

Sistem Pakar Deteksi Dini Masalah Kesehatan pada Ibu Hamil Berbasis Web: *Literature Review*

Zufar Abyan Handito
Program Studi Informatika
Universitas Islam Indonesia
Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia
18523016@students.uii.ac.id

Aridhanyati Arifin
Program Studi Informatika
Universitas Islam Indonesia
Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia
aridhanyati@.uii.ac.id

Abstrak— Kematian Ibu Hamil di Indonesia tidak kunjung selesai. Salah satu penyebabnya adalah kurangnya dokter spesialis di berbagai fasilitas kesehatan di Indonesia. Maka dari itu, muncul sebuah persoalan untuk menjembatani dokter spesialis dengan para ibu hamil. Dengan adanya sistem pakar, pengetahuan dokter spesialis dapat disimpan kedalam basis pengetahuan dan dapat digunakan sebagai deteksi dini masalah kesehatan oleh ibu hamil. Makalah ini bertujuan untuk mengkaji berbagai literatur yang meneliti tentang sistem pakar tersebut menggunakan diagram PRISMA. 4.860 literatur didapatkan menggunakan Google Scholar kemudian diseleksi menjadi 17 literatur yang memenuhi kriteria inklusi. Dari 17 literatur tersebut, didapatkan berbagai fitur umum yang digunakan dalam sistem pakar deteksi dini masalah kesehatan pada ibu hamil, yaitu diagnosis, autentikasi, dan pengelolaan (penyakit, gejala, aturan, dan pasien). Sedangkan metode yang menghasilkan tingkat akurasi paling tinggi adalah metode Certainty Factor dan metode Breadth First Search sebesar 100%

Keywords—Sistem Pakar Ibu Hamil, Diagnosis Ibu Hamil, Screening Ibu Hamil

I. INTRODUCTION (*HEADING 1*)

Masalah kesehatan yang terjadi pada ibu hamil tak kunjung usai di Indonesia. Hal ini dapat dilihat dari Angka Kematian Ibu dalam rentang waktu beberapa tahun ke belakang yang cenderung meningkat drastis. Jumlah kematian ibu di Indonesia pada 2021 sebesar 7.389 kematian. Jumlah ini menunjukkan peningkatan dibandingkan tahun 2020 yang sebesar 4.627 kematian. Sedangkan untuk tahun 2019 kematian ibu berada di angka 4.221 dan 4.226 kematian pada tahun sebelumnya. Penyebab kematian terbesar berjumlah 2.982 disebabkan oleh pandemi COVID-19 yang dimulai pada tahun 2020 di Indonesia. Kemudian disusul oleh perdarahan berjumlah 1.320, faktor lain yang berjumlah 1.320, hipertensi dalam kehamilan berjumlah 1.077, jantung berjumlah 335, infeksi berjumlah 207, gangguan metabolik berjumlah 80, gangguan sistem peredaran darah berjumlah 65, dan yang terakhir adalah abortus yang berjumlah 14 [1].

Tidak cukup sampai disitu, masalah kesehatan pada ibu hamil sangat berisiko kepada kesehatan anak. Ibu hamil yang mempunyai risiko kehamilan tinggi juga turut menjadi penyebab risiko kematian / gangguan pada anak tinggi. Hal ini mendorong pemerintah untuk melakukan berbagai upaya kesehatan ibu seperti pengadaan program kesehatan ibu dan anak. Sayangnya, pengadaan program ibu dan anak kurang optimal dilakukan dikarenakan kurangnya tenaga kesehatan dokter spesialis yang ada di berbagai fasilitas kesehatan di Indonesia [1].

Kekurangan tenaga kesehatan dokter spesialis di berbagai fasilitas kesehatan di Indonesia tersebut dapat dibantu dengan teknologi informasi, yaitu Sistem Pakar. Sistem pakar adalah sebuah sistem yang mampu menyerap pengetahuan manusia ke dalam komputer dengan tujuan mencari solusi sebagaimana yang dilakukan oleh ahli / pakar [2]. Sistem pakar untuk ibu hamil akan sangat membantu mereka menggunakan pengetahuan dari dokter spesialis dalam menentukan penyakit / gangguan dari berbagai gejala yang dialami oleh ibu hamil. Keberhasilan suatu sistem pakar sendiri tidak lepas dari metode yang digunakannya. Salah satu tujuan dari makalah ini adalah untuk mengkaji metode yang paling efektif dari berbagai literatur yang meneliti tentang sistem pakar tersebut. Kemudian muncul sebuah masalah tentang fitur apa saja yang dapat diaplikasikan kedalam sistem pakar tersebut agar sistem berjalan dengan efisien / tidak terlalu banyak fitur yang membingungkan ibu hamil. Sistem yang efisien akan meningkatkan pengalaman pengguna dari sisi pengelola maupun ibu hamil. Hal ini akan membuat sistem pakar banyak diminati dan semakin banyak membantu ibu hamil. Maka dari itu, penulis akan membahasnya kedalam dua *research questions*, yaitu:

- A. Apa saja fitur yang umum / sering digunakan dalam sistem pakar deteksi dini / diagnosis kesehatan ibu hamil?
- B. Metode apa yang paling akurat dalam sistem pakar deteksi dini masalah kesehatan ibu hamil?

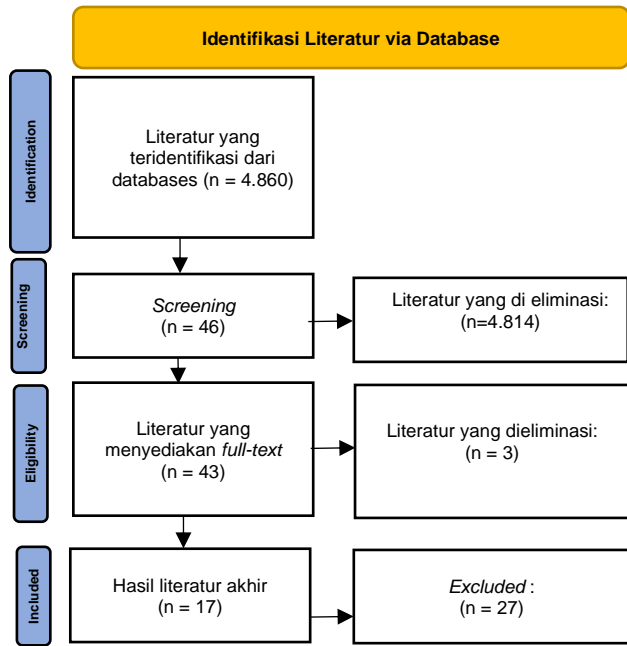
II. METODE

Proses pengumpulan data dari berbagai literatur yang berhubungan dengan Sistem Pakar Deteksi Dini Masalah Kesehatan Ibu Hamil, dilakukan menggunakan PRISMA. Namun sebelum itu, dilakukan beberapa identifikasi inklusi untuk membatasi pengumpulan data, yaitu:

- Berkaitan dengan penjelasan sistem pakar untuk deteksi dini atau diagnosis penyakit ibu hamil
- Mendiagnosis / mendeteksi penyakit secara umum dan bukan spesifik kepada penyakit tertentu
- Sistem pakar yang dicari adalah sistem yang berbasis web

Kemudian pengumpulan data dilakukan sesuai dengan diagram PRISMA yang berisi *identification*, *screening*, *eligibility* dan *included*. Adapun diagram PRISMA dapat dilihat pada GAMBAR I

GAMBAR I. DIAGRAM PRISMA



n : jumlah literatur

A. Identification

Pada tahap ini proses pencarian literatur dilakukan melalui Google Scholar. Penelusuran literatur menggunakan keyword / kata kunci: sistem pakar “ibu hamil”. Tahap ini menghasilkan literatur sebanyak 4.860 literatur

B. Screening

Pada tahap ini dilakukan proses eliminasi literatur berdasarkan yang harus memuat kata kunci “sistem pakar ibu hamil” pada judul jurnal di rentang tahun 2017 – 2022.

C. Eligibility

Tahap ini menyeleksi kelayakan data dengan memilih literatur *full-text*. Didapatkan 43 literatur

D. Included

Tahap kesimpulan, yaitu hasil akhir dari seleksi yang menghasilkan 17 literatur yang sesuai dengan kriteria inklusi / *screening*

III. HASIL DAN DISKUSI

Pada bagian ini akan diuraikan hasil kajian literatur yang memenuhi kriteria berjumlah 17 dalam bagan PRISMA. Hasil kemudian digunakan untuk menjawab kedua *Research Questions*.

RQ1 : Apa saja fitur yang umum / sering digunakan dalam sistem pakar deteksi dini / diagnosis kesehatan ibu hamil?

Pembahasan ini mengkaji tentang berbagai varian fitur sistem pakar deteksi dini masalah kesehatan pada ibu hamil. Pembahasan ini nantinya akan berguna untuk menghasilkan sistem pakar yang efisien yang akan digunakan dalam penelitian selanjutnya

TABEL I. FITUR PADA SISTEM PAKAR

Fitur	Literatur	Jumlah
Diagnosis Penyakit	[2]–[18]	17
kelola penyakit	[2],[10],[13],[14],[15],[16],[17],[18],[5],[4]	10
kelola gejala	[2],[10],[13],[14],[15],[16],[17],[18],[5],[4]	10
kelola pasien	[2],[10],[13],[14],[15],[16],[17],[18],[5],[4]	10
kelola aturan	[2],[10],[13],[14],[15],[16],[17],[18],[5],[4]	10
kelola riwayat	[4],[18],[9]	2
Autentikasi pengguna	[9],[13],[16],[17],[18],[7],[8],[6],[5],[4],[3]	11

Berdasarkan kajian literatur diatas, sebuah sistem pakar deteksi dini / diagnosis masalah kesehatan pada ibu hamil memiliki fitur umum untuk mendiagnosis penyakit, autentikasi, dan fitur untuk mengelola penyakit, gejala, pasien, dan aturan. Hal tersebut dapat dilihat dari banyaknya literatur yang menggunakan fitur tersebut. Dengan melihat fitur yang sering digunakan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa sistem pakar yang efisien merupakan sistem yang mempunyai setidaknya fitur-fitur tersebut. Kemudian untuk fitur seperti kelola riwayat hanya digunakan didalam tiga literatur, yang artinya perlu atau tidaknya fitur ini dapat dipertimbangkan untuk penelitian selanjutnya.

RQ2 : Metode apa yang paling akurat dalam sistem pakar deteksi dini masalah kesehatan ibu hamil?

Pada pembahasan ini, akan dikaji tentang metode yang menghasilkan akurasi tertinggi pada penelitian terdahulu. Pembahasan ini nantinya akan berguna untuk penelitian selanjutnya dalam menentukan metode yang sebaiknya digunakan.

TABEL II. METODE YANG DIGUNAKAN

Metode	Literatur
<i>Certainty Factor</i>	[2],[10],[16],[6],[5]
<i>Forward Chaining & Breadth First Search</i>	[9]
<i>Forward Chaining & Certainty Factor</i>	[11],[14],[4]
<i>Naïve Bayes Classifier</i>	[12],[17],[7],[8]
<i>Backward Chaining & Certainty Factor</i>	[13]
<i>Forward Chaining Breadth First Search</i>	[15],[18]
<i>Breadth First Search</i>	[3]

A. Certainty Factor

Certainty Factor / faktor kepastian merupakan sebuah metode yang menyatakan tingkat kepercayaan seorang pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi [16]. Menurut [2], *Certainty Factor* menggunakan suatu nilai untuk menyatakan

derajat kepastian seorang pakar terhadap suatu data. Secara umum, nilai *Certainty Factor* dapat diperoleh dari persamaan

$$CF[H, E] = MB[H, E] - MD[H, E] \quad (1)$$

CF[H,E] = Nilai *Certainty Factor* dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (*evidence*) E

MB[H,E] = *Measurement of Belief* (Ukuran kepercayaan hipotesis H terhadap *evidence* E)

MD [H,E] = *Measurement of Disbelief* (Ukuran ketidakpercayaan hipotesis H terhadap *evidence* E)

Literatur [2] melakukan pengujian terhadap satu sampel. Sampel yang diuji merupakan sampel percobaan yang berarti bukan data asli ibu hamil. Maka dari itu, tidak terdapat akurasi validitas data antara sistem pakar dengan hasil deteksi tenaga kesehatan.

Literatur [10] tidak melakukan pengujian validitas, sehingga tidak didapatkan data akurasi

Literatur [16] melakukan pengujian terhadap 13 sampel data dan diperoleh tingkat akurasi sebesar 100%. Sampel data diperoleh dari analisa pakar sendiri, yang berarti bukan dari kasus ibu hamil

Literatur [6] melakukan pengujian terhadap 10 sampel dan seluruhnya diperoleh tingkat akurasi sebesar 100%. Sumber data yang digunakan tidak tertulis.

Literatur [5] melakukan pengujian terhadap satu sampel data. Sumber dari sampel data tidak ditulis dan hanya menampilkan hasil nilai CF akhir, bukan nilai akurasi yang didapat dari uji validitas sistem terhadap keputusan tenaga kesehatan.

B. Forward Chaining

Metode ini dimulai dengan memasukkan sekumpulan fakta yang diketahui kedalam memori kerja, kemudian dicocokkan menggunakan rumus IF-THEN [15]. Dalam forward chaining pencarian dimulai dengan mengambil fakta yang telah diketahui dengan dan mengambil fakta baru menggunakan aturan yang telah diketahui pada sisi Jika (IF)

Literatur [15] tidak menyertakan pengujian sampel sehingga tidak didapatkan akurasi sistem

Literatur [18] juga tidak menyertakan pengujian sampel sehingga akurasi sistem tidak didapatkan

C. Breadth First Search

Metode ini mencari solusi dengan cara mencari titik yang telah tersedia secara melebar dan terus melakukan pencarian hingga solusi ditemukan pada suatu titik [3]

Literatur [3] melakukan pengujian terhadap 5 sampel dan didapatkan akurasi sebesar 100%. Sayangnya, sumber data tidak ditulis

D. Forward Chaining & Breadth First Search

Metode ini menggabungkan *forward chaining* dengan *breadth first search*

Literatur [9] melakukan pengujian terhadap satu sampel yang merupakan sampel percobaan, dengan kata lain bukan merupakan gejala / keluhan asli dari ibu hamil. Maka dari itu, tingkat akurasi sistem terhadap hasil yang diputuskan tenaga kesehatan tidak didapatkan

E. Forward Chaining & Certainty Factor

Metode ini menggabungkan *forward chaining* dengan *certainty factor*

Literatur [11] melakukan pengujian fungsionalitas sistem pakar terhadap 20 responden. Sayangnya, literatur ini tidak melakukan pengujian validitas sistem terhadap keputusan tenaga kesehatan, sehingga tingkat akurasi tidak didapatkan.

Literatur [14] melakukan pengujian terhadap satu sampel data percobaan, sehingga tidak didapatkan tingkat akurasi sistem.

Literatur [4] melakukan pengujian terhadap satu sampel percobaan, sehingga tidak didapatkan tingkat akurasi sistem terhadap keputusan tenaga kesehatan

F. Naive Bayes Classifier

Metode ini mengklasifikasikan probabilitas dan statistik sederhana untuk pengambilan keputusan. Metode ini memprediksi peluang dimasa depan berdasarkan pengalaman sebelumnya [7]. Kelebihan dari metode ini adalah hanya membutuhkan sedikit data pelatihan untuk memperkirakan parameter yang diperlukan guna menghitung hasilnya [7]. Rumus *Naive Bayes Classifier* adalah sebagai berikut:

$$P(B|A) = \frac{P(A|B).P(B)}{P(A)} \quad (2)$$

P(B|A) = peluang B jika berdasarkan jenis penyakit A

P(A|B) = peluang *evidence* A jika diketahui hipotesis B

P(B) = peluang hipotesis B jika tidak memandang *evidence* apapun

P(A) = peluang *evidence* penyakit A

Literatur [12] melakukan pengujian terhadap 33 sampel data dan didapatkan hasil akurasi sebesar 93,9%. Data didapatkan dari Apotek Rumah Sederhana Bhayangkara

Literatur [17] melakukan pengujian terhadap satu sampel data percobaan sehingga akurasi tidak ditulis

Literatur [7] menguji 50 sampel data. Sampel data yang diuji didapatkan dari sampel percobaan namun divalidasi oleh bidan / tenaga kesehatan dan didapatkan tingkat akurasi sebesar 83%.

Literatur [8] melakukan pengujian terhadap 50 sampel data namun tidak menyertakan tingkat akurasi. Dalam literatur ini juga tidak disebutkan sumber sampel

G. Backward Chaining & Certainty Factor

Penggabungan metode *backward chaining* dengan *certainty factor*

Backward chaining adalah pendekatan yang dimotori dengan tujuan. Dalam metode ini, pelacakan dimulai dari tujuan dan selanjutnya dicari aturan yang memiliki tujuan tersebut untuk kesimpulannya [13]

Literatur [13] melakukan pengujian terhadap 5 sampel dan mendapatkan hasil akurasi sebesar 80%. Sumber data tidak ditulis

KESIMPULAN

Saat ini, penggunaan sistem pakar untuk membantu diagnosis bagi para ibu hamil sudah banyak sudah umum dimanfaatkan. Kajian ini dilakukan untuk membahas dua *research questions*, yaitu:

Research Question pertama untuk membahas fitur yang umum terdapat di sistem pakar deteksi dini masalah kesehatan pada ibu hamil. Selain fitur diagnosis yang merupakan fitur wajib dari sistem pakar deteksi dini masalah kesehatan ibu hamil, terdapat juga fitur autentikasi yang sedikit lebih banyak jumlahnya dibandingkan fitur pengelolaan. Fitur pengelolaan seperti kelola penyakit, gejala, pasien, dan aturan berjumlah sama. Sehingga dapat disimpulkan bahwa fitur yang umum digunakan dalam sistem pakar deteksi dini masalah kesehatan pada ibu hamil adalah fitur diagnosis penyakit, fitur pengelolaan (penyakit, gejala, pasien, dan aturan), dan autentikasi pengguna.

Research Question kedua mempertanyakan metode terakurat yang digunakan dalam sistem pakar deteksi dini masalah kesehatan ibu hamil. Apabila dilihat dari persentase, metode *Certainty Factor* dan *Breadth First Search* mempunyai tingkat akurasi tertinggi, yaitu sebesar 100%. Kemudian dilanjutkan dengan *Naïve Bayes Classifier* dengan tingkat akurasi sebesar 93.9%. dengan tingkat akurasi sebesar itu, jumlah sampel yang diuji di metode *Certainty Factor* lebih sedikit daripada *Naïve Bayes Classifier*.

Hasil pembahasan *literature review* berupa metode yang efektif dan fitur yang efisien dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya dalam merancang sistem pakar deteksi dini masalah kesehatan pada ibu hamil.

REFERENSI

[1] Kementerian Kesehatan, *PROFIL KESEHATAN INDONESIA 2021*. Kementerian Kesehatan, 2022. Accessed: Oct. 31, 2022. [Online]. Available: <https://www.kemkes.go.id/folder/view/01/structure-publikasi-pusdatin-profil-kesehatan.html>

[2] Nurhayati, S. Farida, and D. Lestari Mukti Palupi, "Sistem Cerdas Kesehatan Ibu Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor," 2022.

[3] F. al Ayubi and A. D. Indriyanti, "Perancangan Sistem Pakar untuk Mendiagnosis Kelainan pada Ibu Hamil menggunakan Metode Breadth First Search," *JEISBI*, vol. 03, no. 01, 2022.

[4] T. Setyowati and S. H. Widiastuti, "Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Web untuk Mendiagnosa Gangguan Kehamilan pada Ibu Hamil".

[5] R. Agusli, M. Iqbal, and F. Saputra, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Ibu Hamil Dengan Metode CertaintyFaktorBerbasis Web," *AJCSR [Academic Journal of Computer Science Research]*, vol. 2, no. 1, 2020.

[6] A. Hasbiyanor and Bahar, "Sistem Pakar Diagnosa Keluhan Selama Masa Kehamilan Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web," 2017.

[7] Ekojono, B. S. Andoko, and K. A. Romadlan, "Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Gangguan Kehamilan dengan Metode Naive Bayes," *Seminar Informatika Aplikatif Polinema*, 2021.

[8] A. N. Kelik and R. Wardoyo, "Sistem Pakar Menggunakan Teorema Bayes untuk Mendiagnosa Penyakit Kehamilan Expert System using Bayesian Theorem to Diagnose Pregnancy Diseases," 2013.

[9] S. H. Widiastuti and N. Imansyah, "Implementasi Forward Chaining Dan Breadth First Pada Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Kehamilan," *JSAI*, vol. 2, no. 2, 2019, [Online]. Available: <http://www.jurnal.umb.ac.id/index.php/JSAI>

[10] M. Ramli AL-Anhari Latipa, H. Pratiwi, and Azahari, "Sistem Pakar Mendiagnosa Gangguan Awal Kehamilan Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web," 2017.

[11] S. Siti Sundari, Sarmidi, and A. Fitri Nuraropah, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Gangguan Kehamilan Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Berbasis Web," 2021.

[12] W. Fajrin Mustafa and Kusri, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Ibu Hamil Menggunakan TeoremanBayes di Apotek Rumah Sederhana Jayapura," 2019.

[13] N. Ibrahim, J. Deddy Irawan, and K. Auliasari, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil dengan Metode Backward Chaining dan Metode Certainty Factor," 2021.

[14] M. Hangga Digdo, A. Wakhid, A. Wijayanti, A. Adi Suryanto, and R. Eka Putri, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Ibu Hamil Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor," 2022.

[15] R. Maryani and D. Haryanto, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Ibu Hamil dengan Metode Forward Chaining," *JUMANTAKA*, vol. 01, p. 1, 2018.

[16] A. H. Aji, M. Tanzil Furqon, and A. W. Widodo, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor (CF)," 2018. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>

[17] H. Effendi, D. Ariyadi, and I. Sabroto, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Ibu Hamil," *TEKNOMATIKA*, vol. 10, no. 01, pp. 1–5, 2020.

[18] A. Abdillah, I. Nawawi, and Nurajijah, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kehamilan Berbasis Web," vol. 15, no. 2, p. 115, 2018.