

IMPLEMENTASI METODE *CERTAINTY FACTOR* DALAM SISTEM PAKAR DIAGNOSIS AWAL TANDA BAHAYA GANGGUAN MENSTRUASI

Desi Andreswari¹⁾, Aan Erlansari²⁾, Funny Farady Coastera³⁾, Joi Pebrianty Hasian
Lumbanraja⁴⁾

^{1,2,3,4} Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu,
Jl. WR. Supratman, Kandang Limun, Bengkulu, 3871A
Telp. (627) 3621170, Faks (627) 3622105

¹desi.andreswari@unib.ac.id

²aanerlansari@unib.ac.id

³funnyfaradycoastera@unib.ac.id

⁴joylumbanraja1208@gmail.com

Abstrak: Gangguan menstruasi adalah kelainan yang terjadi pada siklus menstruasi meliputi perubahan yang terjadi terhadap siklus, jumlah darah, serta perubahan lainnya yang berhubungan dengan siklus menstruasi. Kebanyakan wanita tidak merasakan gejala-gejala pada waktu menstruasi, tetapi sebagian kecil merasa nyeri terkhusus pada usia remaja. Permasalahan yang dihadapi ialah sebagian besar wanita masih banyak yang tidak mengetahui dari dampak mengabaikannya gangguan siklus menstruasi, dikarenakan kurangnya informasi mengenai menstruasi bagi kesehatan reproduksi wanita. Keluhan gangguan menstruasi bervariasi dari yang ringan sampai berat. Untuk membantu mengatasi kendala tersebut, sistem pakar dapat menjadi solusi. Sistem pakar ini dibuat menggunakan metode *certainty factor* yang terdiri dari 46 gejala dengan 12 jenis penyakit. Sistem ini menghasilkan *output* berupa persentase jenis kemungkinan diagnosis penyakit yang dialami pengguna serta saran berdasarkan gejala yang dialami pengguna. Proses pengujian fungsionalitas sistem pakar ini berjalan dengan baik menggunakan *black box testing* dan menghasilkan keberhasilan fungsional sebesar 100%. Evaluasi akurasi dari metode *certainty factor* untuk mendiagnosis penyakit gangguan menstruasi menghasilkan tingkat akurasi sebesar 84,61%.

Kata Kunci: Menstruasi, Gangguan menstruasi, *Certainty Factor*, Sistem Pakar, Diagnosis

Abstract: Menstrual disorders are abnormalities that occur in the menstrual cycle including changes that occur in the cycle, blood volume, and other changes related to the menstrual cycle. Most women do not feel symptoms during menstruation, but a small number feel pain, especially during adolescence. The problem faced is that most women still do not know the impact of ignoring menstrual cycle disorders due to a lack of information about menstruation for women's reproductive health. Complaints of menstrual disorders vary from mild to severe. To help overcome these obstacles, an expert system can be a solution. This expert system was created using the *certainty factor* method which consists of 46 symptoms with 12 types of disease. This system produces output in the form of a percentage of possible diagnoses of the disease experienced by the user as well as suggestions based on the symptoms experienced

by the user. The process of testing the functionality of this expert system went well using *black box testing* and resulted in functional success of 100%. Evaluation of the accuracy of the *certainty factor* method for diagnosing menstrual disorders resulted in an accuracy rate of 84.61%.

Keywords: Menstruation, Menstrual disorders, *Certainty Factor*, Expert System, Diagnosis

I. PENDAHULUAN

Masa remaja merupakan masa transisi dari masa kanak-kanak menuju masa dewasa yang meliputi perubahan biologis, psikologis dan sosial. *World Health Organization* (WHO) menentukan usia remaja antara 12-24 tahun. Setiap wanita dalam usia subur atau produktif setiap bulannya akan mengalami

menstruasi [1].

Menstruasi adalah perdarahan periodik ataupun berkala dari rahim yang dimulai sekitar 14 hari setelah ovulasi akibat terlepasnya lapisan terdalam dari rahim. Menstruasi adalah suatu kondisi alamiah yang unik walaupun bukan penyakit, akan tetapi seringkali menyebabkan ketidaknyamanan dan kekhawatiran tersendiri jika terjadi gangguan pada saat menstruasi. Kondisi ini terjadi diakibatkan tidak ada pemuahan sel telur oleh sperma, sehingga lapisan dinding Rahim yang sudah menebal untuk persiapan kehamilan menjadi luruh [2].

Gangguan menstruasi atau yang disebut juga dengan perdarahan uterus abnormal merupakan keluhan yang sering menyebabkan wanita datang berobat ke dokter untuk segera mendapat penanganan. Keluhan gangguan menstruasi bervariasi dari yang ringan sampai berat. Gangguan menstruasi adalah masalah yang cukup banyak dihadapi oleh wanita, terkhusus pada usia remaja dan merupakan indikator penting untuk menunjukkan adanya gangguan sistem reproduksi yang dapat dikaitkan dengan peningkatan risiko berbagai penyakit seperti kanker rahim, kanker payudara dan infertilitas [3].

Permasalahan yang dihadapi ialah sebagian besar wanita masih banyak yang tidak mengetahui dari dampak mengabaikannya gangguan siklus menstruasi. Bagi para wanita yang tidak mampu menghadapi masalah gangguan menstruasi tentu merupakan masalah yang cukup serius sehingga membutuhkan para dokter untuk mengetahui gangguan yang dia alami pada saat menstruasi [4]. Sering diabaikan, kesehatan menstruasi merupakan bagian penting dari kesehatan reproduksi wanita, di samping kesehatan fisik, mental, spiritual dan sosial. Wanita perlu mengetahui perjalanan dan durasi menstruasinya agar dapat mengidentifikasi

hal-hal yang terjadi di luar jam menstruasi normal yang berisiko terhadap kesehatan reproduksi. Untuk membantu wanita dalam mendeteksi penyakit gangguan menstruasi dibutuhkan sebuah sistem yang dapat membantu wanita dalam berkonsultasi tanpa harus langsung menjumpai dokter. Sistem yang dapat diterapkan adalah sebuah sistem pakar [5].

Dengan bantuan sistem pakar, semua orang dapat mengatasi permasalahan yang rumit yang hanya bisa diselesaikan dengan bantuan para ahli pakar. Sistem pakar yang dibuat membantu dalam mendiagnosa penyakit menggunakan metode *certainty factor*. Penelitian terkait sistem pakar menggunakan metode *certainty factor* menghasilkan sistem yang dapat mendiagnosa penyakit kulit. Berdasarkan pengujian yang dilakukan terhadap 8 data uji, sistem pakar yang dibangun valid dengan tingkat akurasi sebesar 87.5% yang menunjukkan bahwa sistem pakar ini dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan diagnosa pakar (Suharjono et al., 2016). Metode *certainty factor* merupakan salah satu metode yang termasuk dalam sistem pakar yang berguna untuk menyelesaikan ketidakpastian [6]. Pada penelitian ini ada 12 jenis penyakit yang akan dibahas, diantaranya: *polyp, adenomyosis, leiomyoma, malignancy and hyperplasia, coagulopathy, ovalutory dysfunction, endometrial, amenorea, dismenorea, menorrhagia, oligomenorea* dan *premenstrual dysphoric disorder (pmdd)*. Dari permasalahan yang ditemukan di atas, maka perlu dilakukan pembuatan sistem untuk mendiagnosis tanda bahaya gangguan menstruasi dan menghasilkan sistem dengan akurasi yang tinggi dan dititikberatkan pada pendekatan yang berdasarkan data atau fakta.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Menstruasi

Menstruasi merupakan proses keluarnya darah dari vagina karena siklus menstruasi yang alami.

Siklus ini merupakan bagian dari proses normal sistem reproduksi wanita mempersiapkan kehamilan. Siklus menstruasi adalah waktu dari hari pertama menstruasi hingga tanggal mulai menstruasi berikutnya dan lama siklus menstruasi adalah jarak dari tanggal mulai menstruasi sebelumnya hingga tanggal mulai menstruasi berikutnya [7].

B. Gangguan Menstruasi

Gangguan menstruasi adalah kelainan yang terjadi pada siklus menstruasi. Beberapa gangguan menstruasi yang sering terjadi antara lain nyeri menstruasi, siklus menstruasi tidak lancar, pendarahan yang berlebihan dan lain-lain [8]. Adapun penyebab gangguan menstruasi bervariasi, misalnya berasal dari organik, adanya kelainan pada organ-organ, gangguan pada servik atau mulut rahim maupun vagina [9].

C. Penyakit Gangguan Menstruasi

Berikut ini adalah jenis-jenis gangguan menstruasi dan perlu diketahui, antara lain: *polyp, adenomyosis, leiomyoma, malignancy and hyperplasia, coagulopathy, ovalutory dysfunction, endometrial, amenorea, dismenorea, menorrhagia, oligomenorea* dan *premenstrual dysphoric disorder (pmdd)*.

D. Metode Certainty Factor

Pada tahun 1975, Shortlife dan Buchanan mengusulkan sebuah metode untuk menampung ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar yang dikenal dengan metode *certainty factor*. *Certainty factor* (CF) merupakan suatu ukuran kepastian terhadap suatu aturan atau fakta dalam menghadapi suatu permasalahan sering ditemukan jawaban yang tidak pasti. Ketidakpastian ini merupakan probabilitas yang bergantung pada hasil suatu kejadian. Hasil yang tidak pasti tersebut disebabkan oleh dua hal, yaitu jawaban yang tidak pasti atas suatu pertanyaan

yang diajukan atau aturan yang digunakan tidak pasti. Probabilitas tersebut disebabkan ketidakmampuan seorang pakar dalam merumuskan suatu aturan secara pasti. Metode ini sangat cocok untuk sistem pakar yang mendiagnosis sesuatu yang belum pasti [10].

Certainty factor digunakan untuk menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan tersebut. Saat ini ada dua model yang sering digunakan untuk mendapatkan tingkat keyakinan (CF), yaitu :

1. Metode '*Net Belief*' yang diusulkan oleh E.H. Shortliffe dan B. G. Buchanan. Seperti yang ditunjukkan pada persamaan $CF(Rule) = MB(H, E) - MD(H, E)$ [10]..... (1)

Di mana:

- $CF(Rule)$: Faktor kepastian
- $MB(H, E)$: *Measure of Belief* (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesis H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)
- $MD(H, E)$: *Measure of Disbelief* (ukuran ketidakpercayaan) terhadap *evidence* H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)

2. Menggunakan hasil wawancara dengan pakar. Dengan mendapatkan informasi dari hasil wawancara dengan pakar.

Certainty factor untuk kaidah dengan premis tunggal atau satu gejala (*single premis rule*) :

$$CF[H, E] = CF[E] * CF [rule] = CF[user] * CF[pakar] \dots\dots\dots(2)$$

Certainty Factor untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (*similarity concluded rules*) :

$$CF \text{ combine } CF[H, E]_{1,2} = CF[H, E]_1 + CF[H, E]_2 * [1 - CF[H, E]_1]$$

$$CF \text{ combine } CF[H, E]_{old, 3} = CF[H, E]_{old} + CF[H, E]_3 \times [1 - CF[H, E]_{old}] \dots\dots\dots(3)$$

Adapun alur mengenai metode certainty faktor

- yang terdapat pada sistem pakar ini yaitu:
- Sistem menerima jenis gejala yang dimasukkan
 - Berdasarkan jenis gejala tersebut, sistem membuat *rule base* (grup kemungkinan penyakit sesuai dengan gejala yang dipilih)
 - Sistem kemudian mulai melakukan perhitungan CF yang dimulai dari perhitungan MB dan MD
 - Setelah perhitungan MB dan MD selesai dilakukan, kemudian dilakukan perhitungan CF, dengan mengurangkan MB dan MD dari perhitungan terakhir dalam suatu *rule base*
 - Setelah nilai CF dari seluruh *rule base* yang ada telah didapatkan, kemudian lanjut ke menarik kesimpulan diagnosa
 - Jika *rule base* yang ada lebih dari 1, maka nilai CF rule based tertinggi yang merupakan kesimpulan diagnosa. Jika *rule base* yang ada tidak lebih dari 1, maka nilai CF tersebut yang merupakan kesimpulan
 - Hasil yang didapatkan kemudian disimpan ke basis data
 - Sistem menampilkan hasil perhitungan yang telah disimpan ke basis data

Penggunaan metode *certainty factor* banyak digunakan dalam diagnosa penyakit karena kompleksitas dan nilai kepastian yang diberikan oleh pakar [11]

E. *United Modified Language* (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan *requirement*, membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek. UML merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan

teks-teks pendukung. UML mampu merepresentasikan rancangan sistem informasi yang akan dibuat sehingga menjadi sebuah sistem informasi yang siap digunakan oleh pengguna [11].

F. Penelitian Terkait

Penggunaan metode *certainty factor* banyak digunakan dalam diagnosa penyakit karena kompleksitas dan nilai kepastian yang diberikan oleh pakar. Banyak peneliti sebelumnya yang melakukan analisa perbandingan *certainty factor* dengan metode lainnya, yang dijelaskan sebagai berikut:

- Penelitian terkait sistem pakar menggunakan metode *certainty factor* menghasilkan sistem yang dapat mendiagnosa penyakit kulit. Berdasarkan pengujian yang dilakukan terhadap 8 data uji, sistem pakar yang dibangun valid dengan tingkat akurasi sebesar 87.5% yang menunjukkan bahwa 23 sistem pakar ini dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan diagnosa pakar (Suharjono et al., 2016).

- Penelitian yang dilakukan oleh Arienta Ramadhaniar (Arienta Ramadhaniar, n.d.) dengan judul "Implementasi Metode *Certainty Factor* pada Sistem Pakar Diagnosa Penyimpangan Tumbuh Kembang Anak". Metode *certainty factor* yang dilakukan pada penelitian tersebut digunakan pengolahan pengetahuan untuk mendapatkan kesimpulan berupa hasil diagnosa. Penelitian tersebut menghasilkan tingkat akurasi sebesar 93,3%.

- Penelitian terkait gangguan menstruasi telah pernah dilakukan seperti penelitian sistem pakar tentang sistem pakar diagnosa awal tanda bahaya gangguan menstruasi menggunakan metode *certainty factor* telah dilakukan Putri Azzahra pada tahun 2022 (Azzahra, 2022). Pada penelitian tersebut, terdapat data penyakit sebanyak 7 jenis. Kekurangan pada penelitian ini di antaranya data masih kurang sehingga perlu diperbarui. Maka dari itu, perlu dibuat sistem pakar untuk mendiagnosis tanda bahaya gangguan menstruasi. yang

diperbarukan dengan gejala yang lebih banyak dan penyakit yang lebih bervariasi, memiliki akurasi yang tinggi, serta menampilkan antarmuka sistem yang user friendly atau mudah dimengerti oleh pengguna.

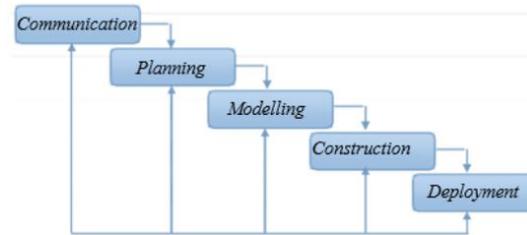
4. Penelitian oleh Dewi Maharani dkk yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Diabetes Nefropathy Menggunakan Metode Certainty Factor” menyatakan bahwa sistem pakar yang dibuat menggunakan metode certainty factor membantu dalam mendiagnosa penyakit diabetes nefropathy dengan baik. Berdasarkan dari pembahasan, peneliti dapat menarik beberapa kesimpulan, seperti: sistem ini dapat mempermudah pakar pada Puskesmas Hessa Air Genting dalam pengolahan proses seleksi, pencarian dan pembuatan laporan data diagnosa penyakit diabetes nefropathy, dengan adanya sistem pakar yang telah dibuat menggunakan metode certainty factor dapat membantu proses diagnosa penyakit Diabetes Nefropathy (D. Maharani et al., 2018).

5. Penelitian oleh Adi Sucipto dkk yang berjudul “Penerapan Metode Certainty Factor Pada Diagnosa Penyakit Saraf Tulang Belakang” menyatakan jika sistem pakar yang dibangun memiliki tingkat akurasi 24 sebesar 90% dengan 5 data penyakit dan 24 data gejala (Sucipto et al., 2019).

III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini peneliti menggunakan jenis penelitian terapan. Rentang waktu penelitian akan dilakukan dari Januari 2023 sampai dengan Juni 2023, mulai dari pengumpulan data hingga implementasi yaitu dari bulan Januari 2023 sampai dengan bulan Juni 2023. Observasi dilakukan di daerah Bengkulu Utara, yaitu Argamakmur. Pengembangan sistem dalam penelitian ini ialah

waterfall. Secara garis besar langkah-langkah ini dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Model Pengembangan Sistem *Waterfall*

Model *waterfall* merupakan salah satu model SDLC yang sering digunakan dalam pengembangan sistem informasi atau perangkat lunak. Model ini menggunakan pendekatan sistematis dan berurutan. Tahapan dalam model ini dimulai dari tahap perencanaan hingga tahap pengelolaan (*maintenance*) dan dilakukan secara bertahap. Pengembang perlu mengetahui lebih lanjut tentang bagaimana proses pengembangan sistem jika menggunakan model *waterfall* dan juga karakteristik dari model *waterfall* tersebut[12].

IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada penelitian ini, pengumpulan data diperoleh berdasarkan studi literatur dan wawancara. Berdasarkan pengumpulan data secara studi literatur dan wawancara data berupa penyakit dan gejala yang dibutuhkan dalam menentukan diagnosis penyakit. Penyakit dan gejala yang digunakan berdasarkan hasil wawancara yang sudah divalidasi oleh pakar dr. Romanti Rolina Pangaribuan selaku dokter di Rumah Sakit Charitas, Bengkulu Utara.

Tabel 4.1 Daftar Penyakit dan Gejala

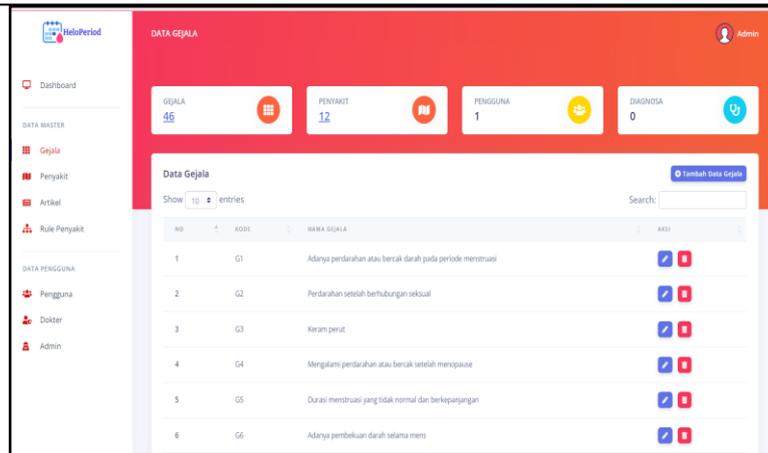
No	Penyakit	Gejala
1	<i>Polyp</i>	a. Darah yang keluar pada saat menstruasi berlebih (tidak normal) b. Perdarahan setelah berhubungan seksual c. Keram perut d. Mengalami perdarahan atau bercak setelah menopause [13]
2	<i>Adenomyosis</i>	a. Keram perut b. Durasi menstruasi yang tidak normal dan berkepanjangan c. Adanya pembekuan darah selama mens d. Nyeri saat berhubungan seksual e. Muncul bercak darah diluar siklus menstruasi f. Benjolan di perut [14]
3	<i>Leiomyoma</i>	a. Darah yang keluar pada saat menstruasi berlebih (tidak normal) b. Keram perut c. Nyeri saat berhubungan seksual d. Muncul bercak darah diluar siklus menstruasi e. Benjolan di perut f. Nyeri panggul [15]
4	<i>Malignancy and hiperlasia</i>	a. Darah yang keluar pada saat menstruasi berlebih (tidak normal) b. Siklus menstruasi lebih pendek dari 21 hari c. Tidak mengalami menstruasi pada saat premenopause d. Adanya perdarahan pasca menopause [16]
5	<i>Coagulopathy</i>	a. Darah yang keluar pada saat menstruasi berlebih (tidak normal) b. Mudah memar/lebam tanpa alasan yang jelas c. Sering mimisan d. Mengalami perdarahan dari luka kecil [17]
6	<i>Ovulatory Dysfunction</i>	a. Muncul gejala fisik seperti tumbuhnya rambut yang lebat di area wajah dan tubuh, muncul jerawat yang lebih banyak dari biasanya serta mengalami kebutakan b. Area di daerah lipatan seperti di lipatan leher, bagian bawah payudara dan selangkangan c. Menstruasi tidak teratur atau tidak mengalami menstruasi dalam waktu yang cukup lama [18] d. Vagina kering e. Mengalami keringat pada malam hari f. Lebih mudah marah g. Hasrat seksual menurun h. Sulit berkonsentrasi [19]
7	<i>Endometrial</i>	a. Darah yang keluar pada saat menstruasi berlebih (tidak normal) b. Keram perut c. Muncul gangguan buang air besar dan buang air kecil d. Nyeri panggul [20]
8	<i>Amonorea</i>	a. Nyeri panggul b. Muncul gejala fisik seperti tumbuhnya rambut yang lebat di area wajah dan tubuh, muncul jerawat yang lebih banyak dari biasanya serta mengalami kebutakan c. Vagina kering d. Sakit kepala e. Keluarnya cairan dari puting f. Adanya perubahan atau gangguan penglihatan(dr Rizal Fadli, n.d.)
9	<i>Dismenorea</i>	a. Keram perut b. Nyeri saat berhubungan seksual c. Mual d. Muntah e. Sakit kepala (Larasati, T. A. & Alatas, 2016)
10	<i>Menorrhagia</i>	a. Darah yang keluar pada saat menstruasi berlebih (tidak normal) b. Keram perut c. Nyeri panggul d. Keluar gumpalan darah yang lebih besar dari ¼ ukuran pembalut e. Kelelahan f. Sesak nafas (Sinaga, 2017)
11	<i>Oligonomea</i>	a. Siklus menstruasi lebih dari 35 hari b. Menstruasi kurang dari 9 kali dalam setahun c. Darah menstruasi lebih sedikit dari biasanya (Islamy & Farida, 2019)
12	<i>Premenstrual Dysphoric Disorder</i>	a. Keram perut b. Lebih mudah marah c. Sulit berkonsentrasi d. Kelelahan e. Perubahan suasana hati (mood) yang cepat f. Merasa putus asa dan tertekan g. Kehilangan minat untuk melakukan aktivitas sehari-hari h. Merasa cemas yang berlebihan i. Nafsu makan yang berlebihan j. Sakit kepala k. Insomnia l. Nyeri pada payudara

No	Penyakit	Gejala
		m. Nyeri sendi dan otot n. Perut kembung o. Berat badan bertambah (Rapkin & Lewis, 2013)

Gejala pada sistem informasi penyakit gangguan menstruasi berupa masukan pada sistem. Adapun data gejalanya yang digunakan pada sistem pakar ini dapat dilihat pada Tabel 4.2 sebagai berikut.

Tabel 4.2 Daftar Gejala

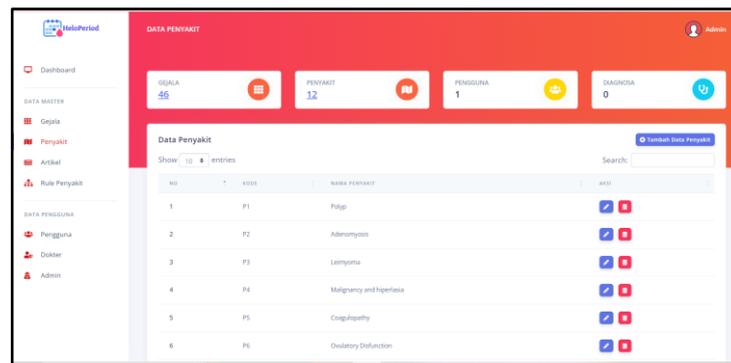
Kode	Gejala
G1	Darah yang keluar pada saat menstruasi berlebih (tidak normal)
G2	Perdarahan setelah berhubungan seksual
G3	Keram perut
G4	Mengalami perdarahan atau bercak setelah menopause
G5	Durasi menstruasi yang tidak normal dan berkepanjangan
G6	Adanya pembekuan darah selama mens
G7	Nyeri saat berhubungan seksual
G8	Muncul bercak darah diluar siklus menstruasi
G9	Benjolan di perut
G10	Muncul gangguan buang air besar dan buang air kecil
G11	Nyeri panggul
G12	Siklus menstruasi lebih pendek dari 21 hari
G13	Tidak mengalami menstruasi pada saat premenopause
G14	Adanya perdarahan pasca menopause
G15	Mudah memar/lebam tanpa alasan yang jelas
G16	Sering mimisan
G17	Mengalami perdarahan dari luka kecil
G18	Muncul gejala fisik seperti tumbuhnya rambut yang lebat di area wajah dan tubuh, muncul jerawat yang lebih banyak dari biasanya serta mengalami kebotakan
G19	Area di daerah lipatan menjadi gelap seperti di lipatan leher, bagian bawah payudara dan selangkangan
G20	Menstruasi tidak teratur atau tidak mengalami menstruasi dalam waktu yang cukup lama
G21	Vagina kering
G22	Mengalami keringat pada malam hari
G23	Lebih mudah marah
G24	Hasrat seksual menurun
G25	Sulit berkonsentrasi
G26	Mual
G27	Muntah
G28	Keluar gumpalan darah yang lebih besar dari ¼ ukuran pembalut
G29	Kelelahan
G30	Sesak nafas
G31	Siklus menstruasi lebih dari 35 hari
G32	Menstruasi kurang dari 9 kali dalam setahun
G33	Darah menstruasi lebih sedikit dari biasanya
G34	Perubahan suasana hati (mood) yang cepat
G35	Merasa putus asa dan tertekan
G36	Kehilangan minat untuk melakukan aktivitas sehari-hari
G37	Merasa cemas yang berlebihan
G38	Nafsu makan yang berlebihan
G39	Sakit kepala
G40	Insomnia
G41	Nyeri pada payudara
G42	Nyeri sendi dan otot
G43	Perut kembung
G44	Berat badan bertambah
G45	Keluarnya cairan dari puting
G46	Adanya perubahan atau gangguan penglihatan



Gambar 5.2 Tampilan Data Gejala

2. Halaman Data Penyakit

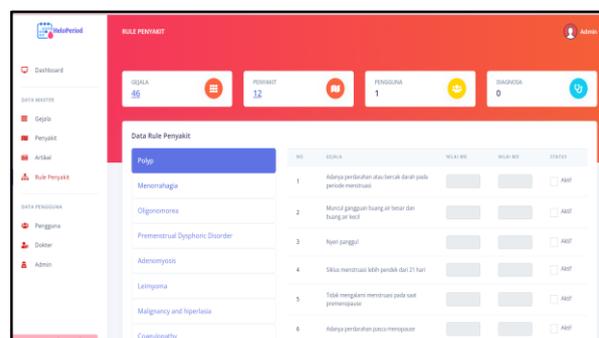
Menampilkan informasi halaman manajemen data gejala yang bersumber dari pakar Ibu dr. Romanti Rolina Pangaribuan dimana beliau merupakan dokter yang ditugaskan sebagai tenaga kesehatan di Rumah Sakit Charitas Argamakmur, Bengkulu Utara.



Gambar 5.3 Tampilan Data Penyakit

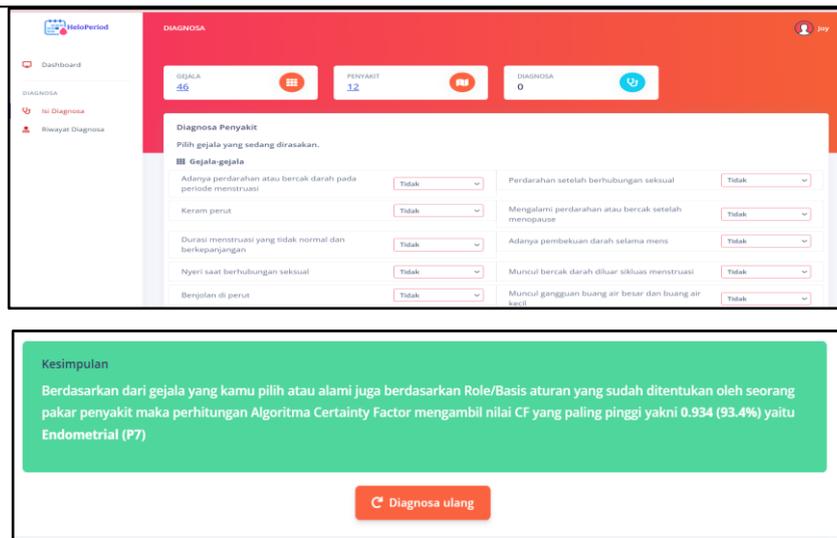
3. Halaman Data Rule Penyakit

Menampilkan informasi halaman manajemen data *rule* penyakit yang bersumber dari pakar Ibu dr. Romanti Rolina Pangaribuan dimana beliau merupakan dokter yang ditugaskan sebagai tenaga kesehatan di Rumah Sakit Charitas Argamakmur, Bengkulu Utara.



Gambar 5.4 Tampilan Halaman Data Rule Penyakit

4. Halaman Melakukan Konsultasi



Gambar 5.5 Tampilan Halaman Melakukan Konsultasi

Menampilkan halaman untuk melakukan konsultasi, pengguna dapat memilih gejala-gejala yang dialami oleh pengguna. Pengguna dapat memilih lebih dari satu gejala dengan cara mengklik pilihan gejala dan memilih pilihan dari tidak ada, tidak tahu, mungkin, kemungkinan besar, hampir pasti dan pasti. Setelah pengguna yakin dengan gejala yang dipilih, pengguna dapat mengklik tombol diagnosa di akhir halaman konsultasi untuk melihat hasil diagnosa.

B. Hasil Perhitungan

Perhitungan metode *certainty factor* dilakukan menggunakan rumus yang telah dijelaskan diatas. Berikut hasil perhitungan dari percobaan data *user* yang menghasilkan rekomendasi instrumen investasi berdasarkan karakteristik instrumen yang telah dimasukkan oleh *user*. Pada tabel berisikan pilihan kondisi ketika memilih gejala yang akan diuji, pilihan kondisi memiliki bobot nilai yang berbeda-beda, bobot nilai kondisi akan masuk ke dalam perhitungan dalam menentukan hasil akhir diagnosa.

Tabel 5.1 Pilihan Kondisi *User*/Pasien

Kepercayaan	MB/MD
Tidak ada	0
Tidak tahu	0,2
Mungkin	0,4
Kemungkinan besar	0,6
Hampir pasti	0,8
Pasti	1,0

Tabel 5.2 Pilihan Gejala Yang Diuji untuk Data Uji 1

Kode Gejala	Gejala	Keterangan	CF <i>User</i>
G1	Darah yang keluar pada saat menstruasi berlebih (tidak normal)	Kemungkinan besar	0,6
G3	Kerem perut	Hampir pasti	0,8
G11	Nyeri panggul	Mungkin	0,4
G10	Muncul gangguan buang air besar dan buang air kecil	Hampir pasti	0,8
G26	Mual	Kemungkinan besar	0,6
G29	Kelelahan	Kemungkinan besar	0,6

Tahap pertama dimana perhitungan antara nilai bobot pakar dengan nilai bobot *user* dan tahap kedua perhitungan untuk mendapatkan hasil kemungkinan diagnosis penyakit gangguan menstruasi. Adapun tahapan penyelesaian dilakukan seperti dibawah ini :

1. Menentukan CF[H,E]

Langkah awal untuk mendapatkan CF[H,E] yaitu dengan perhitungan hasil antara nilai *user* dan nilai pakar, sebagai berikut:

$$CF[H, E] = CF(User) \times CF(Pakar)$$

2. Perhitungan untuk menentukan kemungkinan

terdiagnosa jenis penyakit gangguan menstruasi berdasarkan gejala yang dirasakan. Pada tahap pertama menghitung *CFcombine* sebagai berikut : $CFcombine\ CF[H, E]_{1,2} = CF[H, E]_1 + CF[H, E]_2 \times (1 - CF[H, E]_1) = CFold1$

Kemudian pada tahap-tahap selanjutnya perhitungan dilakukan dengan hasil dari setiap perhitungan sebelumnya, contoh sebagai berikut :

$$CFcombine\ CF[H, E]_{old1,3} = CF[H, E]_{old1} + CF[H, E]_3 \times (1 - CF[H, E]_{old1}) = CFold2$$

Semua data dihitung dengan cara yang sama sehingga mendapatkan hasil. Pada tabel 2 merupakan perhitungan dalam mencari hasil dari setiap bobot gejala.

Tabel 5.3 Perhitungan CF[H,E] pada kemungkinan penyakit Endometrial

No	Kode Gejala	CF <i>User</i>	CF Pakar	CF[H,E]
1	G1	0,6	0,8	0,48
2	G3	0,8	0,8	0,64
3	G10	0,8	0,6	0,48
4	G11	0,4	0,8	0,32

$$\begin{aligned} CFcombine\ CF[H, E]_{1,2} &= CF[H, E]_1 + CF[H, E]_2 \times (1 - CF[H, E]_1) \\ &= 0,48 + 0,64 \times (1 - 0,48) \\ &= 0,48 + 0,64 \times (0,52) \\ &= 0,48 + 0,333 \\ CFold1 &= 0,813 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CFcombine\ CF[H, E]_{old1,3} &= CF[H, E]_{old1} + CF[H, E]_3 \times (1 - CF[H, E]_{old1}) \\ &= 0,813 + 0,48 \times (1 - 0,813) \\ &= 0,813 + 0,48 \times (0,187) \\ &= 0,813 + 0,089 \end{aligned}$$

$$CFold2 = 0,902$$

$$\begin{aligned} CFcombine\ CF[H, E]_{old2,4} &= CF[H, E]_{old2} + CF[H, E]_4 \times (1 - CF[H, E]_{old2}) \\ &= 0,902 + 0,32 \times (1 - 0,902) \\ &= 0,902 + 0,032 \end{aligned}$$

$$CFold3 = 0,934$$

Pada proses perhitungan didapat hasil diagnosa yaitu penyakit *Endometrial* dengan nilai sebesar 0,934

Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui akurasi dari hasil diagnosa penyakit gangguan menstruasi yang diperoleh dari analisa pakar dan perhitungan pada sistem. Data yang diuji berjumlah 11 data uji yang dapat dilihat pada Lampiran 5. Hasil pengujian akurasi sistem ditunjukkan pada Tabel 5.4 berikut.

Tabel 5.4 Hasil Pengujian Akurasi Sistem

No	Gejala	Sistem	Pakar	Akurasi Diagnosa Sistem
1	G1, G3, G11, G10, G29, G26	<i>Endometrial</i>	<i>Endometrial</i>	Akurat
2	G3, G23, G40, G29, G39	<i>Premenstrual Dysphoric Disorder</i>	<i>Premenstrual Dysphoric Disorder</i>	Akurat
3	G1, G3, G11, G28	<i>Menorrhagia</i>	<i>Menorrhagia</i>	Akurat
4	G3, G31, G32, G33	<i>Oligomenorea</i>	<i>Oligomenorea</i>	Akurat
5	G3, G11, G26, G39, G20	<i>Amenorea</i>	<i>Dismenore</i>	Tidak Akurat
6	G3, G7, G26, G11	<i>Dismenore</i>	<i>Dismenore</i>	Akurat
7	G1, G3, G10, G26, G28	<i>Dismenore</i>	<i>Endometrial</i>	Tidak Akurat
8	G1, G3, G11, G28	<i>Menorrhagia</i>	<i>Menorrhagia</i>	Akurat
9	G3, G26, G39	<i>Dismenore</i>	<i>Dismenore</i>	Akurat
10	G11, G20, G26, G39	<i>Amenorea</i>	<i>Amenorea</i>	Akurat
11	G3, G11, G26, G39	<i>Dismenore</i>	<i>Dismenore</i>	Akurat
12	G3, G20, G33	<i>Oligomenorea</i>	<i>Oligomenorea</i>	Akurat
13	G20, G18, G23, G3	<i>Ovulatory disfunction</i>	<i>Ovulatory disfunction</i>	Akurat
14	G1, G15, G17	<i>Koagulopati</i>	<i>Koagulopati</i>	Akurat
15	G1, G3, G20, G2	<i>Polip</i>	<i>Polip</i>	Akurat
16	G3, G34, G39, G29, G25	<i>Premenstrual Dysphoric Disorder</i>	<i>Premenstrual Dysphoric Disorder</i>	Akurat
17	G1, G3, G11, G2	<i>Leiomioma</i>	<i>Polip</i>	Tidak Akurat
18	G3, G11, G7, G8	<i>Adenomyosis</i>	<i>Adenomyosis</i>	Akurat
19	G1, G3, G11, G7, G8, G26	<i>Leiomioma</i>	<i>Leiomioma</i>	Akurat
20	G1, G4, G11, G12	<i>Malignancy dan hiperplasia</i>	<i>Malignancy dan hiperplasia</i>	Akurat
21	G1, G3, G8, G7	<i>Adenomyosis</i>	<i>Adenomyosis</i>	Akurat
22	G1, G8, G3, G11	<i>Leiomyoma</i>	<i>Leiomyoma</i>	Akurat
23	G1, G3, G15, G17	<i>Koagulopati</i>	<i>Koagulopati</i>	Akurat
24	G1, G7, G11, G3	<i>Leiomyoma</i>	<i>Endometrial</i>	Akurat
25	G3, G41, G29, G39, G34	<i>Premenstrual dysphoric disorder</i>	<i>Premenstrual dysphoric disorder</i>	Akurat
26	G41, G43, G19, G29, G39, G23, G34	<i>Premenstrual dysphoric disorder</i>	<i>Ovulatory disfunction</i>	Tidak Akurat

Tabel 5.5 Hasil Pengujian Akurasi Sistem

No	Gejala	Sistem	Pakar	Akurasi Diagnosa Sistem
1	G1, G3, G11, G10, G29, G26	<i>Endometrial</i>	<i>Endometrial</i>	Akurat
2	G3, G23, G40, G29, G39	<i>Premenstrual Dysphoric Disorder</i>	<i>Premenstrual Dysphoric Disorder</i>	Akurat
3	G1, G3, G11, G28	<i>Menorrhagia</i>	<i>Menorrhagia</i>	Akurat
4	G3, G31, G32, G33	<i>Oligomenorea</i>	<i>Oligomenorea</i>	Akurat
5	G3, G11, G26, G39, G20	<i>Amenorea</i>	<i>Dismenore</i>	Tidak Akurat
6	G3, G7, G26, G11	<i>Dismenore</i>	<i>Dismenore</i>	Akurat
7	G1, G3, G10, G26, G28	<i>Dismenore</i>	<i>Endometrial</i>	Tidak Akurat
8	G1, G3, G11, G28	<i>Menorrhagia</i>	<i>Menorrhagia</i>	Akurat
9	G3, G26, G39	<i>Dismenore</i>	<i>Dismenore</i>	Akurat
10	G11, G20, G26, G39	<i>Amenorea</i>	<i>Amenorea</i>	Akurat
11	G3, G11, G26, G39	<i>Dismenore</i>	<i>Dismenore</i>	Akurat
12	G3, G20, G33	<i>Oligomenorea</i>	<i>Oligomenorea</i>	Akurat
13	G20, G18, G23, G3	<i>Ovulatory disfunction</i>	<i>Ovulatory disfunction</i>	Akurat
14	G1, G15, G17	<i>Koagulopati</i>	<i>Koagulopati</i>	Akurat
15	G1, G3, G20, G2	<i>Polip</i>	<i>Polip</i>	Akurat
16	G3, G34, G39, G29, G25	<i>Premenstrual Dysphoric Disorder</i>	<i>Premenstrual Dysphoric Disorder</i>	Akurat
17	G1, G3, G11, G2	<i>Leiomioma</i>	<i>Polip</i>	Tidak Akurat
18	G3, G11, G7, G8	<i>Adenomyosis</i>	<i>Adenomyosis</i>	Akurat
19	G1, G3, G11, G7, G8, G26	<i>Leiomioma</i>	<i>Leiomioma</i>	Akurat
20	G1, G4, G11, G12	<i>Malignancy dan hiperplasia</i>	<i>Malignancy dan hiperplasia</i>	Akurat
21	G1, G3, G8, G7	<i>Adenomyosis</i>	<i>Adenomyosis</i>	Akurat
22	G1, G8, G3, G11	<i>Leiomyoma</i>	<i>Leiomyoma</i>	Akurat
23	G1, G3, G15, G17	<i>Koagulopati</i>	<i>Koagulopati</i>	Akurat
24	G1, G7, G11, G3	<i>Leiomyoma</i>	<i>Endometrial</i>	Akurat
25	G3, G41, G29, G39, G34	<i>Premenstrual dysphoric disorder</i>	<i>Premenstrual dysphoric disorder</i>	Akurat
26	G41, G43, G19, G29, G39, G23, G34	<i>Premenstrual dysphoric disorder</i>	<i>Ovulatory disfunction</i>	Tidak Akurat

Berdasarkan tabel pengujian di atas maka diperoleh nilai akurasi dan nilai tidak akurat dengan menggunakan persamaan seperti di bawah berikut:

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{\text{Jumlah Data Akurat}}{\text{Jumlah Seluruh Data}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{22}{26} \times 100\% = 84,61\%$$

Sedangkan untuk menghitung jumlah diagnosa yang salah dalam perhitungan pada sistem digunakan persamaan berikut

$$\text{Error} = \frac{\text{Jumlah Data yang Didiagnosa Salah}}{\text{Jumlah Seluruh Data yang Diagnosa}} \times 100\%$$

$$\text{Error} = \frac{4}{26} \times 100\% = 15,38\%$$

Maka dapat disimpulkan bahwa akurasi sistem berdasarkan 26 data uji adalah sebesar 84,61% yang menunjukkan bahwa sistem berfungsi dengan cukup baik sesuai dengan diagnosa pakar. Nilai tidak akurat pada sistem adalah 15,38%.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijabarkan sebelumnya, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah penelitian ini telah menghasilkan sistem informasi penyakit gangguan menstruasi berbasis website dengan mengimplementasikan metode *certainty factor*. Pengujian fungsional sistem dengan menggunakan *black box testing* menghasilkan keberhasilan fungsional sebesar 100%. Sistem informasi penyakit gangguan menstruasi berbasis web menghasilkan nilai akurasi sebesar 84,61%. Dalam penelitian ini masih menghasilkan data uji yang tidak sesuai antara pengujian sistem dan juga pakar dikarenakan pengujian data dengan sistem menggunakan metode *certainty factor* apabila data gejala yang diinputkan oleh user terlalu sedikit dan gejala yang diinputkan juga tidak terlalu spesifik maka sistem akan menghasilkan *output* yang berbeda dengan hasil dari pakar. terdapat 43 skenario dan jumlah skenario yang berhasil berjumlah 43 yang artinya keseluruhan dari skenario telah berhasil dijalankan. Dengan demikian, uji kelayakan fungsional sistem pakar penyakit gangguan menstruasi ini mendapatkan hasil, yaitu sebesar 100%. Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, maka saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah, Sistem Pakar Diagnosis Awal Tanda Bahaya Gangguan Menstruasi ini dapat dikembangkan lebih lanjut dalam bentuk berbasis android serta Sistem Pakar Diagnosis Awal Tanda Bahaya Gangguan Menstruasi dapat dikembangkan dengan menggunakan metode atau algoritma lainnya.

referensi tidak diberi nomor. Terima kasih disampaikan kepada Tim PSEUDOCODE yang telah meluangkan waktu untuk membuat format penulisan ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Judul untuk ucapan terima kasih dan

REFERENSI

- [1] E. Sinaga, "Manajemen Kesehatan Menstruasi," *Univ. Nas. IWWASH Glob. One*, 2017.
- [2] S. Ernawati Sinaga, Nonon Saribanon, Y. A. M. Nailus Sa'adah, Ummu Salamah, and S. L. Agusniar Trisnamiati, "Manajemen Kesehatan Menstruasi," *Universitas Nasional IWWASH Global One*, vol. ISBN 978-6, no. 1, p. 25, 2017.
- [3] Y. Yusnaini, "Pengaruh konsumsi susu kedelai terhadap amenorrhoe sekunder pada remaja putri periode late adolescence di Dayah Insan Qur'ani Aceh Besar," *AcTion Aceh Nutr. J.*, vol. 5, no. 2, p. 98, 2020, doi: 10.30867/action.v5i2.125.
- [4] S. (k) Prof. dr. Mochamad Anwar, MMedSc, *Ilmu Kandungan*, Edisi Ket. Jakarta: PT Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo, 2011.
- [5] M. Dahria, "Pengembangan Sistem Pakar Dalam Membangun Suatu Aplikasi," *J. Saindikom*, vol. 10, no. 3, pp. 199–205, 2021.
- [6] S. Maharani, P. Dan, and B. Masalah, "Penerapan Metode Certainty Factor Dalam Mendeteksi Dini Penyakit Tropis Pada Balita," *J. Inform. Mulawarman Ed. Februari*, vol. 8, no. 1, pp. 20–24, 2013.
- [7] N. Pratiwi, E. S. Handayani, S. Okwisan, Y. Atifah, and M. Si, "Analisis Pengaruh Pola Hidup terhadap Perbedaan Siklus Menstruasi pada Mahasiswi Biologi Universitas Negeri Padang," pp. 969–976, 2021.
- [8] Mira Miraturrofi'ah, "KEJADIAN GANGGUAN MENSTRUASI BERDASARKAN STATUS GIZI PADA REMAJA," *J. ASUHAN IBU&ANAK*, vol. 5, no. 2, pp. 31–42, 2020, doi: 10.1007/978-3-540-29805-2_936.
- [9] Naomi Heidi Amarda Murti, "Analisis Faktor Pemicu Perkembangan Mioma Uteri pada Wanita Dewasa Akhir," *Res. Gate*, vol. 2, no. 2, pp. 1–6, 2019.
- [10] M. Arifin, S. Slamim, and W. E. Y. Retnani, "Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Tembakau," *Berk. Sainstek*, vol. 5, no. 1, p. 21, 2017, doi: 10.19184/bst.v5i1.5370.
- [11] R. Rachman and A. Mukminin, "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Penentuan Minat dan Bakat Siswa SD," *Khazanah Inform. J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 2, p. 90, 2018, doi: 10.23917/khif.v4i2.6828.
- [12] A. A. Wahid, "Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi," *J. Ilmu-ilmu Inform. dan Manaj. STMIK*, no. November, pp. 1–5, 2020.
- [13] S. Selva, *Laparoscopic Surgery in Gynaecology Common Diseases in Women*. Melaka, Malaysia: Adequate Wonder Sdn. Bhd, 2016.
- [14] M. Fitriana, H. Bayuaji, T. Husnitawati Madjid, and E. Armawan, "Karakteristik Pasien Adenomyosis dengan Gambaran Ultrasonografi di Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung Periode 2015-2016," *Indones. J. Obstet. Gynecol. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 35–39, 2018, doi: 10.24198/obgynia.v1n1.16.
- [15] A. T. Hartoyo and N. Pangastuti, "Fibroid Uterus dan Infertilitas," *Cermin Dunia Kedokt.*, vol. 49, no. 3, p. 143, 2022, doi: 10.55175/cdk.v49i3.1770.
- [16] Rajuddin, Sarjani, and R. Marhadisony, "Penatalaksanaan Hiperplasia Atipikal Pada Wanita dengan Infertilitas," *J. Kedokt. Syiah Kuala*, vol. 22, no. 3, pp. 171–177, 2022, doi: 10.24815/jks.v22i3.23206.
- [17] J. J. E. Wantania, B. Smf, and G. Fakultas, "Perdarahan uterus abnormal - menoragia pada masa remaja," pp. 135–142.
- [18] R. Rachel Gurevich, "Anovulation and Ovulatory Dysfunction." Accessed: Jun. 21, 2023. [Online]. Available: <https://www.verywellfamily.com/anovulation-and-ovulatory-dysfunction-1959926#toc-symptoms>
- [19] Cleveland Clinic, "Primary Ovarian Insufficiency," 2022, [Online]. Available: <https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/17963-primary-ovarian-insufficiency>
- [20] S. R. I. Ramadhani, *Mendiagnosis gangguan siklus menstruasi wanita menggunakan metode backward chaining*. 2020.