

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Abortus Terhadap Ibu Hamil Dusia Dini Dengan Metode Case Based Reasoning

Faridho Amin¹, Trinanda Syahputra², Wahyu Riansah³

^{1,2,3} Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹faridhoamin@gmail.com, ²trinandasyahputra@gmail.com, ³wahyuriansah2@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: faridhoamin@gmail.com

Abstrak

Penyakit *abortus* merupakan berakhirnya atau pengeluaran hasil konsepsi oleh akibat-akibat tertentu pada atau sebelum kehamilan berusia 20 minggu serta berat badan janin kurang dari 500 gram sehingga buah kehamilan belum mampu untuk hidup diluar kandungan. Umur ibu saat mengandung menjadi salah satu faktor penting pada kesehatan kandungan, umur ibu yang terlalu dini atau dibawah 20 tahun memiliki resiko yang tinggi akan terjadinya *abortus*. Dikarnakan keterbatasan dokter kandungan dan kurangnya pengetahuan masyarakat tentang penyakit *abortus* sehingga dapat menyebabkan keterlambatan dalam penanganannya. Maka dari itu diperlukan sebuah sistem yang mengadopsi pengetahuan dan seperangkat aturan dari pakar yang dimasukkan kedalam komputer atau disebut dengan Sistem Pakar, salah satu metode yang dapat diterapkan dalam sistem pakar adalah metode *Case Based Reasoning*. Penggunaan metode ini adalah dengan mencari nilai kemiripan (*similarity*) antara kasus baru dengan kasus-kasus lama, kasus dengan nilai kemiripan tertinggi akan diambil dan solusi dari kasus tersebut akan dijadikan solusi bagi kasus yang baru. Hasil penelitian ini merupakan terciptanya Sistem Pakar Diagnosa Penyakit *Abortus* Pada Ibu Hamil Dusia Dini Dengan Metode *Case Based Reasoning* sehingga memungkinkan seseorang yang bukan pakar dapat mengetahui kondisi kesehatan dan cara mengambil suatu tindakan yang tepat untuk menanggulangi penyakit *abortus*.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Abortus, Case Based Reasoning, Kehamilan, Usia Dini.

Abstract

Abortus disease is the end or release of conception results by certain consequences at or before the age of 20 weeks of pregnancy and the fetus weighs less than 500 grams so that the fruit of pregnancy is not yet able to live outside the womb. The age of the mother when pregnant becomes one of the important factors in gynecological health, the age of the mother who is too early or under 20 years has a high risk of abortion. Due to the limitations of obstetricians and the lack of public knowledge about abortion, it can cause delays in handling it. Therefore a system is needed that adopts knowledge and a set of rules from experts that are entered into a computer or called an Expert System, one method that can be applied in an expert system is the Case Based Reasoning method. The use of this method is to find the value of similarity between new cases and old cases, the case with the highest similarity value will be taken and the solution of the case will be used as a solution for the new case. The result of this research is the creation of an Expert System for Diagnosing Abortion Disease in Pregnant Women at an Early Age with the Case Based Reasoning Method so that it allows someone who is not an expert to know the health condition and how to take the right action to overcome abortion disease.

Keywords: Expert System, Abortion, Case Based Reasoning, Pregnancy, Early Age.

1. PENDAHULUAN

Kehamilan adalah masa yang dinantikan oleh setiap ibu di Dunia. Namun, umur ibu saat kehamilan menjadi salah satu faktor penting pada kesehatan kandungan. Umur ibu yang terlalu dini (<20 tahun) memiliki resiko yang tinggi akan terjadinya keguguran atau *abortus*. *Abortus* merupakan berakhirnya atau pengeluaran hasil konsepsi oleh akibat-akibat tertentu pada atau sebelum kehamilan berusia 20 minggu atau berat badan janin kurang dari 500 gram atau buah kehamilan belum mampu untuk hidup diluar kandungan. Beberapa kriteria dugaan terjadinya *abortus* seperti keterlambatan datang bulan, terjadinya perdarahan disertai sakit perut, pengeluaran hasil konsepsi dan pemeriksaan tes kehamilan dapat positif atau sudah negatif. Prognosa dari kejadian *abortus* tergantung pada cepat lambatnya dalam mendiagnosis dan mencari etiologi. Komplikasi yang sering timbul dari kejadian *abortus* seperti perdarahan, perforasi, syok, infeksi dan pada *missed abortion* dapat terjadi kelainan pada pembekuan darah [1].

Namun akibat keterbatasan dokter spesialis kandungan serta kurangnya pengetahuan masyarakat tentang penyakit abortus dapat menyebabkan penanganannya menjadi terhambat. Maka dari itu diperlukan sistem komputer yang telah dimasukkan basis pengetahuan-pengetahuan dan seperangkat aturan dari pakar untuk mendiagnosa penyakit tersebut. Sehingga masyarakat dapat menentukan jenis *abortus* di masa kehamilan berdasarkan gejala yang diderita.

Expert System atau sistem pakar adalah sistem yang berusaha memperoleh pengetahuan manusia ke dalam komputer agar komputer bisa memecahkan masalah tertentu seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar membantu sekalipun orang awam untuk dapat menyelesaikan masalahnya atau hanya sekedar mencari suatu informasi yang sebenarnya hanya dapat diperoleh dengan bantuan para ahli di bidangnya. Sistem pakar juga dapat membantu aktivitas para pakar sebagai asisten yang berpengalaman dengan pengetahuan yang dibutuhkan [2].

Rancangan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit *abortus* dengan menggunakan metode *Case Based Reasoning* (CBR) yaitu salah satu metode untuk membangun sistem pakar dengan pengambilan keputusan dari kasus yang baru

dengan solusi dari kasus-kasus sebelumnya [3]. Ide dasar dari metode CBR adalah meniru kemampuan manusia, yaitu menyelesaikan masalah baru menggunakan jawaban atau pengalaman dari masalah lama [4]. Kasus dengan nilai similaritas tertinggi akan diambil dan kemudian solusi dari kasus tersebut akan dijadikan solusi bagi kasus yang baru. Metode similaritas yang digunakan adalah *Nearest Neighbor*. Jika suatu kasus tidak berhasil didiagnosa, maka akan dilakukan revisi kasus oleh pakar. Kasus yang berhasil direvisi akan disimpan untuk dijadikan pengetahuan baru (*fresh knowledge*) [5].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Untuk melakukan penelitian terdapat beberapa cara agar memperoleh data yang *valid* serta dapat dipertanggung jawabkan, maka data yang di peroleh harus melalui :

a. Teknik Pengumpulan Data (*Data Collecting*)

Dalam teknik pengumpulan data dilakukan dua tahapan diantaranya yaitu :

1. Pengamatan Langsung (*Observasi*)
2. Wawancara (*Interview*)

b. Studi Literatur

c. Penerapan Metode Case Based Reasoning dalam pengolahan data menjadi sebuah hasil diagnosa

2.2 Penyakit Abortus

Kehamilan pada ibu dengan usia dini memiliki resiko yang tinggi dalam hal kesehatan kandungan [6]. Dengan demikian umur ibu yang kurang dari 20 tahun termasuk faktor yang dapat menyebabkan terjadinya abortus pada ibu hamil. Adapun faktor lain yang dapat menyebabkan terjadinya *abortus* yaitu, jarak kehamilan yang terlalu berdekatan, tingkat pendidikan, pekerjaan yang terlalu berat saat ibu sedang hamil, status ekonomi, ibu meng idap berbagai penyakit medis, status gizi ibu dan riwayat keguguran pada kehamilan sebelumnya [7]. Secara umum *abortus* adalah berakhirnya suatu kehamilan (oleh akibat-akibat tertentu) padaatau sebelum kehamilan tersebut berusia 22 minggu atau buah kehamilan belum mampu untuk hidup di luar kandungan. *Abortus* dapat digolongkan menjadi dua golongan yaitu *abortus* spontan dan *abortus provokatus* (buatan). Salah satu klasifikasi *abortus* spontan adalah *abortus inkompletus*, yaitu pengeluaran sebagian hasil konsepsi pada kehamilan sebelum 20 minggu dengan masih ada sisa tertinggal dalam uterus. Kejadian *abortus* diduga mempunyai efek terhadap kehamilan berikutnya, baik pada timbulnya penyulit kehamilan maupun pada hasil kehamilan itu sendiri [8].

2.3 Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli, dan sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli [9].

Adapun beberapa pengertian dari sistem pakar dari pendapat ahli antara lain sebagai berikut [10]:

a. Menurut Ignizo (1991)

Sistem pakar merupakan bidang yang dicirikan oleh sistem berbasis pengetahuan (*Knowledge Base System*), memungkinkan komputer dapat berfikir dan mengambil kesimpulan dari sekumpulan kaidah.

b. Menurut Turban dan Aronson (2001)

Sistem yang menggunakan pengetahuan manusia yang dimasukkan kedalam komputer untuk memecahkan masalah-masalah yang biasanya diselesaikan oleh pakar.

c. Menurut Giarrantano dan Riley (2005)

Salah satu cabang kecerdasan buatan yang menggunakan pengetahuan-pengetahuan khusus yang dimiliki oleh seorang ahli untuk menyelesaikan suatu masalah tertentu.

2.4 Case Based Reasoning

Case Base Reasoning (CBR) menggunakan salah satu bentuk penyelesaian masalah dalam sistem pakar berbasis kasus (*knowledge*). Pada penyelesaian masalah, dimana basic kasus merupakan kumpulan kasus-kasus dengan denagn solusi yang telah dicapai menggunakan penalaran kecerdasan buatan (*Artificial intelligent*) yang menitiberatkan penyelesaian masalah yang didasarkan pada *knowledge* dari kasus-kasus sebelumnya [11]. Rumus *similarity value* dalam *case based reasoning* dalam proses diagnosa penyakit adalah sebagai berikut :

$$\text{Similarity Value} = \frac{\text{total gejala yang sama}}{\text{total gejala}}$$

2.5 Algoritma Nearest Neighbor

Nearest Neighbor adalah penyelesaian masalah dengan melakukan pendekatan untuk mencari kemiripan antara kasus baru dengan kasus yang ada pada *database*. Dengan menghitung kedekatan antara kasus baru dengan kasus lamayang berdasarkan pada pencocokan bobot nilai atau fitur yang ada [12].

Fungsi *similarity* pada kasus diformulasikan sebagai berikut:

$$\text{Similarity}(T,S) = \frac{\sum_{i=1}^n w_i \cdot \text{sim}(f_i^T, f_i^S)}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

Keterangan:

T = Kasus baru.

S = Kasus yang ada dalam penyimpanan.

n = Jumlah atribut dalam masing - masing kasus.

i = Atribut individu antara 1 s/d n. f = Fungsi *similarity* antara kasus T dan kasus S.

Wi = Bobot yang diberikan kepada atribut ke - i.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penerapan Metode Case Based Reasoning

Penerapan Metode *Case Based Reasoning* merupakan langkah penyelesaian terkait kasus Sistem Pakar Diagnosa Penyakit *Abortus* Pada Ibu Hamil Diusia Dini. Berdasarkan hasil wawancara dengan dokter spesialis obgyn yang praktik pada Klinik Amanah Sehati Deli Tua Maka didapati data sebagai berikut:

Tabel 1. Data Penyakit

Id Penyakit	Nama Penyakit
P001	Abortus Imminens
P002	Abortus Incipiens
P003	Abortus Inkompletus

Tabel 2. Data Gejala

No	Id	Gejala	Bobot		
			P001	P002	P003
1	G01	Mual dan muntah	0,3	0,1	0,1
2	G02	Nyeri punggung bawah	0,1	0,3	0,3
3	G03	Merasakan lemas	0,3	0,1	0,3
4	G04	Nyeri tekanan payudara	0,5	0,1	0,1
5	G05	Pendarahan bercak	0,5	0,1	0,1
6	G06	Pendarahan banyak	0,1	0,5	0,1
7	G07	Keram pada perut	0,3	0,1	0,3
8	G08	Nyeri saat buang air kecil	0,1	0,5	0,1
9	G09	Nyeri kontraksi kuat	0,1	0,5	0,3
10	G10	Pening yang berkepanjangan	0,1	0,5	0,5
11	G11	Selaput ketuban pecah	0,1	0,5	0,3
12	G12	Payudara bengkak	0,1	0,1	0,5
13	G13	Urine berwarna sangat gelap	0,1	0,1	0,5
14	G14	Demam tinggi	0,1	0,1	0,5
15	G15	Pundak nyeri dan pegal	0,1	0,5	0,1

Tabel 3. Tabel Basis Kasus

Penyakit	Gejala						
P001 (Abortus Imminens)	G1	G3	G4	G5	G7		
	IF Mual dan Muntah<AND>Merasakan Lemas<AND>Nyeri Tekanan Payudara<AND>Pendarahan Bercak<AND>Keram Pada Perut <AND> THEN Abortus Imminens						
P002 (Abortus Incipiens)	G01	G02	G06	G08	G09	G11	G15
	IF Mual dan Muntah<AND>Nyeri Punggung Bawah<AND>Pendarahan Banyak<AND>Nyeri Saat Buang Air Kecil<AND>Nyeri Kontraksi Kuat <AND>Selaput Ketuban Pecah<AND>Pundak Nyeri dan Pegal<AND> THEN Abortus Incipiens						
P003 (Abortus Inkompletus)	G02	G03	G07	G10	G12	G13	G14
	IF Nyeri Punggung Bawah<AND>Merasakan Lemas<AND>Keram Pada Perut<AND>Pening Yang Berkepanjangan <AND>Payudara Bengkak<AND>Urine Berwarna Sangat Gelap<AND>Demam Tinggi<AND> THEN Abortus Inkompletus						

Ketika sudah mendapatkan nilai gejala dan basis kasus maka selanjutnya adalah melakukan proses perhitungan dengan metode Case Base Reasoning sebagai berikut:

Untuk melakukan pendekatan antara masalah yang baru dengan masalah yang lama, maka digunakan rumus sebagai berikut:

$$Similarity(problem\ case) = \frac{S_1 * w_1 + S_2 * W_2 + \dots + S_n * W_n}{W_1 + W_2 + \dots + W_n}$$

Keterangan : S = similarity (nilai kemiripan) yaitu 1 (sama) dan 0 (beda)

W = Weight (bobot gejala).

Diketahui seorang pasien mengalami gejala sebagai berikut:

1. Mual dan muntah (G01)
2. Nyeri punggung bawah (G02)
3. Mersakan lemas (G03)
4. Pendarahan bercak (G05)
5. Keram pada perut (G07)

Perhitungan manual perbasis kasus:

a. Perhitungan *Abortus Imminens*

1. (P001):
 - G01 Mual dan Muntah
 - G03 Merasakan Lemas
 - G04 Nyeri Tekanan Payudara
 - G05 Pendarahan Bercak
 - G07 Keram Pada Perut
2. Inputan *User*:
 - G01 Mual dan Muntah

- G02 Nyeri Punggung Bawah
- G03 Merasakan Lemas
- G05 Pendarahan Bercak
- G07 Keram Pada Perut

Gejala yang mirip dengan *Abortus Imminens* dari input user ada 4 gejala yaitu gejala G01, G03, G05, G07. Maka nilai kemiripan $G01 = 1$, $G03 = 1$, $G04 = 0$, $G05 = 1$, $G07 = 1$ dan bobot pada gejala $G01 = 0,3$, $G03 = 0,3$, $G04 = 0,5$, $G05 = 0,5$, $G07 = 0,3$.

$$\text{Similarity}(\text{problem case}) = \frac{1 * 0,3 + 1 * 0,3 + 0 * 0,5 + 1 * 0,5 + 1 * 0,3}{0,3 + 0,3 + 0,5 + 0,5 + 0,3}$$

$$\text{Similarity}(\text{problem case}) = \frac{1,4}{1,9} = 0,74 * 100$$

Similarity(Tingkat kemiripan) = 74 %

Tingkat kemiripan gejala *Abortus Imminens* dengan kasus yang dialami pasien yaitu, 74 %

b. Perhitungan *Abortus Incipiens*

1. (P002):

- G01 Mual dan Muntah
- G02 Nyeri Punggung Bawah
- G06 Pendarahan Banyak
- G08 Nyeri Saat Buang Air Kecil
- G09 Nyeri Kontraksi Kuat
- G11 Selaput Ketuban Pecah
- G15 Pundak Nyeri dan Pegal

2. Inputan User:

- G01 Mual dan Muntah
- G02 Nyeri Punggung Bawah
- G03 Merasakan Lemas
- G05 Pendarahan Bercak
- G07 Keram Pada Perut

Gejala yang mirip dengan *Abortus Incipiens* dari input user ada 2 gejala yaitu gejala G01, G02. Maka nilai kemiripan $G01 = 1$, $G02 = 1$, $G06 = 0$, $G08 = 0$, $G09 = 0$, $G11 = 0$, $G15 = 0$ dan bobot pada gejala $G01 = 0,1$, $G02 = 0,3$, $G06 = 0,5$, $G08 = 0,5$, $G09 = 0,5$, $G11 = 0,5$, $G15 = 0,5$.

$$\text{Similarity}(\text{problem case}) = \frac{1 * 0,1 + 1 * 0,3 + 0 * 0,5 + 0 * 0,5 + 0 * 0,5 + 0 * 0,5 + 0 * 0,5}{0,1 + 0,3 + 0,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5}$$

$$\text{Similarity}(\text{problem case}) = \frac{0,4}{2,9} = 0,14 * 100$$

Similarity(Tingkat kemiripan) = 14 %

Tingkat kemiripan gejala *Abortus Incipiens* dengan kasus yang dialami pasien yaitu, 14 %

c. Perhitungan *Abortus Inkompletus*

1. (P003):

- G02 Nyeri Punggung Bawah
- G03 Merasakan Lemas
- G07 Keram Pada Perut
- G10 Pening Yang Berkepanjangan
- G12 Payudara Bengkak
- G13 Urine Berwarna Sangat Gelap
- G14 Demam Tinggi

2. Inputan User:

- G01 Mual dan Muntah
- G02 Nyeri Punggung Bawah
- G03 Merasakan Lemas
- G05 Pendarahan Bercak
- G07 Keram Pada Perut

Gejala yang mirip dengan *Abortus Inkompetus* dari input user ada 3 gejala yaitu gejala G02, G03, G07. Maka nilai kemiripan $G02 = 1, G03 = 1, G07 = 1, G10 = 0, G12 = 0, G13 = 0, G14 = 0$ dan bobot pada gejala $G02 = 0,3, G03 = 0,3, G07 = 0,3, G10 = 0,5, G12 = 0,5, G13 = 0,5, G14 = 0,5$.

$$\text{Similarity}(\text{problem case}) = \frac{1 * 0,3 + 1 * 0,3 + 1 * 0,3 + 0 * 0,5 + 0 * 0,5 + 0 * 0,5 + 0 * 0,5}{0,3 + 0,3 + 0,3 + 0,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5}$$

$$\text{Similarity}(\text{problem case}) = \frac{0,9}{2,9} = 0,31 * 100$$

Similarity(Tingkat kemiripan) = 31 %

Tingkat kemiripan gejala *Abortus Incipiens* dengan kasus yang dialami pasien yaitu, 31 %.

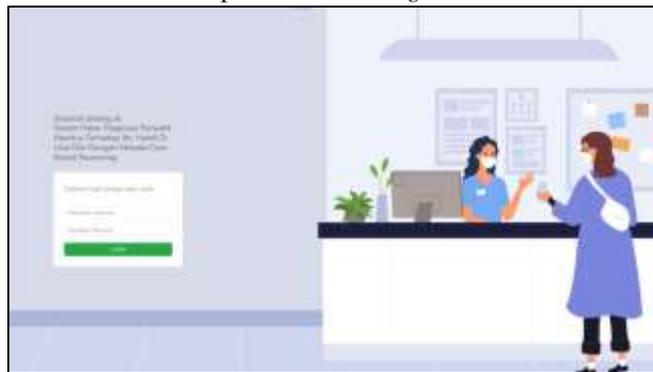
Berdasarkan perhitungan manual, dapat diketahui pasien menderita Penyakit *Abortus Imminens* dengan persentase tertinggi yaitu bernilai 74 %.

3.2 Implementasi Sistem

Pada aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Abortus Dengan metode *Case Based Reasoning* dibangun dengan berbasis *Web Based Application*. Berikut merupakan hasil dari tampilan antarmuka :

a. Tampilan Halaman *Login*

Halaman *login* digunakan untuk mengamankan sistem dari *user-user* yang tidak bertanggung jawab sebelum masuk ke Halaman *Dashboard*. Berikut adalah tampilan Halaman *login*:



Gambar 1. Tampilan *Login*

b. Tampilan Halaman *Dashboard*

Halaman *dashboard* digunakan sebagai penghubung untuk halaman gejala, penyakit, konsultasi dan basiskasus. Berikut adalah tampilan halaman *dashboard*:



Gambar 2. Tampilan *Dashboard*

c. Tampilan Halaman Data Gejala

Halaman gejala merupakan pengolahan data gejala dalam pengolahan data, ubah data dan penghapusan data gejala. Adapun halaman gejala adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Tampilan Halaman Data Gejala

d. Tampilan Halaman Data Penyakit

Halaman Data Penyakit merupakan pengolahan data kerusakan dalam penguasaan data, ubah data dan penghapusan data kerusakan. Adapun halaman gejala adalah sebagai berikut.



Gambar 4. Tampilan Halaman Data Penyakit

e. Tampilan Halaman Basis Kasus

Halaman basis kasus merupakan pengolahan data dalam penguasaan data, ubah data, dan penghapusan data rulebase. Adapun halaman basis kasus adalah sebagai berikut :



Gambar 5. Tampilan Halaman Basis Kasus

f. Tampilan Halaman Konsultasi

Halaman konsultasi berfungsi untuk melakukan diagnosa penyakit berdasarkan gejala-gejala yang diderita pasien menggunakan metode *case based reasoning*. Adapun tampilan halaman konsultasi adalah sebagai berikut :



Gambar 6. Tampilan Halaman Konsultasi

- g. Tampilan Halaman Hasil Konsultasi
Halaman hasil konsultasi menampilkan hasil diagnosa penyakit yang diderita dan solusi untuk pasien. Adapun tampilan halaman hasil konsultasi adalah sebagai berikut :



Gambar 7. Tampilan Halaman Hasil Konsultasi

- h. Tampilan Halaman Riwayat Konsultasi
Halaman riwayat konsultasi digunakan untuk menampilkan riwayat diagnosis yang dilakukan pengunjung. Adapun tampilan halaman riwayat konsultasi adalah sebagai berikut :



Gambar 8. Tampilan Halaman Riwayat Konsultasi

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama membuat aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit abortus pada ibu hamil di usia dini dengan metode *case based reasoning* ini maka dapat ditarik kesimpulan, yaitu mendiagnosa penyakit *abortus* dibutuhkan penalaran seorang pakar yang dituangkan dalam sebuah sistem yang disebut dengan sistem pakar dengan menerapkan metode *Case Based Reasoning*. Setelah melakukan proses pengujian terhadap sistem dan menampilkan hasil diagnosa terhadap pasien mengetahui kondisi kesehatan dan cara mengambil suatu tindakan yang tepat sesuai dengan data yang diperoleh dari pakar. Dari hasil perhitungan menggunakan metode *Case Base Reasoning*, hasil pada sistem sama dengan hasil perhitungan secara manual dengan menggunakan metode *Case Base Reasoning* yaitu Penyakit *Abortus Imminens* dengan kemiripan persentase tertinggi yaitu 74 %

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Bapak Trinanda Syahputra dan Bapak Wahyu Riansah atas segala waktu dan ilmunya yang telah memberikan bimbingan selama masa pengerjaan hingga menyelesaikan penelitian ini dan kepada seluruh dosen serta pegawai kampus STMIK Triguna Dharma yang telah banyak membantu baik dari segi informasi ataupun dukungan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. D. Purwaningrum and A. I. Fibriana, "Faktor Risiko Kejadian Abortus Spontan," *Public Heal. Res. Dev.*, vol. 1, no. 3, pp. 84–94, 2017, [Online]. Available: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia>.
- [2] E. Rahmanita, W. Agustiono, and R. Juliyanti, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Saluran Pencernaan Dengan Perbandingan Metode Forward Chaining Dan Dempster Shafer," *J. Simantec*, vol. 7, no. 2, pp. 82–89, 2019, doi: 10.21107/simantec.v7i2.6743.
- [3] N. Mukhtar, "Analisa Dan Perancangan Case Based Reasoning Diagnosa Penyakit Gigi Pada Manusia," *Sistemasi*, vol. 4, no. 9, pp. 1–11, 2015.
- [4] I. Effect, O. Increasing, T. Problem, D. Darmawan, and A. P. Rahayu, "Terhadap Peningkatkan Kemampuan

- Pemecahan Masalah,” pp. 33–42, 2016.
- [5] K. E. Setyaputri, A. Fadlil, and S. Sunardi, “Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT,” *J. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 1, pp. 30–35, 2018, doi: 10.15294/jte.v10i1.14031.
- [6] H. Rohman, “Batas Usia Ideal Pernikahan Perspektif Maqasid Shariah,” *J. Islam. Stud. Humanit.*, vol. 1, no. 1, pp. 67–92, 2017, doi: 10.21580/jish.11.1374.
- [7] J. M. Silitonga and R. J. Sitorus, “Faktor-Faktor Penyebab Kejadian Abortus Spontan di Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Mohammad Hoesin Palembang,” *J. Ilmu Kesehat. Masy.*, vol. 8, no. 2, pp. 100–108, 2017.
- [8] L. M. Amalia and Sayono, “RISK FACTORS INCIDENT ABORTION (Studies in Islamic Hospital Sultan Agung Semarang),” *J. Kesehat. Masy. Indones.*, vol. 10, no. 1, pp. 23–29, 2015.
- [9] M. H. M. M. Ratih Fitri Aini, “Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Dengan Metode Forward Chaining,” *J I M P - J. Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 1, no. 2, pp. 59–63, 2016, doi: 10.37438/jimp.v1i2.21.
- [10] M. Hakim, “Sistem Pakar Mengidentifikasi Penyakit Alat Reproduksi Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining,” *Tek. Teknol. Inf. dan Multimed.*, vol. 1, no. 1, pp. 59–67, 2020, doi: 10.46764/teknimedia.v1i1.16.
- [11] A. Kajukaro, Y. Azhar, and M. Maskur, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru – Paru Menggunakan Metode Case Base Reasoning Pada Telegram Bot,” *J. Repos.*, vol. 2, no. 6, p. 711, 2020, doi: 10.22219/repositor.v2i6.475.
- [12] S. Salamun, “Penerapan Algoritma Nearest Neighbor dan CBR pada Expert System Penyimpangan Perilaku Seksual,” *J. Online Inform.*, vol. 2, no. 2, p. 63, 2018, doi: 10.15575/join.v2i2.97.