

SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI GANGGUAN KEHAMILAN MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING*

Arlan Maulana¹, Rizqi Abdul Rafi², Yusuf Supriyanto³, Betha Nurina Sari⁴

^{1,2,3,4} Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Singaperbangsa Karawang

¹arlan.maulana18042@student.unsika.ac.id, ²rizqi.abdul18013@student.unsika.ac.id,

³yusuf.supriyanto18003@student.unsika.ac.id, ⁴betha.nurina@staff.unsika.ac.id

Abstrak

Sistem pakar merupakan implementasi dari ilmu seorang pakar yang dibuat ke dalam suatu sistem untuk bisa membantu dalam menyelesaikan masalah atau menemukan diagnosa terkait hal-hal yang hanya bisa ditentukan oleh seorang pakar. Penelitian ini mengangkat permasalahan mengenai gangguan/kelainan penyakit yang diderita ibu hamil, dibantu dengan teknologi sistem cerdas yang dapat memberikan pengetahuan mengenai gejala dan kebiasaan apa yang menyebabkan ibu hamil bisa rentan terkena kelainan dan gangguan pada janin yang tengah dikandungnya berdasarkan ketentuan/*rule* yang telah ditentukan. Membantu ibu hamil dalam mengetahui kondisi kesehatannya lewat kondisi per-trimester. Sistem juga dapat memberikan informasi sekaligus bantuan berupa saran yang bisa diikuti oleh calon ibu ketika kondisi kehamilannya mungkin terdapat sedikit gangguan, secara tidak langsung sistem memberikan pertolongan pertama bagi calon ibu. Menggunakan metode *forward chaining*, metode ini menggunakan kaidah pencarian serta penarikan hasil berupa kesimpulan yang ada berdasarkan *rules*, prosesnya dimulai dari fakta yang ada lalu diproses melalui premis-premis untuk menuju pada kesimpulan atau yang biasa disebut *bottom up reasoning*. *Forward chaining* dimulai melalui pencarian dari satu masalah sampai kepada solusinya. Apabila klausa premis sesuai dengan kondisi, maka proses akan memberikan hasil berupa kesimpulan. Sistem pakar yang dibuat diimplementasikan dalam aplikasi berbasis *website*, dengan memperhatikan *rules* yang ada maka ibu hamil dapat mendapatkan jawaban berupa kondisi tingkat kehamilan sehat dan beresiko. Sistem yang telah dibuat melalui proses pengujian dan validasi langsung oleh sang pakar dan beberapa *user* ibu hamil. Dari 13 data sampe menghasilkan persentase sebesar 76,9% yang menyatakan bahwa aplikasi sistem pakar dapat membantu dan menjadi alternatif yang cukup efektif.

Kata kunci: Sistem Pakar, *Artificial Intelligence*, Ibu Hamil, *forward chaining*.

1. Pendahuluan

Artificial Intelligence yang bila diartikan dalam bahasa Indonesia adalah Kecerdasan buatan merupakan suatu ilmu dalam bidang komputer yang dapat merepresentasikan kinerja komputer seperti manusia (Yuvidarmayunata, 2018). Menurut (Imron et al., 2019) *Artificial Intelligence* memiliki konsep kerja yang berupaya mendapatkan hasil (*output*) berdasarkan *input* dari hasil tindakan dan dikumpulkan melalui pengetahuan yang ada.

Sistem pakar (*expert system*) merupakan cabang dari ilmu *Artificial Intelligence* atau kecerdasan buatan yang belakangan ini sering dijumpai seiring dengan perkembangan zaman mengikuti perkembangan di dunia komputer. Sistem yang dibuat adalah sistem komputer yang dapat menyamai dan menyerupai kemampuan cara berpikir seorang pakar, sistem ini dibuat dengan cara mengadopsi dan menggabungkan pengetahuan komputer dan manusia yang digabungkan melalui dasar pengetahuan (*knowledge base*) dibantu dengan sistem inferensi agar menggantikan fungsi dari seorang pakar dalam menyelesaikan suatu

permasalahan melalui ilmu teknologi komputer (Fanny et al., 2017).

Menurut (Nasir & Jahro, 2018) sistem pakar memiliki struktur yang berisi dua komponen penting, yakni lingkungan konsultasi (*consultation environment*) dan lingkungan pengembangan (*development environment*). Lingkungan konsultasi sendiri merupakan tempat dimana user berkonsultasi mengenai kebutuhan sistem pakar dan memperoleh beberapa pengetahuan dan petunjuk dalam mengatasi suatu masalah berdasarkan seorang ahli, sedangkan lingkungan pengembangan adalah tempat dimana penbuat atau pengembang sistem pakar dalam merancang bagian-bagian pada sistem dan menuangkan ilmu pada basis pengetahuan.

Setiap wanita yang sudah menikah tentu ingin menjadi seorang ibu. Kehamilan yang sangat diinginkan oleh banyak pasangan suami istri di dunia ini merupakan sebuah anugerah yang hanya diberikan Tuhan pada seorang ibu. Pada masa mengandung, calon ibu akan merasakan macam-macam perubahan dari dirinya, perubahan tersebut biasanya terjadi pada tubuh seorang ibu selama masa kehamilan, dan adalah hal yang normal dialami. Perubahan-

perubahan tersebut dapat membuat tubuh calon ibu dapat merasakannya dengan sendirinya dan tak jarang menimbulkan berbagai macam keluhan. Sering kali beberapa keluhan tersebut menimbulkan kekhawatiran sendiri baik bagi ibu hamil maupun orang-orang di sekitarnya. Hal yang paling dikhawatirkan adalah status kesehatan atau kondisi pada ibu hamil yang secara tidak langsung menentukan tumbuh kembang janin yang dikandungnya, karna kondisi kesehatannya menentukan nasib dari bayi yang ada di kandungannya (Maryani & Haryanto, 2018)

Salah satu masalah yang sering kali dijumpai pada masa kehamilan adalah kurangnya informasi tentang kesehatan dan kondisi para ibu hamil. Kurangnya wawasan seputar pentingnya pelayanan kehamilan dan persalinan serta kriteria ibu hamil dapat dikatakan sehat, menyebabkan sedikit juga informasi mengenai gangguan kehamilan yang didapat (Widiastuti & Imansyah, 2019). Gangguan kehamilan dapat terjadi pada periode kehamilan seseorang yaitu pada trisemester pertama, kedua atau ketiga, agar dapat meminimalisir kejadian yang tidak diinginkan setiap ibu, yakni janin bermasalah yang dapat mengakibatkan keguguran

Kejadian keguguran tersebut juga bisa saja terjadi karena kondisi mental ibu atau kondisi kesehatan yang kurang stabil. Kehamilan sendiri memiliki dua unsur kehidupan, yakni kehidupan sang ibu dan janin, maka status kesehatan pada dua unsur tersebut merupakan suatu proses yang butuh perhatian lebih. Karena isu mengenai kematian dan kesakitan yang terjadi pada orang tua dan calon anak di Indonesia khususnya masih dikategorikan sebagai masalah yang serius, maka dari itu bantuan pada pemantauan kesehatan dalam masalah ibu dan anak ini harus diprioritaskan dalam struktur kesehatan di Indonesia (Ernawati, 2017). Resiko yang ada pada masa kehamilan ini bersifat dinamis karena terkadang di beberapa kasus kesehatan ibu hamil bisa naik turun, yang pada awalnya dalam keadaan sehat, bisa secara tiba-tiba memiliki status beresiko tinggi, jika keadaan kian memburuk, misalnya bila mendeteksi penyakit anemia maka bayi yang dilahirkan pun dapat memiliki kelainan seperti berat badan bayi yang rendah, hal ini dapat menyebabkan resiko yang buruk untuk sang bayi, dan menimbulkan penyakit lainnya seperti infeksi saluran nafas di bagian bawah dan resiko kematian yang lebih tinggi dibanding bayi yang dilahirkan normal (Novita Anggraini Putri, 2017).

Namun terkadang ibu hamil lengah dan cenderung tidak sadar bila ada gangguan bayi nya dan baru menyadarinya pada pengecekan bulanan, gangguan tersebut juga bisa saja terjadi karena kegiatan atau keseharian ibu yang bisa mengundang adanya kelainan. Memonitoring kesehatan ibu hamil ini sangat perlu dilakukan, karena keluhan yang dirasakan oleh setiap wanita pada masa kehamilan berbeda-beda (Rusdiana & Setiawan, 2019). Solusi

untuk dapat menyelesaikan permasalahan tersebut adalah dengan membuat sebuah alternatif sistem berbasis *website* yang dapat membantu dalam konsultasi namun lebih ekonomis, mudah, praktis, serta tidak terbatas oleh waktu. Media sarana tersebut dapat menjadi pegangan untuk para ibu dalam membantu mengecek kesehatan janinnya (Widyaningsih & Astutingsih, 2016).

Sebelumnya telah dilakukan penelitian oleh (Maryani & Haryanto, 2018) berjudul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Ibu Hamil Dengan Metode *Forward Chaining*” mengemukakan bahwa Sistem pakar sangat bermanfaat dalam membantu ibu hamil menentukan solusi penyakit sesuai dengan mencocokkan gejala-gejala yang sedang dirasakannya, mendiagnosa penyakit lewat sistem terbukti lebih cepat dibandingkan dengan cara manual.

Penelitian relevan lain dilakukan oleh (Effendi, 2020) yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Ibu Hamil” dengan menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier* membuktikan bahwa sistem dapat membantu ibu yang mengandung dalam mendeteksi awal penyakit kehamilan, serta cara penanganan dan pencegahannya berdasarkan pada data gejala yang ditunjukkan pengguna saat melakukan konsultasi pada sistem.

Penelitian relevan yang terakhir dilakukan oleh (Lubis, 2016) yang berjudul “Sistem Pakar Konsultasi Penyakit Kehamilan Berbasis Kasus Menggunakan Metode *Case Based Reasoning (CBR)*” mendapatkan hasil mengenai sistem yang mampu menjadi alternatif dalam ibu hamil dalam melakukan konsultasi penyakit hingga mencapai persentase 80% membuktikan bahwa sistem memang mampu menangani masalah dan memberikan informasi kesehatan pada ibu hamil.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu dirancang sebuah sistem yang dapat membantu ibu hamil dalam mengetahui kondisi kandungannya tanpa perlu menunggu pemeriksaan secara rutin, sistem yang diharapkan mampu membantu ibu hamil agar lebih sadar dan waspada terhadap kesehatan calon bayi yang ada dalam kandungannya. Oleh karena itu penulis merancang dan membangun “SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI GANGGUAN KEHAMILAN MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING*”. Sistem yang dirancang dibantu dengan metode *forward chaining* sebagai mesin inferensinya agar sistem dapat menarik kesimpulan atau hasil pemeriksaan ibu hamil secara akurat dengan mengandalkan *rules IF-THEN*, dengan adanya sistem ini diharapkan dapat membantu permasalahan ibu hamil dan mengurangi adanya keguguran akibat kondisi janin yang kurang diperhatikan.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *forward chaining*. Menurut (Akil, 2017) Algoritma *forward chaining* adalah metode utama dari hasil pemikiran (*reasoning*) ketika memanfaatkan mesin pengambil keputusan (*inference engine*) dalam melakukan pencarian/penarikan kesimpulan berdasarkan data atau fakta yang ada menuju ke kesimpulan.

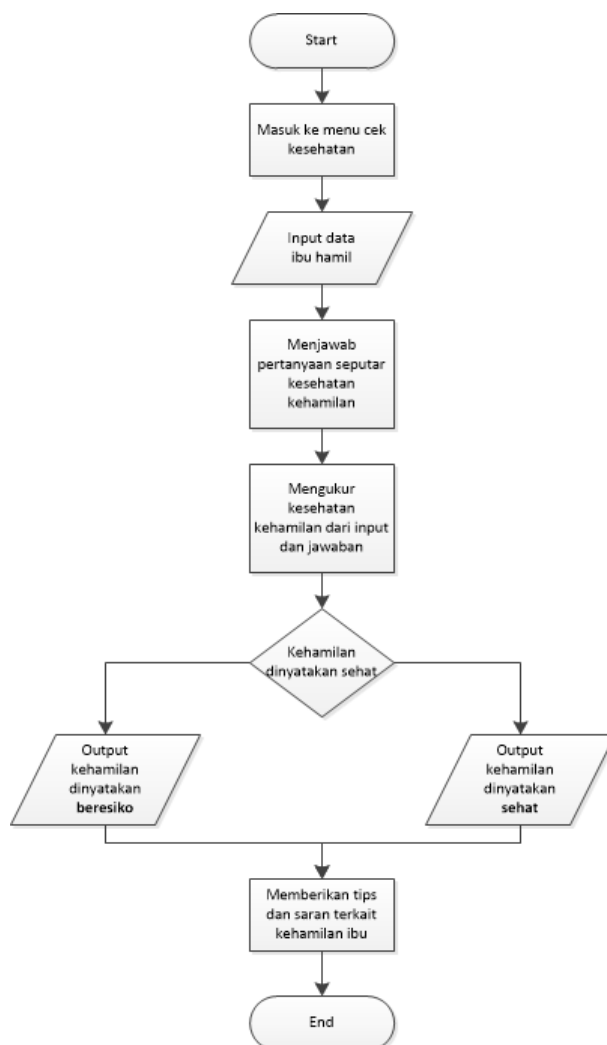
Forward chaining mempunyai beberapa spesifikasi dasar yang membedakan metode ini dengan bentuk metode yang lain, menurut (Rohmat et al., 2021) diantaranya adalah; aspek perencanaan; penyajiannya pada masa depan; data yang terpadu (penalaran yang terstruktur); bekerja dengan mendapatkan solusi dari hasil penyelusuran fakta; *bread first search*, *antecedent*, penentuan pelacakan, dan penjelasan yang cenderung tidak difasilitasi.

Menurut (Sokibi et al., 2019) *forward chaining* memiliki keunggulan tersendiri dibandingkan dengan mesin inferensi lain dalam sistem pakar, beberapa kelebihan yang sangat sering dibicarakan adalah metode ini merupakan cara yang sangat efektif dalam pengumpulan data-datanya, lalu dapat menghasilkan informasi yang beragam dari minim nya data yang tersedia, serta teknik perencanaannya yang akurat dibantu dengan monitoring, dan cara penafsirannya juga merupakan kelebihan tersendiri dalam *forward chaining*.

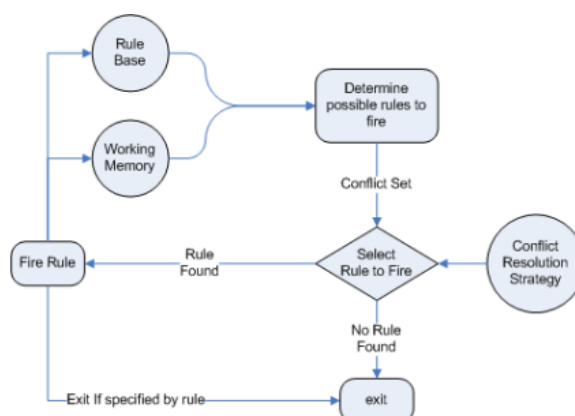
Forward chaining melakukan pencarian dari suatu masalah kepada solusinya. Jika klausa premis sesuai dengan situasi, maka proses akan memberikan kesimpulan. Alur proses metode *forward chaining* ditunjukkan pada Gambar 1.

Pada Gambar 2. Terdapat alur metode *forward chaining* dalam bentuk *flowchart* dalam beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti lain, sedangkan, Dalam sistem ini *forward chaining* memiliki alur mulai dari penelusuran masalah dari sekumpulan data keluhan atau keseharian dari ibu hamil yang kemudian ditarik kesimpulan dan dianalisis mengenai kondisinya selama per-trimester, hasil yang akan dikeluarkan berupa tingkat risiko kehamilan ibu hamil yang memiliki 3 tingkatan, yakni Beresiko tinggi (70% - 100%), beresiko rendah(40% - 70%), dan normal (0%-40%).

Mengimplementasikan model basis pengetahuan dalam bentuk *Rule Based Reasoning* dalam penelitian sistem pakar ini. Karena *rule based* ini merupakan metode yang menyelesaikan masalah berdasarkan pendekatan kecerdasan buatan yang didasari pada berbagai aturan yang didapat dari basis pengetahuan. Alur *rule-based* ini dimulai dengan aturan dasar yang mencakup pengetahuan-pengetahuan dari permasalahan yang terjadi, kemudian dicocokkan ke dalam kaidah *IF-THEN* dan ditempatkan pada sebuah penyimpanan (basis data) yang berisikan data, pernyataan dan keterangan dasar. Sistem kemudian memeriksa aturan dengan kaidah kondisi (IF) yang menentukan *subset*, serta set konflik yang ada.



Gambar 1. Flowchart (Alur) Sistem

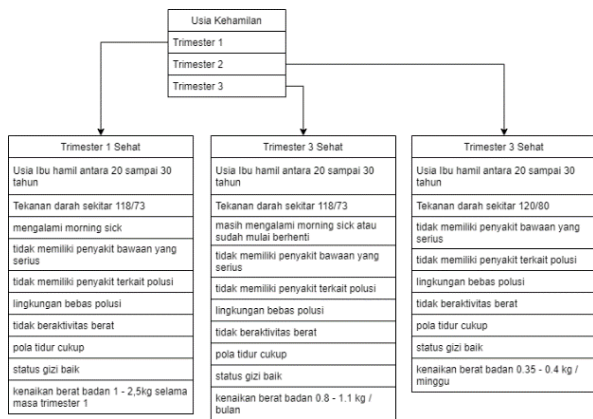


Gambar 2. Alur metode *forward chaining* dalam bentuk *flowchart*

Yang pertama, dalam bentuk *list*, disini usia kehamilan ibu dibagi menjadi 3 waktu, yakni Trimester 1, 2, dan 3. Setiap trimester memiliki kriteria sehat yang berbeda-beda dari yang lain. Maka ketika sistem akan memutuskan tingkat kesehatan sang ibu hamil, sistem akan mencocokkan hasil *input*

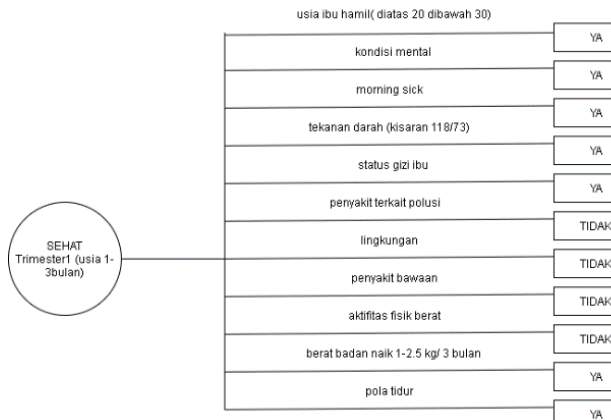
yang didasarkan pada jawaban sang ibu dan mencocokkannya dengan kriteria yang sudah tersusun pada tabel di Gambar 3, kemudian sistem mencocokkan dengan kaidah kondisi selanjutnya yakni *THEN*. Dilakukan perulangan (*looping*) yang tidak akan berhenti hingga ada satu atau dua kondisi yang saling bertemu.

Mengambil sebuah data atau informasi dari pakar terpercaya mengenai segala permasalahan seputar kehamilan, yakni seorang dokter yang khusus bekerja di bidang khusus konsultasi kehamilan, serta membantu para wanita dalam melakukan proses melahirkan. Dilakukan sebuah wawancara singkat berupa beberapa pertanyaan yang signifikan mengenai faktor-faktor penyebab terjadinya gangguan terhadap kehamilan per-trimester.

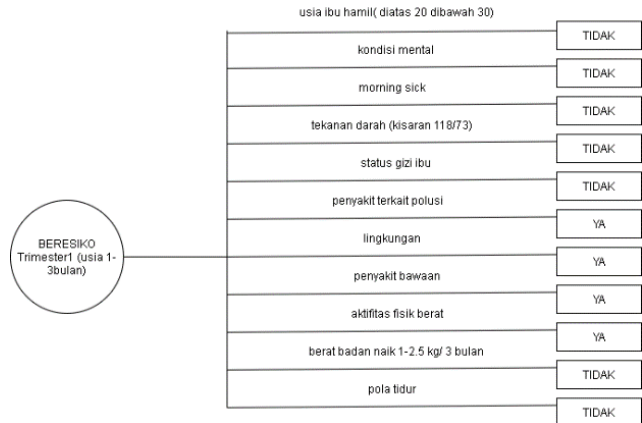


Gambar 3. Representasi Pengetahuan Model List

Representasi lainnya merupakan bentuk model *Atribut of Value* yang ditunjukkan oleh Gambar 4. Dan Gambar 5; disini gambaran sistem pakar yang akan dirancang lebih jelas, karena disini setiap atribut yang dimasukkan bisa menghasilkan sebuah *value* antara “Ya” atau “Tidak”, yang nantinya kedua *value* ini akan diproses oleh sistem sebelum ditarik kesimpulan berupa persentase tingkat risiko.



Gambar 4. Representasi Pengetahuan model AOV (Sehat)

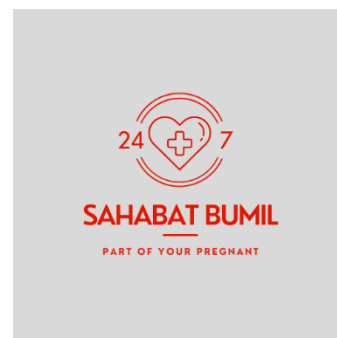


Gambar 5. Representasi Pengetahuan model AOV (Beresiko)

Sistem pakar untuk mendeteksi gangguan kehamilan ini merupakan sistem yang dapat mendeteksi kesehatan ibu hamil berdasarkan resiko tingkat kecenderungan kondisi janin yang terbagi menjadi tiga bagian yaitu Beresiko tinggi, Beresiko Rendah, dan Normal berdasarkan keadaan atau *rules* yang dimasukan oleh user sebagai ibu hamil di setiap trimester.

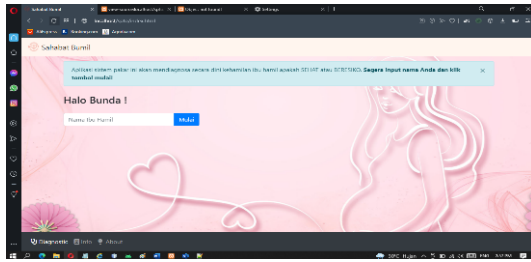
3. Hasil dan Pembahasan

Rancangan sistem pakar diimplementasikan pada sistem berbasis *website* dengan sistem yang diberi nama ‘Sahabat Bumil’ yang mana hal ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan dalam komputasi dengan mengekspresikannya ke sistem pakar berbasis *website*.



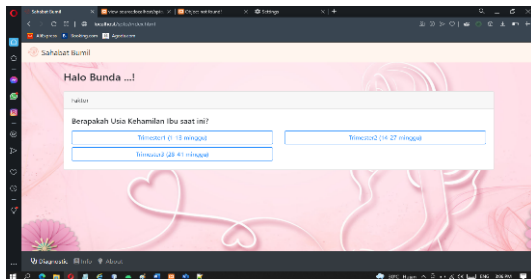
Gambar 6. Logo Sistem

Pada Gambar 7. Menampilkan sebuah tampilan utama. Dimana pada tampilan awal ini pengguna yang akan melakukan konsultasi diharuskan mengisi nama sebagai informasi pengguna yang nantinya disimpan pada sistem.



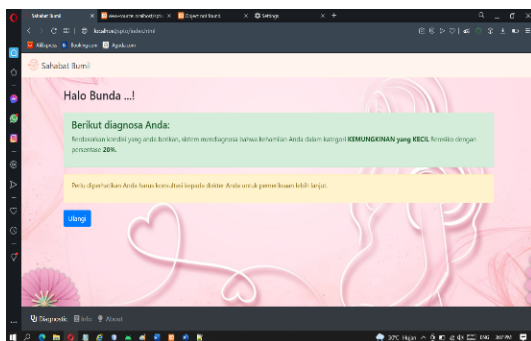
Gambar 7. Tampilan Utama

Gambar 8. Adalah tampilan dimana saat pengguna sudah memasukkan nama, tampilan ini berupa halaman konsultasi untuk ibu hamil memilih dan menginputkan jawaban sesuai dengan kondisi dan serta gejala-gejala yang mungkin dirasakan pada kandungannya.



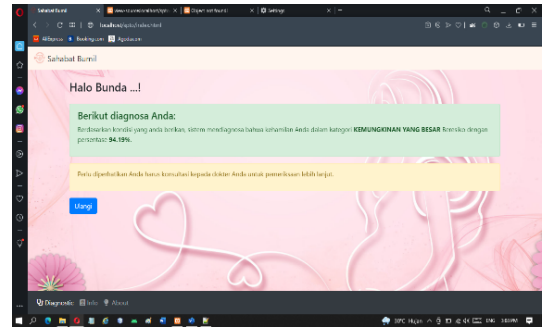
Gambar 8. Tampilan Konsultasi

Gambar 9. Adalah tampilan dimana jika jawaban atau pilihan yang di submit oleh ibu hamil cocok dengan rules yang menyatakan bahwa kehamilan nya tidak beresiko, maka sistem akan menampilkan informasi bahwa kehamilan sang ibu dan calon bayi dapat dikatakan sehat



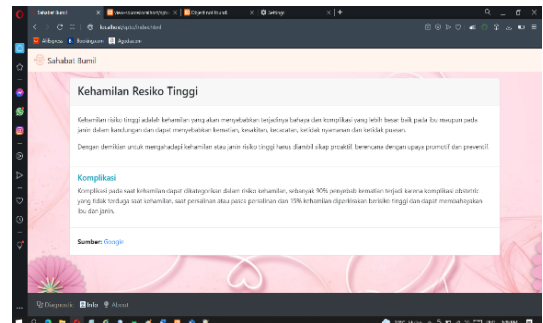
Gambar 9. Tampilan informasi kehamilan sehat

Gambar 10. Adalah tampilan yang berlawanan dengan gambar sebelumnya, jika pada gambar sebelumnya menampilkan informasi bahwa sang ibu dan calon bayi sehat, maka pada halaman ini dinyatakan bahwa kondisi kesehatan janin sang ibu beresiko atau terdeteksi memiliki gangguan, selanjutnya pengguna dapat memilih tombol saran.



Gambar 10. Tampilan Tampilan informasi kehamilan Beresiko

Gambar 11. Adalah tampilan saat pengguna berpindah halaman melalui *dashboard* di bawah untuk merubah tampilan ke sebuah jendela yang berisi informasi yang didapatkan oleh peneliti mengenai teori risiko kehamilan pada ibu hamil serta beberapa hal yang berakibat ataupun menyebabkan dari adanya risiko kehamilan



Gambar 11. Tampilan Saran

3.1 Pengujian Fungsional

Berdasarkan tabel 1 dilakukan pengujian fungsional test untuk menunjukkan kelayakan dari sistem pakar.

Tabel 1. Tabel Pengujian Fungsional

Pengujian	Keterangan	Hasil Uji
Button Mulai	Menyimpan nama yang dimasukkan dan menampilkan pada tampilan	Sesuai
Button Info	Menampilkan tampilan keterangan info mengenai resiko kehamilan berdasarkan tingkatan	Sesuai
Button About	Menampilkan tampilan mengenai data informasi	Sesuai

	pengembang sistem	
Button Ulangi	Menampilkan kembali halaman utama untuk user memulai sistem	Sesuai
Button Pertanyaan	Menampilkan pertanyaan selanjutnya	Sesuai

3.2 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan untuk mendapatkan presentase ketepatan dalam proses pengklasifikasian terhadap data testing yang diuji. Tingkat akurasi dihitung dengan menggunakan rumus (Kusbianto et al., 2017).

$$\text{Akurasi} = \frac{\Sigma match}{\Sigma tp} \times 100\% \quad (1)$$

$\Sigma match$ = jumlah klasifikasi yang benar

Σtp = jumlah data testing

Berikut adalah tabel 2 yang menampilkan data pengujian akurasi terhadap user:

Tabel 2. Pengujian Akurasi

No.	Pasien	Diagnosa Pasien	Diagnosa Pakar	Akurasi
1.	Pasien A	Normal	Normal (25%)	1
2.	Pasien B	Normal	Normal (20%)	1
3.	Pasien C	Rendah	Rendah (41%)	1
4.	Pasien D	Tinggi	Rendah (69%)	0
5.	Pasien E	Tinggi	Tinggi (80%)	1
6.	Pasien F	Rendah	Rendah (50%)	1
7.	Pasien G	Normal	Normal (20%)	1
8.	Pasien H	Tinggi	Rendah (55%)	0
9.	Pasien I	Normal	Normal (15%)	1
10.	Pasien J	Normal	Normal (30%)	1
11.	Pasien K	Tinggi	Tinggi (77%)	1
12.	Pasien L	Normal	Rendah (45%)	0
13.	Pasien M	Rendah	Rendah (53%)	1

Berdasarkan tabel 2 telah yang telah dilakukan sampel data pasien sebanyak 13 sampel, menghasilkan akurasi sesuai perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{Nilai Akurasi} &= \frac{\Sigma match}{\Sigma tp} \times 100\% \\ &= \frac{10}{13} \times 100\% = 76,9\% \end{aligned}$$

Didapatkan hasil sebesar 76,9% dari 13 data yang telah diuji, jadi dapat disimpulkan bahwa sistem pakar dapat berjalan dengan baik sesuai dengan diagnosa pakar.

4. Kesimpulan dan Saran

Setelah dilakukan penelitian, didapatkan hasil yang dapat disimpulkan adalah peneliti berhasil menerapkan metode inferensi *forward chaining* dalam pengimplementasiannya pada sistem melalui pertanyaan tanya jawab antara ibu hamil dengan sistem, lalu sistem mencari kaidah yang sesuai dengan *rules* agar dapat menarik kesimpulan berupa hasil konsultasi para ibu hamil yang disimpulkan melalui pilihan yang telah di *input* pada sistem. Memuat hasil berupa kondisi kesehatan ibu hamil, yaitu sehat dan beresiko, jika ternyata kehamilannya beresiko maka sistem akan menampilkan informasi saran guna ibu hamil meminimalisir kondisi janinnya yang bisa semakin parah.

Selanjutnya, setelah berhasil melakukan analisis dan pengujian terhadap Sistem pemeriksa risiko gangguan kehamilan, maka dapat ditarik kesimpulan : aplikasi ini berguna untuk para ibu hamil yang ingin mengetahui kondisi kesehatan kandungannya tanpa perlu menunggu kunjungan rutin bulanan. Berdasarkan hasil uji lapangan menggunakan sistem berbasis *website* ini, ibu hamil selaku user berdasarkan 13 sampel menghasilkan persentase sebesar 76,9% yang membuktikan bahwa aplikasi sistem pakar ini efektif dalam menjadi sarana alternatif bagi ibu hamil dalam berkonsultasi.

Adapun saran yang dapat disampaikan melalui penelitian ini adalah mungkin sistem dapat dikembangkan bukan hanya dalam bentuk *website*, sistem bisa dibuat dalam bentuk aplikasi berbasis Android/IOS agar dapat memudahkan para ibu hamil mengakses sistem dan berkonsultasi secara leluasa tanpa adanya *error* yang mungkin bisa saja terjadi melalui browser yang dipakai untuk mengakses sistem ini.

Daftar Pustaka:

- Akil, I. (2017). Analisa Efektifitas Metode Forward Chaining Dan. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, 13(1), 35–42.
- Effendi, H. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Ibu Hamil. *Teknomatika*, 10(01), 9–20. <http://ojs.palcomtech.com/index.php/teknomatika/article/view/482>
- Ernawati, A. (2017). Masalah Gizi Pada Ibu Hamil. *Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian, Pengembangan Dan IPTEK*, 13(1), 60–69.

- <https://doi.org/10.33658/jl.v13i1.93>
Fanny, R. R., Hasibuan, N. H., & Buulolo, E. (2017). *RENALIS MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR DENGAN PENULUSURAN FORWARD CHAINING*. 1(1), 13–16.
- Imron, I., Afidah, M. N., Nurhayati, N., Sulistiyah, & Fatmawati. (2019). *Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Seperda Motor Transmission Automatic dengan Metode Forward Chaining Studi Kasus: AHASS 00955 Mitra Perdana*. 19(3), 544–553.
<https://doi.org/10.33087/jiubj.v19i3.742>
- Kusbianto, D., Ardiansyah, R., & Hamadi, D. A. (2017). Implementasi Sistem Pakar Forward Chaining Untuk Identifikasi Dan Tindakan Perawatan Jerawat Wajah. *Jurnal Informatika Polinema*, 4(1), 71.
<https://doi.org/10.33795/jip.v4i1.147>
- Lubis, A. (2016). Sistem Pakar Konsultasi Penyakit Kehamilan Berbasis Kasus Menggunakan Methode Case Based Reasoning (CBR). *Riau Journal Of Computer Science*, 2(1), 66–75.
- Maryani, R., & Haryanto, D. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Ibu Hamil Dengan Metode Forward Chaining. *Jurnal Manajemen Dan Teknik Informatika (JUMANTAKA)*, 1(1), 151–160.
<http://speed.web.id/jurnal/index.php/speed/article/view/690>
- Nasir, J., & Jahro. (2018). SISTEM PAKAR KONSELING DAN PSIKOTERAPI MASALAH KEPERIBADIAN DRAMATIK MENGGUNAKAN FORWARD CHAINING BERBASIS WEB. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, 3(1), 35–46.
- Novita Anggraini Putri, A. S. P. (2017). Sistem Pakar Untuk Menentukan Status Kesehatan Ibu Hamil Dengan Metode Inferensi Fuzzy (Sugeno). *Jurnal Teknologi*, 10(1), 1–8.
- Rohmat, A., Dermawan, B. A., Voutama, A., & Gunadi, B. (2021). Sistem Pakar Penentuan Jenis Budidaya Ikan Air Tawar Berdasarkan Lokasi dan Kualitas Air. *Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 11(2), 96–110.
<https://doi.org/10.34010/jati.v11i2.3490>
- Rusdiana, L., & Setiawan, H. (2019). Perancangan Aplikasi Monitoring Kesehatan Ibu Hamil Berbasis Mobile Android. *Sistemasi*, 8(1), 169.
<https://doi.org/10.32520/stmsi.v8i1.391>
- Sokibi, P., Subagio, R. T., & Natalie, D. C. (2019). *Implementasi Sistem Pakar Dalam Menentukan Jenis Perawatan Kulit Wajah Menggunakan Metode Forward Chaining*. 09, 65–72.
- Widiastuti, S. H., & Imansyah, N. (2019). *Implementasi Forward Chaining Dan Breadth First Pada Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Kehamilan*. 2, 154–158.
- Widyaningsih, P., & Astutingsih, A. (2016). Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Web untuk Konsultasi Masalah Kehamilan Menggunakan Forward Chaining dan Production Rule. *Jurnal INFOKES APIKES CITRA MEDIKA SURAKARTA*, 6(1), 14–20.
- Yuvidarmayunata, Y. (2018). Sistem Pakar Berbasis Web Menggunakan Metode Backward Chaining Untuk Menentukan Nutrisi Yang Tepat Bagi Ibu Hamil. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 1(2), 231–239.
<https://doi.org/10.31539/intecom.v1i2.302>

