalanya. `pro_penyakit` memiliki 3 elemen yaitu `x` untuk probabilitas gejala penyakit, `y` untuk *Predictor Prior Probability*, dan `z` untuk hasil bagi dari `x` dan `y`. Berikut adalah kode program perhitungan *Posterior Probability* dengan penjelasan *comment* di tiap sintaksnya.

```
/** probabilitas Posterior Probability (penyakit|gejala) */
$this->pro_penyakit = array();
/** perulangan penyakit */
foreach ($this->pro_gejala_penyakit as $key => $val) {
    /** perulangan gejala */
    foreach ($val as $k => $v) {
        /** x adalah (pro penyakit gejala) */
        $this->pro_penyakit[$k][$key]['x'] = $v;
```

```

        /** y adalah (pro gejala) */
        $this->pro_penyakit[$k][$key]['y'] = $this->pro_gejala[$key];
    }
    /** probabilitas penyakit adalah x / y */
    $this->pro_penyakit[$k][$key]['z'] = $this->pro_penyakit[$k][$key]['x'] / $this->pro_penyakit[$k][$key]['y'];
}

```

Hasil perhitungan *Posterior Probability* disimpan pada variabel array `hasil` yang memiliki elemen `penyakit` dengan *value* hasilnya. Seluruh kode program diatas dijalankan sampai seluruh gejala yang terpilih telah memiliki nilai *Posterior Probability*. Kemudian semua probabilitas per penyakitnya (*z*) dijumlahkan. Sehingga didapatkannya hasil akhir berupa nilai *Posterior Probability* per penyakitnya. Keadaan ini disebut dengan *learning* pada sistem pakar, memiliki arti pembelajaran mesin berdasarkan aturan dan bobot yang ada. Berikut adalah kode program hasil *Posterior Probability*.

```

/** hasil Posterior Probability */
$this->hasil = array();
foreach ($this->penyakit as $key => $val) {
    $this->hasil[$key] = 0;
    /** menjumlahkan semua probabilitas per penyakit (z) */
    foreach ((array) $this->pro_penyakit[$key] as $k => $v) {
        $this->hasil[$key] += $v['z'];
    }
}

```

Learning yang telah selesai menghasilkan *output* berupa angka probabilitas *Bayes*. Hasil *Bayes* tiap penyakit kemudian ditotalkan semua sehingga mendapatkan hasil sesuai dengan jumlah gejala yang dipilih oleh pengguna. Nilai total disimpan pada variabel `total`. Hasil *Bayes* kemudian dijadikan persentase agar mudah untuk dipahami. Variabel array `persen` digunakan untuk menyimpan hasil bagi `total` dengan setiap hasil *Bayes* penyakit. Berikut adalah kode program untuk mencari persentase dari hasil *Bayes* tiap penyakit.

```

/** persentase */
$this->persen = array();
/** mentotalkan semua probabilitas penyakit */
$total = array_sum($this->hasil);
foreach ($this->hasil as $key => $val) {
    /** membagi setiap hasil probabilitas penyakit dengan total */
    $this->persen[$key] = $val / $total;
}

```

Learning pada sistem berhenti ketika mencapai titik ini. Sampai disini, sistem telah menghasilkan diagnosis kemungkinan penyakit berdasarkan nilai *Bayes* dengan persentase tertinggi. penentuan keputusan diagnosis terdapat pada

perhitungan dalam menentukan nilai *Bayes* nya. Untuk menjelaskan algoritma kode program perhitungan *Naïve Bayes* diatas, maka dapat disimulasikan dengan perhitungan manual menggunakan rumus dari metode *Naïve Bayes*. Dapat dicontohkan dalam kasus berikut. Misalkan dalam kasus ini pengguna memilih satu buah gejala yaitu gejala G03 (Nyeri atau kram pada bagian bawah), maka:

Probabilitas Menoragia (Hipermenorea):

$$p(G03|P01)$$

$$= \frac{p(G03|P01) * p(P01)}{p(G03|P01) * p(P01) + p(G03|P02) * p(P02) + p(G03|P03) * p(P03) + p(G03|P04) * p(P04) + p(G03|P05) * p(P05) + p(G03|P06) * p(P06) + p(G03|P07) * p(P07) + p(G03|P08) * p(P08) + p(G03|P09) * p(P09) + p(G03|P10) * p(P10)}$$

$$p(G03|P01) = \frac{p(0.6) * p(0.8)}{p(0.6) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0.6) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0.4) * p(0.8) + p(0.4) * p(0.8) + p(0) * p(1) + p(1) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0) * p(0.8)}$$

$$p(G03|P01) = \frac{0.48}{2.4}$$

$$p(G03|P01) = 0.2$$

Probabilitas Hipomenorea:

$$p(G03|P02)$$

$$= \frac{p(G03|P02) * p(P02)}{p(G03|P01) * p(P01) + p(G03|P02) * p(P02) + p(G03|P03) * p(P03) + p(G03|P04) * p(P04) + p(G03|P05) * p(P05) + p(G03|P06) * p(P06) + p(G03|P07) * p(P07) + p(G03|P08) * p(P08) + p(G03|P09) * p(P09) + p(G03|P10) * p(P10)}$$

$$p(G03|P02) = \frac{p(0) * p(0.3)}{p(0.6) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0.6) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0.4) * p(0.8) + p(0.4) * p(0.8) + p(0) * p(1) + p(1) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0) * p(0.8)}$$

$$p(G03|P02) = \frac{0}{2.4}$$

$$p(G03|P02) = 0$$

Probabilitas Polimenorea:

$$p(G03|P03)$$

$$= \frac{p(G03|P03) * p(P03)}{p(G03|P01) * p(P01) + p(G03|P02) * p(P02) + p(G03|P03) * p(P03) + p(G03|P04) * p(P04) + p(G03|P05) * p(P05) + p(G03|P06) * p(P06) + p(G03|P07) * p(P07) + p(G03|P08) * p(P08) + p(G03|P09) * p(P09) + p(G03|P10) * p(P10)}$$

$$p(G03|P03) = \frac{p(0.6) * p(0.8)}{p(0.6) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0.6) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0.4) * p(0.8) + p(0.4) * p(0.8) + p(0) * p(1) + p(1) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0) * p(0.8)}$$

$$p(G03|P03) = \frac{0.48}{2.4}$$

$$p(G03|P03) = 0.2$$

Probabilitas Oligomenorea:

$$p(G03|P04)$$

$$= \frac{p(G03|P04) * p(P04)}{p(G03|P01) * p(P01) + p(G03|P02) * p(P02) + p(G03|P03) * p(P03) + p(G03|P04) * p(P04) + p(G03|P05) * p(P05) + p(G03|P06) * p(P06) + p(G03|P07) * p(P07) + p(G03|P08) * p(P08) + p(G03|P09) * p(P09) + p(G03|P10) * p(P10)}$$

$$p(G03|P04) = \frac{p(0) * p(0.8)}{p(0.6) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0.6) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0.4) * p(0.8) + p(0.4) * p(0.8) + p(0) * p(1) + p(1) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0) * p(0.8)}$$

$$p(G03|P04) = \frac{0}{2.4}$$

$$p(G03|P04) = 0$$

Probabilitas Amenorea:

$$p(G03|P05)$$

$$= \frac{p(G03|P05) * p(P05)}{p(G03|P01) * p(P01) + p(G03|P02) * p(P02) + p(G03|P03) * p(P03) + p(G03|P04) * p(P04) + p(G03|P05) * p(P05) + p(G03|P06) * p(P06) + p(G03|P07) * p(P07) + p(G03|P08) * p(P08) + p(G03|P09) * p(P09) + p(G03|P10) * p(P10)}$$

$$p(G03|P05) = \frac{p(0.4) * p(0.8)}{p(0.6) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0.6) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0.4) * p(0.8) + p(0.4) * p(0.8) + p(0) * p(1) + p(1) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0) * p(0.8)}$$

$$p(G03|P03) = \frac{0.32}{2.4}$$

$$p(G03|P03) = 0.1333$$

Probabilitas Metrorragia:

$$p(G03|P06)$$

$$= \frac{p(G03|P06) * p(P06)}{p(G03|P01) * p(P01) + p(G03|P02) * p(P02) + p(G03|P03) * p(P03) + p(G03|P04) * p(P04) + p(G03|P05) * p(P05) + p(G03|P06) * p(P06) + p(G03|P07) * p(P07) + p(G03|P08) * p(P08) + p(G03|P09) * p(P09) + p(G03|P10) * p(P10)}$$

$$p(G03|P06) = \frac{p(0.4) * p(0.8)}{p(0.6) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0.6) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0.4) * p(0.8) + p(0.4) * p(0.8) + p(0) * p(1) + p(1) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0) * p(0.8)}$$

$$p(G03|P06) = \frac{0.32}{2.4}$$

$$p(G03|P06) = 0.1333$$

Probabilitas Menometrorragia:

$$p(G03|P07)$$

$$= \frac{p(G03|P07) * p(P07)}{p(G03|P01) * p(P01) + p(G03|P02) * p(P02) + p(G03|P03) * p(P03) + p(G03|P04) * p(P04) + p(G03|P05) * p(P05) + p(G03|P06) * p(P06) + p(G03|P07) * p(P07) + p(G03|P08) * p(P08) + p(G03|P09) * p(P09) + p(G03|P10) * p(P10)}$$

$$p(G03|P07) = \frac{p(0) * p(1)}{p(0.6) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0.6) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0.4) * p(0.8) + p(0.4) * p(0.8) + p(0) * p(1) + p(1) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0) * p(0.8)}$$

$$p(G03|P07) = \frac{0}{2.4}$$

$$p(G03|P07) = 0$$

Probabilitas Dismenorea:

$$p(G03|P08)$$

$$= \frac{p(G03|P08) * p(P08)}{p(G03|P01) * p(P01) + p(G03|P02) * p(P02) + p(G03|P03) * p(P03) + p(G03|P04) * p(P04) + p(G03|P05) * p(P05) + p(G03|P06) * p(P06) + p(G03|P07) * p(P07) + p(G03|P08) * p(P08) + p(G03|P09) * p(P09) + p(G03|P10) * p(P10)}$$

$$p(G03|P08) = \frac{p(1) * p(0.8)}{p(0.6) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0.6) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0.4) * p(0.8) + p(0.4) * p(0.8) + p(0) * p(1) + p(1) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0) * p(0.8)}$$

$$p(G03|P08) = \frac{0.8}{2.4}$$

$$p(G03|P08) = 0.3333$$

Probabilitas Premenstrual Syndrome (PMS):

$$p(G03|P09)$$

$$= \frac{p(G03|P09) * p(P09)}{p(G03|P01) * p(P01) + p(G03|P02) * p(P02) + p(G03|P03) * p(P03) + p(G03|P04) * p(P04) + p(G03|P05) * p(P05) + p(G03|P06) * p(P06) + p(G03|P07) * p(P07) + p(G03|P08) * p(P08) + p(G03|P09) * p(P09) + p(G03|P10) * p(P10)}$$

$$p(G03|P09) = \frac{p(0) * p(0.3)}{p(0.6) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0.6) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0.4) * p(0.8) + p(0.4) * p(0.8) + p(0) * p(1) + p(1) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0) * p(0.8)}$$

$$p(G03|P09) = \frac{0}{2.4}$$

$$p(G03|P09) = 0$$

Probabilitas *Polycystic Ovary Syndrome* (PCOS):

$$p(G03|P010)$$

$$= \frac{p(G03|P010) * p(P010)}{p(G03|P01) * p(P01) + p(G03|P02) * p(P02) + p(G03|P03) * p(P03) + p(G03|P04) * p(P04) + p(G03|P05) * p(P05) + p(G03|P06) * p(P06) + p(G03|P07) * p(P07) + p(G03|P08) * p(P08) + p(G03|P09) * p(P09) + p(G03|P10) * p(P10)}$$

$$p(G03|P010) = \frac{p(0) * p(0.8)}{p(0.6) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0.6) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0.4) * p(0.8) + p(0.4) * p(0.8) + p(0) * p(1) + p(1) * p(0.8) + p(0) * p(0.3) + p(0) * p(0.8)}$$

$$p(G03|P010) = \frac{0}{2.4}$$

$$p(G03|P010) = 0$$

Maka menurut sistem, kemungkinan penyakit yang diderita pengguna yaitu **Dismenorea** dengan nilai *Bayes* **0.3333** atau **33.33%**. Karena sistem hanya memberikan diagnosis awal, penyakit-penyakit yang hampir mendekati nilai tertinggi dapat dijadikan diagnosis pembanding untuk bahan pertimbangan oleh dokter atau pakar untuk menentukan keputusan atau tindakan selanjutnya.

4.3 Hasil Pengujian dan Analisa Data

Sistem yang telah diimplementasikan, dilanjutkan ke tahap pengujian sistem. Terdapat 3 pengujian dalam penelitian ini yaitu *Black Box Testing*, pengujian Validasi, dan *User Acceptance Test* (UAT). Tiap data yang didapatkan dari hasil pengujian lalu dianalisis untuk mendapatkan suatu simpulan. Sebelum sistem dipakai oleh masyarakat, Sistem melalui *alpha testing* terlebih dahulu dengan menggunakan pengujian *Black Box testing* yang dilakukan oleh peneliti. Setelah lolos dengan pengujian *alpha testing*, maka aplikasi sistem dilanjutkan dengan uji coba berikutnya yaitu pengujian *beta testing* yang dilaksanakan oleh responden masyarakat. Pengujian sistem dilaksanakan pada Apotek Sudirman Agung dalam kurun waktu 1 minggu dengan harapan 50-100 responden. Kemudian Pengujian utama yaitu pengujian validasi untuk mengukur tingkat akurasi *Naïve Bayes* dalam menentukan diagnosis awal berdasarkan pengetahuan pakar yang sudah diterapkan pada *data training*. Pengujian validasi dilakukan oleh peneliti dan pakar

yaitu dr. I Putu Gde Wardhiana Sp.OG (K). Detail dari pengujian-pengujian dapat dijabarkan sebagai berikut.

4.3.1 Pengujian *Black Box Testing*

Pengujian yang paling pertama dilakukan adalah *Black Box Testing* untuk memastikan sistem telah berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsionalnya sebelum sistem dipakai secara langsung oleh masyarakat. Berikut merupakan pemaparan hasil dari setiap pengujian yang terdapat pada skenario pengujian, diantaranya:

1. Pengujian *login* dan *Sign up*

Berikut merupakan hasil pengujian pada halaman *login* dan *sign up* yang dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 *Black Box Testing login & sign up*

No	Kegiatan	Hasil yang diharapkan	Hasil Keluar	Keterangan
1	Isi <i>input form</i> data diri <i>sign up</i>	Form dapat di <i>input</i> dengan nama, <i>email</i> , <i>password</i> , <i>tgl_lahir</i> , <i>jenis_kelamin</i> , <i>pekerjaan</i> , <i>kota_asal</i> . Semua <i>input</i> sesuai dengan tipe data pada <i>tb_user</i> .	Form dapat di <i>input</i> dengan nama, <i>email</i> , <i>password</i> , <i>tgl_lahir</i> , <i>jenis_kelamin</i> , <i>pekerjaan</i> , <i>kota_asal</i> . Semua <i>input</i> sesuai dengan tipe data pada <i>tb_user</i> .	Terpenuhi
2	Klik tombol Daftar	Isi <i>form sign-up</i> tersimpan ke dalam <i>tb_user</i> . <i>Confirm password</i> berjalan apabila <i>password</i> tidak sama.	Isi <i>form sign-up</i> tersimpan ke dalam <i>tb_user</i> . <i>Confirm password</i> berjalan apabila <i>password</i> tidak sama.	Terpenuhi
3	Klik menu <i>sign up</i>	Menuju halaman <i>sign up</i> .	Menuju halaman <i>sign up</i> .	Terpenuhi
4	Klik menu <i>login</i>	Menuju halaman <i>login</i> .	Menuju halaman <i>login</i> .	Terpenuhi
5	Isi <i>input form email</i> dan <i>password</i>	Form dapat di <i>input</i> dengan <i>email</i> dan <i>password</i> .	Form dapat di <i>input</i> dengan <i>email</i> dan <i>password</i> .	Terpenuhi
6	Klik tombol Masuk	<i>Email</i> dan <i>password</i> dicocokkan dengan data pada <i>tb_user</i> . Apabila cocok, maka diarahkan ke halaman <i>homepage</i>	<i>Email</i> dan <i>password</i> dicocokkan dengan data pada <i>tb_user</i> . Apabila cocok, maka diarahkan ke halaman <i>homepage</i>	Terpenuhi

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

2. Pengujian *Dashboard Admin*

Berikut merupakan hasil pengujian pada halaman *Dashboard Admin* yang dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 *Black Box Testing Dashboard Admin*

No	Kegiatan	Hasil yang diharapkan	Hasil Keluar	Keterangan
1	Klik SP Menstruasi	Menuju halaman <i>homepage</i> .	Menuju halaman <i>homepage</i> .	Terpenuhi
2	Klik menu penyakit	Menuju halaman penyakit. Pada halaman penyakit menampilkan tabel berisikan data-data penyakit.	Menuju halaman penyakit. Pada halaman penyakit menampilkan tabel berisikan data-data penyakit.	Terpenuhi
3	Klik menu Gejala	Menuju halaman gejala. Pada halaman gejala menampilkan tabel berisikan data-data gejala.	Menuju halaman gejala. Pada halaman gejala menampilkan tabel berisikan data-data gejala.	Terpenuhi
4	Klik menu Aturan	Menuju halaman aturan. Pada halaman aturan menampilkan tabel berisikan data-data aturan.	Menuju halaman aturan. Pada halaman aturan menampilkan tabel berisikan data-data aturan.	Terpenuhi
5	Klik menu konsultasi	Menuju halaman konsultasi. Pada halaman konsultasi menampilkan tabel berisikan <i>form input</i> gejala-gejala berupa <i>option</i> .	Menuju halaman konsultasi. Pada halaman konsultasi menampilkan tabel berisikan <i>form input</i> gejala-gejala berupa <i>option</i> .	Terpenuhi
6	Klik menu <i>History</i>	Menuju halaman <i>History</i> . Pada halaman <i>history</i> menampilkan tabel berisikan data-data riwayat diagnosa seluruh pengguna.	Menuju halaman <i>History</i> . Pada halaman <i>history</i> menampilkan tabel berisikan data-data riwayat diagnosa seluruh pengguna.	Terpenuhi
7	Klik menu <i>Logout</i>	Unset seluruh session, kembali ke halaman <i>login</i>	Unset seluruh session, kembali ke halaman <i>login</i>	Terpenuhi

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

3. Pengujian *Dashboard User*

Berikut merupakan hasil pengujian pada halaman *Dashboard User* yang dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 *Black Box Testing Dashboard User*

No	Kegiatan	Hasil yang diharapkan	Hasil Keluar	Keterangan
1	Klik menu SP Menstruasi	Menuju halaman <i>homepage</i> .	Menuju halaman <i>homepage</i> .	Terpenuhi
2	Klik menu konsultasi	Menuju halaman konsultasi.	Menuju halaman konsultasi.	Terpenuhi

		Pada halaman konsultasi menampilkan tabel berisikan <i>form input</i> gejala-gejala berupa <i>option</i> .	Pada halaman konsultasi menampilkan tabel berisikan <i>form input</i> gejala-gejala berupa <i>option</i> .	
3	Klik menu <i>History</i>	Menuju halaman <i>History</i> . Pada halaman <i>history</i> menampilkan tabel berisikan data riwayat diagnosa dari pengguna.	Menuju halaman <i>History</i> . Pada halaman <i>history</i> menampilkan tabel berisikan data riwayat diagnosa dari pengguna.	Terpenuhi
4	Klik menu <i>Logout</i>	Unset seluruh session, Kembali menuju halaman <i>login</i>	Unset seluruh session, Kembali menuju halaman <i>login</i>	Terpenuhi

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

4. Pengujian Halaman Gejala

Berikut merupakan hasil pengujian pada halaman Gejala yang dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7 *Black Box Testing* Halaman Gejala

No	Kegiatan	Hasil yang diharapkan	Hasil Keluar	Keterangan
1	Klik tombol tambah gejala	Menuju halaman tambah gejala.	Menuju halaman tambah gejala.	Terpenuhi
2	Isi <i>input form</i> tambah gejala	Form dapat di <i>input</i> dengan kode_gejala dan nama_gejala. Semua <i>input</i> sesuai dengan tipe data pada tb_gejala.	Form dapat di <i>input</i> dengan kode_gejala dan nama_gejala. Semua <i>input</i> sesuai dengan tipe data pada tb_gejala.	Terpenuhi
3	Klik tombol Simpan pada halaman tambah gejala	Isi <i>form</i> tambah gejala tersimpan ke dalam tb_gejala.	Isi <i>form</i> gejala tambah tersimpan ke dalam tb_gejala.	Terpenuhi
4	Klik tombol edit gejala	Menuju halaman edit gejala.	Menuju halaman edit gejala.	Terpenuhi
5	Isi <i>input form edit</i> gejala	Menampilkan data gejala yang dipilih. Form dapat di <i>input</i> dengan kode_gejala dan nama_gejala	Menampilkan data gejala yang dipilih. Form dapat di <i>input</i> dengan kode_gejala dan nama_gejala	Terpenuhi
6	Klik tombol Simpan pada halaman edit gejala	Data gejala yang terpilih di <i>update</i> dengan data baru dari <i>form edit</i> gejala pada tb_gejala.	Data gejala yang terpilih di <i>update</i> dengan data baru dari <i>form edit</i> gejala pada tb_gejala.	Terpenuhi
7	Klik tombol hapus gejala	Hapus gejala dari tb_gejala.	Hapus gejala dari tb_gejala.	Terpenuhi
8	Mengisi <i>Search bar</i> pencarian gejala dan <i>Enter</i>	Mencari dan menampilkan <i>keyword</i> yang dicari seputar gejala.	Mencari dan menampilkan <i>keyword</i> yang dicari seputar gejala.	Terpenuhi
9	Klik tombol cetak	Cetak data gejala.	Cetak data gejala.	Terpenuhi
10	Klik tombol <i>refresh</i>	Segarkan halaman gejala.	Segarkan halaman gejala.	Terpenuhi

11	Klik tombol Kembali	Kembali ke halaman sebelumnya	Kembali ke halaman sebelumnya	Terpenuhi
----	---------------------	-------------------------------	-------------------------------	-----------

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

5. Pengujian Halaman Penyakit

Berikut merupakan hasil pengujian pada halaman Penyakit yang dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8 *Black Box Testing* Halaman Penyakit

No	Kegiatan	Hasil yang diharapkan	Hasil Keluar	Keterangan
1	Klik tombol tambah penyakit	Menuju halaman tambah penyakit.	Menuju halaman tambah penyakit.	Terpenuhi
2	Isi <i>input form</i> tambah penyakit	Form dapat di <i>input</i> dengan kode_penyakit, nama_penyakit, bobot_penyakit dan keterangan_penyakit. Semua <i>input</i> sesuai dengan tipe data pada tb_penyakit.	Form dapat di <i>input</i> dengan kode_penyakit, nama_penyakit, bobot_penyakit dan keterangan_penyakit. Semua <i>input</i> sesuai dengan tipe data pada tb_penyakit.	Terpenuhi
3	Klik tombol Simpan pada halaman tambah penyakit	Isi <i>form</i> penyakit tambah tersimpan ke dalam tb_penyakit.	Isi <i>form</i> penyakit tambah tersimpan ke dalam tb_penyakit.	Terpenuhi
4	Klik tombol edit penyakit	Menuju halaman edit penyakit.	Menuju halaman edit penyakit.	Terpenuhi
5	Isi <i>input form edit</i> penyakit	Menampilkan data penyakit yang dipilih. Form dapat di <i>input</i> dengan kode_penyakit, nama_penyakit, bobot_penyakit dan keterangan_penyakit.	Menampilkan data penyakit yang dipilih. Form dapat di <i>input</i> dengan kode_penyakit, nama_penyakit, bobot_penyakit dan keterangan_penyakit.	Terpenuhi
6	Klik tombol Simpan pada halaman edit penyakit	Data penyakit yang terpilih di <i>update</i> dengan data baru dari <i>form edit</i> penyakit pada tb_penyakit.	Data penyakit yang terpilih di <i>update</i> dengan data baru dari <i>form edit</i> penyakit pada tb_penyakit.	Terpenuhi
7	Klik tombol hapus penyakit	Hapus penyakit dari tb_penyakit.	Hapus penyakit dari tb_penyakit.	Terpenuhi
8	Mengisi <i>Search bar</i> pencarian penyakit dan <i>Enter</i>	Mencari dan menampilkan <i>keyword</i> yang dicari seputar penyakit.	Mencari dan menampilkan <i>keyword</i> yang dicari seputar penyakit.	Terpenuhi
9	Klik tombol cetak	Cetak data penyakit.	Cetak data penyakit.	Terpenuhi
10	Klik tombol <i>refresh</i>	Segarkan halaman penyakit.	Segarkan halaman penyakit.	Terpenuhi
11	Klik tombol Kembali	Kembali ke halaman sebelumnya	Kembali ke halaman sebelumnya	Terpenuhi

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

6. Pengujian Halaman Aturan

Berikut merupakan hasil pengujian pada halaman Aturan yang dapat dilihat pada tabel 4.9 berikut.

Tabel 4.9 *Black Box Testing* Halaman Aturan

No	Kegiatan	Hasil yang diharapkan	Hasil Keluar	Keterangan
1	Klik tombol tambah aturan	Menuju halaman tambah aturan.	Menuju halaman tambah aturan.	Terpenuhi
2	Isi <i>input form</i> tambah aturan	Form dapat di <i>input</i> dengan kode_penyakit, kode_gejala, bobot_aturan. Semua <i>input</i> sesuai dengan tipe data pada tb_aturan.	Form dapat di <i>input</i> dengan kode_penyakit, kode_gejala, bobot_aturan. Semua <i>input</i> sesuai dengan tipe data pada tb_aturan.	Terpenuhi
3	Klik tombol Simpan pada halaman tambah aturan	Isi <i>form</i> aturan tambah tersimpan ke dalam tb_aturan.	Isi <i>form</i> aturan tambah tersimpan ke dalam tb_aturan.	Terpenuhi
4	Klik tombol edit aturan	Menuju halaman edit aturan.	Menuju halaman edit aturan.	Terpenuhi
5	Isi <i>input form edit</i> aturan	Menampilkan data aturan yang dipilih. Form dapat di <i>input</i> dengan kode_penyakit, kode_gejala, bobot_aturan.	Menampilkan data aturan yang dipilih. Form dapat di <i>input</i> dengan kode_penyakit, kode_gejala, bobot_aturan.	Terpenuhi
6	Klik tombol Simpan pada halaman edit aturan	Data aturan yang terpilih di <i>update</i> dengan data baru dari <i>form edit</i> aturan pada tb_aturan.	Data aturan yang terpilih di <i>update</i> dengan data baru dari <i>form edit</i> aturan pada tb_aturan.	Terpenuhi
7	Klik tombol hapus aturan	Hapus gejala dari tb_aturan.	Hapus gejala dari tb_aturan.	Terpenuhi
8	Mengisi <i>Search bar</i> pencarian aturan dan <i>Enter</i>	Mencari dan menampilkan <i>keyword</i> yang dicari seputar aturan.	Mencari dan menampilkan <i>keyword</i> yang dicari seputar aturan.	Terpenuhi
9	Klik tombol cetak	Cetak data aturan.	Cetak data aturan.	Terpenuhi
10	Klik tombol <i>refresh</i>	Segarkan halaman aturan.	Segarkan halaman aturan.	Terpenuhi
11	Klik tombol Kembali	Kembali ke halaman sebelumnya	Kembali ke halaman sebelumnya	Terpenuhi

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

7. Pengujian Halaman Konsultasi

Berikut merupakan pengujian pada halaman Konsultasi yang dapat dilihat pada tabel 4.10 berikut.

Tabel 4.10 *Black Box Testing* Halaman Konsultasi

No	Kegiatan	Hasil yang diharapkan	Hasil Keluar	Keterangan
1	Centang pada gejala	Gejala terpilih	Gejala terpilih	Terpenuhi
2	Klik tombol Submit Diagnosa	<i>Include</i> hasil.php Perhitungan <i>Naïve Bayes</i> dijalankan Apabila tidak memilih satu gejala maka terdapat suruhan untuk memilih gejala. Menampilkan hasil diagnosa serta keterangan penyakit.	<i>Include</i> hasil.php Perhitungan <i>Naïve Bayes</i> dijalankan Apabila tidak memilih satu gejala maka terdapat suruhan untuk memilih gejala. Menampilkan hasil diagnosa serta keterangan penyakit.	Terpenuhi
3	Klik tombol konsultasi lagi	Menampilkan kembali halaman konsultasi dari awal	Menampilkan kembali halaman konsultasi dari awal	Terpenuhi
4	Klik tombol cetak	Cetak hasil konsultasi	Cetak hasil konsultasi	Terpenuhi
5	Klik tombol Kembali	Kembali ke halaman sebelumnya	Kembali ke halaman sebelumnya	Terpenuhi

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Pengujian dilanjutkan dengan dilakukannya uji coba pada konsultasi untuk menguji *learning Naïve Bayes* dalam menghasilkan diagnosa awal serta mengukur waktu yang dibutuhkan untuk proses eksekusinya. Uji coba dilakukan sebanyak 10 kali dengan menguji seluruh aturan yang ada kemudian diuji dengan acak. Berikut adalah tabel hasil pengujian konsultasi.

Tabel 4.11 *Black Box Testing Bayes*

No	Uji Coba	Keterangan	Waktu
1	Percobaan 1	Sesuai	0.03414
2	Percobaan 2	Sesuai	0.00091
3	Percobaan 3	Sesuai	0.00264
4	Percobaan 4	Sesuai	0.00103
5	Percobaan 5	Sesuai	0.00111
6	Percobaan 6	Sesuai	0.00148
7	Percobaan 7	Sesuai	0.00197
8	Percobaan 8	Sesuai	0.00083
9	Percobaan 9	Sesuai	0.000125
10	Percobaan 10	Sesuai	0.00379

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Dari hasil tabel 4.11, sistem telah dapat melakukan konsultasi dengan waktu dibawah 1 detik, tergantung dengan kondisi internet yang dimiliki oleh pengguna. Hasil dari analisis pengujian *Black Box Testing* pada tiap halaman, tiap

tombol serta *learning Naïve Bayes* yang ada didalamnya telah berfungsi sesuai dengan kebutuhan fungsional masing-masingnya. Masing-masing hasil data menunjukkan bahwa sistem telah berjalan sebagaimana mestinya. Dapat disimpulkan bahwa sistem layak untuk diuji coba dan dipakai kepada masyarakat dan dapat berjalan dengan baik dan tepat tanpa terjadinya *error*.

4.3.2 Pengujian Validasi

Responden yang telah memakai sistem untuk melakukan konsultasi di rekam riwayat hasil diagnosanya lalu diuji tingkat keakuratan diagnosa sistem. Pengujian ini dilakukan dengan cara membandingkan hasil diagnosa sistem dengan diagnosa dari pakar. Pada Gambar 4.6, peneliti melaksanakan diskusi bersama pakar dr. I Putu Gde Wardhiana Sp.OG (K).



Gambar 4.5 Pengujian Validasi Bersama Pakar

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Pengujian validasi dilakukan dengan memakai 50 data hasil diagnosa yang valid dan jelas dari responden, kemudian dihitung nilai rata-ratanya untuk mendapatkan suatu simpulan. Berikut adalah Tabel 4.4 Hasil pengujian validasi bersama pakar.

Tabel 4.12 Hasil Pengujian Validasi

No	Gejala	Hasil Diagnosis Sistem Pakar	Hasil Diagnosis Pakar	Akurasi Hasil Perbandingan
1	G02, G03, G11, G13, G14, G22, G34, G35, G36, G37, G38, G40, G41, G42, G47	Menoragia/Hipermenorea	Menoragia/Hipermenorea	Sesuai

2	G19	<i>Menometroragia</i>	<i>Metroragia</i>	Tidak Sesuai
3	G13, G18, G39, G40, G41, G42	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	<i>Sindroma Prahaid (PMS)</i>	Tidak Sesuai
4	G01, G08, G34	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	Sesuai
5	G18, G21, G29	<i>Menometroragia</i>	<i>Polycystic Ovary Syndrome (PCOS)</i>	Tidak Sesuai
6	G04, G13, G14, G40, G42	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	Sesuai
7	G04	<i>Hipomenorea</i>	<i>Hipomenorea</i>	Sesuai
8	G04, G07, G08, G13, G14, G25, G29, G37	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	Sesuai
9	G41	<i>Dismenorea</i>	<i>Dismenorea</i>	Sesuai
10	G14	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	Sesuai
11	G03, G04, G07, G09, G14, G16, G21, G41, G42, G43, G46, G47	<i>Polycystic Ovary Syndrome (PCOS)</i>	<i>Polycystic Ovary Syndrome (PCOS)</i>	Sesuai
12	G13, G14, G16, G39	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	Sesuai
13	G01, G07, G21, G42, G46	<i>Polycystic Ovary Syndrome (PCOS)</i>	<i>Polycystic Ovary Syndrome (PCOS)</i>	Sesuai
14	G04, G05, G07, G08, G12, G14, G17, G18, G21, G29, G36, G37, G38, G43, G47	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	Sesuai
15	G03, G13, G14, G47	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	Sesuai
16	G07, G25, G30, G35, G38, G42	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	<i>Dismenorea</i>	Tidak Sesuai
17	G12, G13	<i>Hipomenorea</i>	<i>Hipomenorea</i>	Sesuai
18	G02, G13, G14, G42	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	Sesuai
19	G03, G04, G25, G41	<i>Hipomenorea</i>	<i>Hipomenorea</i>	Sesuai
20	G03, G04, G07, G11, G14, G18, G30, G37, G40, G41, G42, G47	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	Sesuai
21	G03	<i>Dismenorea</i>	<i>Dismenorea</i>	Sesuai
22	G01, G02, G03, G05, G18, G40, G41	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	Sesuai

23	G03, G18, G31, G42	<i>Amenorea</i>	<i>Amenorea</i>	Sesuai
24	G01, G02, G07, G08, G14, G18, G19, G23, G42	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	<i>Menometroragia</i>	Tidak Sesuai
25	G25	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	<i>Metroragia</i>	Tidak Sesuai
26	G03, G19, G42	<i>Metroragia</i>	<i>Metroragia</i>	Sesuai
27	G03, G12, G42	<i>Hipomenorea</i>	<i>Hipomenorea</i>	Sesuai
28	G03, G12, G13, G19, G21, G37, G39, G42	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	<i>Metroragia</i>	Tidak Sesuai
29	G02, G03, G06, G07, G09, G18, G24, G25, G37, G42	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	Sesuai
30	G03, G13, G14, G15, G36, G37, G42, G46	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	Sesuai
31	G03, G04, G13, G22, G36, G37, G38, G40, G41, G42, G44	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	Sesuai
32	G03, G13, G14, G47	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	Sesuai
33	G03, G13, G47	<i>Polycystic Ovary Syndrome (PCOS)</i>	<i>Polycystic Ovary Syndrome (PCOS)</i>	Sesuai
34	G03, G05, G11, G13, G14, G17, G18, G36, G37, G39, G40, G46	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	Sesuai
35	G01, G02, G08, G22, G23	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	Sesuai
36	G03, G13, G14, G36, G37, G38, G40, G42	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	Sesuai
37	G03, G13, G14, G37, G40, G42	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	Sesuai
38	G04, G07, G12, G13, G18, G27, G38, G39, G41, G42, G46	<i>Hipomenorea</i>	<i>Hipomenorea</i>	Sesuai
39	G03, G04, G37, G41	<i>Hipomenorea</i>	<i>Hipomenorea</i>	Sesuai
40	G03, G13, G14, G18,	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	Sesuai

	G31, G37, G39, G42, G47			
41	G31	<i>Amenorea</i>	<i>Amenorea</i>	Sesuai
42	G02, G16, G19, G21	<i>Menometroragia</i>	<i>Menometroragia</i>	Sesuai
43	G13, G16, G47	<i>Polycystic Ovary Syndrome (PCOS)</i>	<i>Polycystic Ovary Syndrome (PCOS)</i>	Sesuai
44	G06, G39, G40	<i>Polimenorea</i>	<i>Polimenorea</i>	Sesuai
45	G08, G09, G25	<i>Oligomenorea</i>	<i>Oligomenorea</i>	Sesuai
46	G03, G04, G08, G13, G36, G41, G47	<i>Hipomenorea</i>	<i>Hipomenorea</i>	Sesuai
47	G13, G18, G36, G41, G47	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	Sesuai
48	G01, G02, G08, G18, G21, G30, G35, G36, G37, G38, G42, G47	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	Sesuai
49	G13, G18, G21, G47	<i>Polycystic Ovary Syndrome (PCOS)</i>	<i>Polycystic Ovary Syndrome (PCOS)</i>	Sesuai
50	G03, G21, G25, G26, G38	<i>Menoragia/Hipermenorea</i>	<i>Polycystic Ovary Syndrome (PCOS)</i>	Tidak Sesuai

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Berdasarkan hasil pengujian, dari 50 data diagnosa terdapat 42 data yang menurut pakar sesuai sedangkan 8 sisanya dianggap kurang tepat/sesuai oleh pakar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan *data training* yang telah dirancang dan dengan metode *Naïve Bayes*, sistem dapat menghasilkan diagnosis awal dengan tingkat akurasi 84%. Persentase tersebut dikategorikan sebagai 'Sangat Akurat' berdasarkan parameter tingkat keakuratan yang sudah ditetapkan. Namun, persentase tersebut belum cukup kuat untuk menyatakan pasien mengidap penyakit gangguan menstruasi yang didiagnosis oleh sistem. Hal ini dikarenakan sistem hanya mampu memberikan diagnosis awal sehingga terdapat beberapa diagnosis pembanding yang dapat dipertimbangkan. Untuk menyatakan seorang wanita mengidap penyakit gangguan menstruasi diperlukan evaluasi lebih lanjut dan lebih mendalam lagi yang nantinya dilakukan oleh pakar atau tenaga medis, Hingga pada akhirnya mendapatkan penanganan yang sesuai.

Dari hasil pengujian validasi dapat disimpulkan juga bahwa kebanyakan wanita yang berkunjung ke Apotek Sudirman Agung pernah atau sedang mengalami *Menoragia/Hipermenorea* lalu diikuti dengan PCOS. Rata-rata responden menjawab dengan gumpalan darah yang dikeluarkan lebih besar dari biasanya, jerawat, dan nyeri atau kram pada bagian bawah. Banyak responden juga di diagnosa *Amenorea*, itu dikarenakan pasien menjawab 'sedang hamil'. Gejala tersebut merupakan gejala dari *Amenorea Sekunder* karena pernah mengalami menstruasi namun berhenti berturut-turut selama 3 bulan. Hasil Diagnosa dapat ditingkatkan lagi tingkat akurasi dengan cara memperkaya dan memperkuat kembali *data training* maupun itu data penyakit, data gejala atau data aturan. Pembobotan nilai pada tiap aturan juga perlu diteliti lagi agar ketepatan dalam mendiagnosa dapat terjadi. Hal itu dikarenakan pengetahuan pakar berasal dari *data training*.

4.3.3 Pengujian *User Acceptance Test* (UAT)

Pengujian ini dilakukan setelah responden telah memakai sistem untuk melakukan konsultasi diagnosis awal gangguan menstruasi. Responden akan dibawa ke *google form* yang didalamnya terdapat pertanyaan-pertanyaan yang telah ditetapkan. Responden lalu menjawab dengan memilih butir-butir skala bertingkat. Dimulai dari Sangat Tidak Setuju sampai Sangat Setuju, tiap butir telah mempunyai nilai bobotnya masing-masing. Pada gambar 4.5, peneliti melakukan sosialisasi pada lokasi uji coba dengan karyawan apoteker dan pada pasien yang datang.



Gambar 4.6 Sosialisasi Pada Lokasi Uji Coba

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Adapun responden yang ditujukan adalah:

1. Responden berjenis kelamin wanita
2. Responden tidak dibatasi pada usia, dan profesi
3. Responden pernah atau sedang mengalami gangguan menstruasi
4. Responden telah menggunakan aplikasi sistem pakar diagnosa awal gangguan menstruasi untuk melakukan konsultasi.

Terdapat 65 responden yang telah mengisi kuesioner, responden-responden mengisi kuesioner bertempat pada Apotek Sudirman Agung. Berikut adalah tabel 4. Hasil pengujian *User Acceptance Test* (UAT).

Tabel 4.13 Hasil Pengujian UAT

No	Pertanyaan	Penilaian				Presentase			
		STS	TS	S	SS	STS	TS	S	SS
1	Sistem ini mudah untuk dipelajari	1	2	43	19	1.53%	3.07%	66.15%	29.23%
2	Anda merasa nyaman menggunakan sistem ini	0	2	44	19	0	3.07%	67.69%	29.23%
3	Anda puas dengan hasil diagnosa yang diberikan oleh sistem ini	0	5	41	19	0	7.69%	63.07%	29.23%
4	Keterangan dari diagnosa mudah dipahami	0	2	44	19	0	3.07%	67.69%	29.23%
5	Bahasa yang digunakan dalam sistem mudah dimengerti	0	1	41	23	0	1.53%	63.07%	35.38%
6	Tampilan sistem mudah untuk dipahami	0	2	46	17	0	3.07%	70.76%	26.15%
7	Menu yang ada pada sistem mudah dimengerti	0	1	45	19	0	1.53%	69.23%	29.23%
8	Tata letak pada sistem ini rapih	0	1	46	18	0	1.53%	70.76%	27.69%
9	Anda tidak mengalami error pada saat menggunakan sistem	0	1	44	20	0	1.53%	67.69%	30.76%
10	Anda merasa puas dengan sistem ini	0	3	42	20	0	4.61%	64.61%	30.76%

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Berdasarkan jawaban dari 65 responden, sebagian besar responden menjawab Setuju pada tiap pertanyaan yang diberikan. Diikuti oleh jawaban Sangat Setuju. Sebagian kecil menjawab Tidak Setuju dan terdapat hanya 1 jawaban Sangat Tidak Setuju yang berada pada pertanyaan pertama. Data kemudian diolah dengan cara mengalikan setiap poin jawaban dengan nilai bobot yang sudah ditentukan. Sangat Tidak Setuju memiliki nilai bobot 1, Tidak Setuju memiliki nilai bobot 2, Setuju memiliki nilai bobot 3, dan Sangat Setuju memiliki nilai bobot 4. Dari hasil perhitungan dengan mengalikan setiap jawaban bobot yang sudah ditentukan maka pada tabel 4.6 didapatkan hasil olah pengujian UAT sebagai berikut.

Tabel 4.14 Hasil Olah Pengujian UAT

No	Pertanyaan	Nilai				Jumlah
		STS	TS	S	SS	
1	Sistem ini mudah untuk dipelajari	1	4	129	76	210
2	Anda merasa nyaman menggunakan sistem ini	0	4	132	76	212
3	Anda puas dengan hasil diagnosa yang diberikan oleh sistem ini	0	10	123	76	209
4	Keterangan dari diagnosa mudah dipahami	0	4	132	76	212
5	Bahasa yang digunakan dalam sistem mudah dimengerti	0	2	123	92	217
6	Tampilan sistem mudah untuk dipahami	0	4	138	68	210
7	Menu yang ada pada sistem mudah dimengerti	0	2	135	76	213
8	Tata letak pada sistem ini rapih	0	2	138	72	212
9	Anda tidak mengalami error pada saat menggunakan sistem	0	2	132	80	214
10	Anda merasa puas dengan sistem ini	0	6	126	80	212

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Hasil perhitungan mengalikan setiap jawaban dengan nilai bobot, maka dapat ditarik simpulan dengan melakukan analisa perhitungan dari tiap-tiap pertanyaan. Berikut adalah hasil analisa tiap pertanyaan.

- Analisa Pertanyaan Pertama: (Sistem ini mudah untuk dipelajari)
 $210/65 = 3.23$
 $3.23/4 \times 100 = \mathbf{80.75\%}$
 Keterangan: Sangat Baik
- Analisa Pertanyaan Kedua: (Anda merasa nyaman menggunakan sistem ini)
 $212/65 = 3.26$
 $3.26/4 \times 100 = \mathbf{81.5\%}$
 Keterangan: Sangat Baik
- Analisa Pertanyaan Ketiga: (Anda puas dengan hasil diagnosa yang diberikan oleh sistem ini)
 $209/65 = 3.21$
 $3.21/4 \times 100 = \mathbf{80.25\%}$
 Keterangan: Sangat Baik
- Analisa Pertanyaan Keempat: (Keterangan dari diagnosa mudah dipahami)
 $212/65 = 3.26$
 $3.26/4 \times 100 = \mathbf{81.5\%}$
 Keterangan: Sangat Baik

5. Analisa Pertanyaan Kelima: (Bahasa yang digunakan dalam sistem mudah dimengerti)

$$217/65 = 3.33$$

$$3.33/4 \times 100 = \mathbf{83.25\%}$$

Keterangan: Sangat Baik

6. Analisa Pertanyaan Keenam: (Tampilan sistem mudah untuk dipahami)

$$210/65 = 3.23$$

$$3.23/4 \times 100 = \mathbf{80.75\%}$$

Keterangan: Sangat Baik

7. Analisa Pertanyaan Ketujuh: (Menu yang ada pada sistem mudah dimengerti)

$$213/65 = 3.27$$

$$3.27/4 \times 100 = \mathbf{81.75\%}$$

Keterangan: Sangat Baik

8. Analisa Pertanyaan Kedelapan: (Tata letak pada sistem ini rapih)

$$212/65 = 3.26$$

$$3.26/4 \times 100 = \mathbf{81.5\%}$$

Keterangan: Sangat Baik

9. Analisa Pertanyaan Kesembilan: (Anda tidak mengalami *error* pada saat menggunakan sistem)

$$214/65 = 3.29$$

$$3.29/4 \times 100 = \mathbf{82.25\%}$$

Keterangan: Sangat Baik

10. Analisa Pertanyaan Kesepuluh: (Anda merasa puas dengan sistem ini)

$$212/65 = 3.26$$

$$3.26/4 \times 100 = \mathbf{81.5\%}$$

Keterangan: Sangat Baik

Dari hasil perhitungan analisa diatas, dapat disimpulkan bahwa sistem cukup mudah untuk dipelajari dan pengguna merasa cukup nyaman menggunakan aplikasi sistem. Pengguna juga cukup puas dengan hasil diagnosa dengan keterangan diagnosa yang mudah untuk dipahami. Aplikasi sistem juga dinilai menggunakan bahasa yang *user friendly*. Tampilan sistem serta tata letak dianggap mudah dipahami. Menu-menu yang ada juga terlihat sederhana dan mudah dimengerti. Pengguna yang memakai aplikasi tidak pernah mendapatkan *error*. Secara keseluruhan, aplikasi sistem telah mendapatkan respon positif oleh

responden dengan tanggapan yang “Sangat Baik” berdasarkan parameter tingkat kelayakan yang sudah ditetapkan.

Adapun saran dan masukan dari responden mayoritas menginginkan sistem terus dikembangkan dan diperkenalkan ke masyarakat luas karena sistem pakar diagnosa awal gangguan menstruasi dianggap penting bagi kaum wanita yang sedang pada masa aktif reproduksi. Sistem juga diharapkan lebih akurat lagi dalam memberikan diagnosa. Keterangan pada tiap penyakit juga diharapkan terdapat solusi penanganan awal agar pengguna dapat melakukan pertolongan pertama.

BAB 5 KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat dirumuskan kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem Pakar Diagnosa Awal Gangguan Menstruasi dapat membantu masyarakat untuk melakukan diagnosis awal sebagai pertolongan pertama dan edukasi akan kesehatan reproduksi wanita.
2. Berdasarkan pengujian *Black Box Testing*, diperoleh kesimpulan yaitu aplikasi sistem telah berjalan sesuai dengan harapan dan telah layak untuk dipakai oleh masyarakat.
3. Berdasarkan pengujian validasi, Sistem Pakar Diagnosa Awal Gangguan Menstruasi mampu mendiagnosa awal gangguan menstruasi dengan “Sangat Akurat” yaitu dengan persentase 84%. namun diagnosa tersebut masih belum kuat untuk menyatakan pasien mengidap penyakit gangguan menstruasi, dikarenakan sistem hanya dapat melakukan diagnosis awal. Sistem dapat memberikan diagnosis pembandingan untuk mempermudah tenaga medis atau pakar dalam melakukan evaluasi lebih lanjut.
4. Berdasarkan pengujian *User Acceptance Test* (UAT), Sistem Pakar Diagnosa Awal Gangguan Menstruasi telah mendapat respon positif oleh responden. Aplikasi sistem dinilai layak, diterima, dan dianggap “Sangat Baik” oleh masyarakat.

5.2 Saran dan Pengembangan

Dari uraian kesimpulan diatas, penulis memiliki beberapa saran untuk pengembangan kedepannya agar dapat diperbaiki dan dikembangkan sehingga menghasilkan penelitian yang lebih baik, adapun beberapa saran tersebut meliputi:

1. Ketajaman dan kedetailan dalam mengumpulkan *data training* dapat meningkatkan tingkat akurasi dari sistem pakar.
2. Minimalisir gejala yang terulang (*redundant*), tidak jelas, atau rancu agar tidak kacau pada saat diberi aturan dengan penyakit.
3. Penambahan solusi penanganan pertama pada saat memberikan hasil diagnosa agar pengguna dapat segera melakukan tindakan.

4. Tampilan dan instruksi dibuat lebih simpel lagi agar masyarakat dapat lebih mudah menggunakan sistem.
5. Mengembangkan sistem agar berbasis *mobile* sehingga pengguna dapat dengan mudah mengakses sistem.
6. Menambahkan metode baru seperti metode penelusuran agar memudahkan pengguna dalam memilih gejala. Metode lainnya seperti ditambah dengan *Certainty Factor*, *Fuzzy Logic*, atau *Dempster Shafer* agar dapat memberikan hasil diagnosa yang lebih akurat dan relevan.
7. Menambah fitur-fitur baru lainnya seperti kalender siklus menstruasi, Menu penjelasan penyakit menstruasi dan lain sebagainya agar sistem lebih bermanfaat lagi untuk masyarakat.

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] P. Azzahra and E. Haerani, "Penerapan dan Implementasi Metode Certainty Factor Dalam Sistem Pakar Diagnosa Awal Gangguan Menstruasi PALM-COEIN," *Technology and Science (BITS)*, vol. 4, no. 2, 2022, doi: 10.47065/bits.v4i2.1805.
- [6] Anitha, "EDUKASI PENTINGNYA MENGETAHUI FAKTOR YANG MEMPENGARUHI GANGGUAN MENSTRUASI PADA MASYARAKAT," *Jurnal ABDIMAS KESOSI*, vol. 3, no. 1, 2020.
- [7] World Health Organization, "WHO statement on menstrual health and rights," [who.int/news/item/22-06-2022-who-statement-on-menstrual-health-and-rights](https://www.who.int/news/item/22-06-2022-who-statement-on-menstrual-health-and-rights), Jun. 22, 2022.
- [8] 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.
- [9] W. Setiawan and S. Ratnasari, "SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT MATA MENGGUNAKAN NAIVEBAYES CLASSIFIER," in *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2014*, 2014.
- [10] Y. Yuliana, P. Paradise, and K. Kusriani, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier Berbasis Web," *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)*, vol. 10, no. 3, p. 127, Mar. 2021, doi: 10.22303/csr.id.10.3.2018.127-138.
- [11] 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>
- [12] 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.

- [13] 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.
- [14] 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>
- [15] A. H. Alfarra, L. F. Samhan, and S. S. Abu-Naser, "An Expert System for Neck Pain Diagnosis," *International Journal of Academic Information Systems Research*, vol. 5, no. 7, Jul. 2021, [Online]. Available: www.ijeais.org/ijaisr
- [16] 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.
- [17] 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.
- [18] 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.
- [19] Rifkie Primartha, *Algoritma Machine Learning*. Penerbit Informatika, 2021.
- [20] Arief M and Nasution Nurliana, "Rancang Bangun Aplikasi Pembuatan Web Blog Berbasis Web Menggunakan HTML 5," *Jurnal Inovtek Polbeng*, vol. 3, no. 1, Jun. 2018.
- [21] M. B. Shodiyev, "The usage of web technologies as social network (Facebook) in teaching a foreign language to adults," *"Science and Education" Scientific Journal*, vol. 3, no. 2, pp. 1–5, Feb. 2022, [Online]. Available: www.openscience.uz
- [22] S. Abdelwahab Safaan, "A Web Based Framework for Learning Styles Identification by Expert System," *Journal of Research in Curriculum*, vol. 7, no. 2, 2021.
- [23] Santi Rukma and Pribadi Teguh, "Kondisi Gangguan Menstruasi pada Pasien yang Berkunjung di Klinik Pratama UIN Sunan Ampel," *Journal of Health Science and Prevention*, vol. 2, no. 1, pp. 14–21, 2018.
- [24] G. Pratama and A. Tanjung, *PCOS & Gangguan Haid 101*. 2022.
- [25] F. Usman, "Tatalaksana Praktis Gangguan Haid di Praktek Sehari-hari," in *Prosiding Ilmiah Dies Natalis Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 2019, vol. 57, pp. 180–188.
- [26] S. Ma' and C. Kesuma, "PENGEMBANGAN SISTEM PAKAR MENDETEKSI PENYAKIT PENCERNAAN MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES BERBASIS WEB," *Jurnal Evolusi*, vol. 6, no. 1, 2018.

- [27] M. Marlina, W. Saputra, B. Mulyadi, and B. Hayati, "Aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit ispa berbasis speech recognition menggunakan metode naive bayes classifier."
- [28] Y. Yuliyana and A. S. R. M. Sinaga, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Naive Bayes," *Fountain of Informatics Journal*, vol. 4, no. 1, p. 19, May 2019, doi: 10.21111/fij.v4i1.3019.
- [29] P. A. Dama Putra, I. K. Adi Purnawan, and D. P. Singgih Putri, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata dengan Fuzzy Logic dan Naïve Bayes," *MERPATI*, vol. 6, no. 1, 2018.
- [30] I. Erdiansyah, N. Hibatullah Lestamanta, and B. Etikasari, "Teknik Pengendalian Hama Penyakit Okra Menggunakan Forward Chaining dan Certainty Factor Method Okra Pest Control Techniques Using Forward Chaining and Certainty Factor Method," *Techno.COM*, vol. 21, no. 3, pp. 400–410, Aug. 2022.
- [31] N. Huda Pasaribu, Purwadi, and A. Hadi Nasyuha, "Penerapan Sistem Pakar Dengan Metode Naïve Bayes Untuk Diagnosa Penyakit SURRA Pada Sapi Ternak," Mar. 2020.
- [32] C. Simanjuntak and F. Riandari, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Keputihan Pada Wanita Dengan Metode Teorema Bayes," *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 2, 2021.
- [33] E. Turban, *Decision support and expert systems Management support systems*. Prentice-Hall, Inc., 1995.
- [34] R. Indra Borman, "Soware Development Sistem Pakar Penyakit Kanker Pada Rongga Mulut Berbasis Web," in *Seminar Nasional Pengaplikasian Telematika (SINAPTIKA 2019)*, 2019.
- [35] W. Kusriani, Fathurrahmani, and R. Sayyidati, "Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Ayam Pedaging," *e-ISSN 2549-7472Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, vol. 4, no. 2, pp. 75–84, Dec. 2020, doi: 10.29408/edumatic.v4i2.2616.
- [36] N. Sulardi and A. Witanti, "SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSIS PENYAKIT ANEMIA MENGGUNAKAN TEOREMA BAYES," *Jurnal Teknik Informatika (JUTIF)*, vol. 1, no. 1, pp. 19–24, Jul. 2020, doi: 10.20884/1.jutif.2020.1.1.12.
- [37] W. Wahyuti, P. Inggih, and F. Salisah, "Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Android untuk Diagnosa Awal Penyakit Ginjal Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining," in *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI-10)*, 2018, pp. 121–128.
- [38] M. Afdal and D. Generis Humani, "APLIKASI SISTEM PAKAR DIAGNOSA AWAL PENYAKIT MENULAR PADA BALITA BERBASIS ANDROID," *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, vol. 6, no. 1, pp. 55–63, 2020.

- [39] H. S. Arfajsyah, I. Permana, and F. N. Salisah, "SISTEM PAKAR BERBASIS ANDROID UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT," *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, vol. 4, no. 2, pp. 110–117, 2018.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : I Nyoman Gde Artadana Mahaputra Wardhiana
Tempat, Tanggal Lahir : Denpasar, 18 Maret 1997
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Hindu
Status : Belum Menikah
Alamat : Mahendradata Utara No. 18, Desa Ubung Kec.
Denpasar Utara, Kab. Denpasar – Bali 80116
Nomor Telp : 089635524614
Email : artaputra95@gmail.com


PENDIDIKAN FORMAL

Tahun 2019 – 2022 : Universitas Pendidikan Nasional Denpasar
Tahun 2012 – 2015 : SMA Negeri 1 Denpasar
Tahun 2009 – 2012 : SMP Harapan Nusantara
Tahun 2003 – 2009 : SD Anugrah

Demikian Daftar Riwayat Hidup ini saya buat dengan sebenarnya dan dapat digunakan dengan sebagaimana mestinya.

Denpasar, 19 Desember 2022

Penulis



I Nyoman Gde Artadana Mahaputra
Wardhiana