Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer
Jl. Ahmad Yani, K.M. 33,5 - Kampus STMIK Banjarbaru
Loktabat – Banjarbaru (Tlp. 0511 4782881), e-mail: puslit.stmikbjb@gmail.com
e-ISSN: 2685-0877
p-ISSN: 0216-3284

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hepatitis B Ibu Hamil Menggunakan Metode *Certainty Factor*

Ahmad Farhan Maulana[1*], Nourman S. Irjanto[2], Elvis Pawan[3]
Teknik Informatika, Universitas Sepuluh Nopember Papua, Jayapura, Indonesia
*e-mail *Corresponding Author:* ahmadfarhanmaulana29@gmail.com

Abstract

Hepatitis B is a type of infectious disease and is classified as dangerous. The number of people with hepatitis B worldwide is estimated at around 350 million. The average prevalence of hepatitis B in Indonesia is 10%, with variations between 3.4-20.3% in each region. The purpose of this study was to implement an expert system to diagnose Hepatitis B in pregnant women so that symptoms of Hepatitis B can be detected earlier. The method used in this study was Certainty Factor with six signs obtained by two internal medicine doctors. The output generated by the system is a confidence number with a rule value above 50% which means positive. The results of this study are an android-based system that can diagnose Hepatitis B in pregnant women, thereby reducing the risk to mother and child.
Keywords: *Certainty Factor; expert systems; Hepatitis B*

Abstrak

Penyakit Hepatitis B merupakan salah satu jenis penyakit menular dan tergolong berbahaya. Jumlah penderita penyakit Hepatitis B di dunia diperkirakan sekitar 350 juta, Prevalensi rata-rata hepatitis B di Indonesia adalah 10%, dengan variasi antara 3,4-20,3% di setiap daerah. Tujuan dari penelitian ini adalah Mengimplementasikan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit Hepatitis B pada ibu hamil, sehingga dapat mendeteksi lebih awal gejala Hepatitis B. metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Certainty Factor dengan enam gejala yang diperoleh melalui dua orang dokter penyakit dalam. Ouput yang dihasilkan oleh sistem berupa angka keyakinan dengan aturan nilai nilai di atas 50% berarti positif. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem berbasis android yang dapat mendiagnosa penyakit Hepatitis B pada ibu hamil, sehingga mengurangi resiko terhadap ibu dan anak.
Kata kunci: *Certainty Facto; Sistem Pakar; Hepatitis B*

1. Pendahuluan

Kesehatan adalah hal yang mutlak bagi tubuh manusia, dengan memiliki tubuh sehat tentunya dapat terhindar dari berbagai serangan virus ataupun penyakit [1]. Penyakit Hepatitis B merupakan salah satu jenis virus yang mudah menular dan tergolong berbahaya. Jumlah penderita penyakit Hepatitis B di dunia diperkirakan terdapat 350 juta, Prevalensi rata-rata hepatitis B di Indonesia adalah 10%, dengan variasi antara 3,4-20,3% di setiap daerah. Dengan prevalensi tertinggi disub-Sahara Afrika dan Asia Timur. Kebanyakan orang di wilayah ini terinfeksi dengan virus hepatitis B selama masa anak-anak, sedangkan 5-10% dari populasi orang dewasa terinfeksi secara kronis [2]. Penyakit hepatitis B sering kali tidak hanya menyerang orang biasa tetapi juga dapat menyerang ibu hamil, sehingga akan berdampak pada janin yang ada dalam kandungan. Keterlambatan dalam pendeteksian penyakit hepapatitis B pada ibu hamil sering menjadi masalah yang berujung meninggalnya janin dalam kandungan [3].

Sejalan dengan hal tesebut kasus yang dihadapi oleh Puskesmas Abepura Kota Jayapura Provinsi Papua mencatat 5 dari 30 ibu hamil menderita hepatitis B dalam kurun waktu 1 tahun terakhir. Walaupun angka prevalensi positif yang terkena Hepatitis B rendah, namun tatalaksana pemeriksaan Hepatitis B *surface antigen* pada ibu hamil tetap penting mengingat infeksi Hepatitis B dapat menjadi kronis apa bila tidak ditangani dengan cepat, serta yang menjadi perhatian adalah penularan Hepatitis B yang dapat membahayakan keselamatan ibu dan bayi pada saaat proses persalinan [4].

Pendeteksian penyakit hepatitis B dapat dilakukan dengan berbagai cara salah satunya adalah dengan penerapan sistem pakar. Sistem pakar merupakan paket perangkat lunak yang dapat mencapai tingkat performa pemecahan masalah yang setara atau lebih dengan pakar [5]. Hasil dari system pakar ini tentu saja merupakan merupakan diagnose awal, dimana hasil tesebut belum tentu menjadi keputusan final, akan tetapi dari hasil tersebut ibu hamil dapat mengetahui kondisi kesehatannya lebih awal. Terdapat beberapa Metode yang dapat digunakan pada sistem pakar diantaranya adalah Metode *Fuzzy, Forward chaining, Backward chaining, dan Certainty Factor* [6]–[9].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun system pakar untuk mendiagnosa awal penyakit hepatitis B pada ibu hamil. Dimana dengan sistem ini dapat membantu ibu hamil untuk mengetahui kondisi Kesehatan yang berhubungan dengan penyakit hepatitis B.

2. Tinjauan Pustaka

Untuk menunjang penelitian yang dilakukan berikut ini merupakan beberapa penelitian terdahulu yang telah dilakukan sebelumnya diantaranya penelitian dengan Judul Sistem Pakar Diagnosa Penyakit ISPA Berbasis Web, Tujuan dari penelitian ini adalah agar dapat membantu masyarakat untuk mendiagnosis penyakit ISPA berdasarkan gejala-gejala yang diderita. Juga Jurnal selanjutnya berjudul Sistem Pakar Berbasis dapat mempermudah masyarakat dalam Web Dengan Metode Forward Chaining mendiagnosis ISPA melalui web sehingga dapat Mendiagnosis Dini Penyakit Tuberkulosis Di Jawa diakses dimana saja dan kapan saja. Penelitian ini menggunakan metode Forward Chaining untuk melakukan analisis dengan menggunakan 30 Gejala, 9 solusi dan 9 role. Hasil dari pengujian validitas aplikasi memiliki nilai keakuratan sistem sebesar 94% dari 100 data uji [10].

Penelitian lain dengan judul *Using Certainty Factor Method to Handle Uncertain Condition in Hepatitis Diagnosis*, tahun 2020 yang dilakukan oleh Aprilia Eka Saputri, dkk. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis web dengan menggunakan metode *Certainty Factor* untuk mendiagnosa penyakit Hepatitis. Basis pengetahuan dikembangkan melalui diskusi dengan tiga dokter spesialis dan literatur dalam beberapa penelitian sebelumnya. Hasil akhir ditampilkan dalam bentuk persentase untuk setiap jenis hepatitis, penjelasan pertolongan pertama untuk hepatitis, dan rumah sakit rujukan untuk pasien hepatitis. Hasilnya menunjukkan bahwa tingkat kesalahan dalam proses diagnosis berada di bawah 36%. Sebagian besar responden berpendapat bahwa kualitas sistem secara keseluruhan baik [11].

Penelitian lainnya dengan judul Sistem Pakar Berbasis Android Diagnosis Penyakit Hepatitis Menggunakan Metode *Certainty Factor* dengan Penelusuran *Forward Chaining* yang dilakukan oleh Intan Permata Sari, dkk tahun 2020 bertujuan untuk merancang sistem pakar yang mampu melakukan diagnosis yang tepat terhadap penyakit hepatitis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Certainty Factor* dengan Penelusuran *Forward Chaining* dengan menggunakan delapan gejala. Hasil pengujian menggunakan black box, menunjukan bahwa semua komponen yang diuji mengeluarkan hasil yang diharapkan dan sesuai dengan fungsionalitasnya serta hasil pengujian akurasi dengan pakar ahli penyakit dalam mendapatkan nilai akurasi sebesar 88%. Oleh karena itu sistem ini dapat dikatakan layak untuk digunakan [12].

Adapun penelitian lain dengan judul sistem pakar mendiagnosa penyakit Hepatitis pada ibu hamil dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor* yang dilakukan oleh Paruhum Tiruon Ritonga, dkk tahun 2020. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapakan metode *Certainty Factor* untuk mendiagnosa penyakit hepatitis pada ibu hamil. Metode ini menggunakan delapan gejala untuk mendiagnosa hasil solusi dari penyakit hepaptitis yaitu hepatitis A, hepatitis B dan hepatitis C. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bawah Proses diagnosa sistem pakar menggunakan metode *certainty factor* menghasilkan tingkat keyakinan sebesar 93,75%.

Adapun perbedaan dari penelitian yang telah dilakukan dengan penelitian yang akan dilaksanakan yaitu penelitian pertama subjek penelitian yang diteliti adalah penyakit ISPA sedangkan penelitian ini subjek yang diteliti adalah penyakit Hepatitis B. Untuk penelitian kedua meneliti penyakit hepatitis secara umum, yang mana akan menghasilkan tiga solusi yaitu hepatitis A, hepatitis B dan Hepatitis C dengan menggunakan lima belas gejala. Penelitian ketiga menggunakan metode *Certainty Factor* dengan Penelusuran *Forward Chaining* dengan menggunakan delapan gejala dengan subjek penelitian adalah hepatitis secara umum. Untuk penelitian keempat meneliti penyakit hepatitis secara umum dengan menggunakan metode

Certainty Factor, sedangkan penelitian yang akan dilakukan mempersempit subjek yaitu khsusu hepatitis B pada ibu hamil dengan menggunakan 6 gejala dengan mewawancarai 2 pakar.

3. Metodologi

3.1. Model Pengembangan

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *Waterfall*. Metode waterfall merupakan model pengembangan sistem informasi yang sistematik dan sekuensial [13]. Model *Waterfall* memiliki tahapan sebagai berikut:

1. *Requeriment*

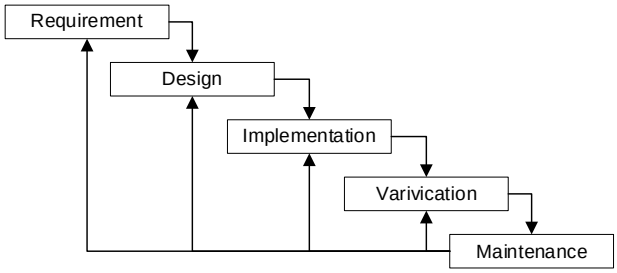
   Tahapan ini merupakan tahapan awal, dimana seluruh kebutuhan dikumpulkan dengan beberapa cara yaitu wawancara, observasi kepada pakar dalam bidang penyakit dalam, selain itu pengumpulan data juga dilakukan melalui studi literatur yang berhubungan dengan penyakit hepatitis B.
2. *Design*

   Tahapan desain merupakan tahapan membuat desain sistem dalam bentuk symbol, Adapun desain yang dihasilkan dari tahapan ini adalah diagram konteks, diagram overview, diagram ERD. Tahapan ini dimaksudkan untuk memudahkan dalam proses pembuatan sistem.
3. *Implementation*

   Tahapan ini merupakan tahapan untuk menterjemahkan desain yang telah ditetapkan pada tahapan desain ke dalam kode Bahasa program yang dapat dimengerti oleh komputer.
4. *Verification*

   Tahapan ini merupakan tahapan untuk melakukan uji coba terhadap sistem yang telah jadi, proses ini dimaksudkan untuk melihat proses fungsional sistem apakah fungsional telah berjalan sesuai dengan seharusnya.
5. *Maintenance*

   Tahapan ini merupakan tahap akhir yang mana sistem yang telah didistribusikan, kemudian dilakukan peneliharaan terhadap sistem baik itu, penambahan atau pebakan-perbaikan sesuai dengan kebutuhan dari pengguna.



Gambar 1. Model *Waterfall*

3.2. *Certainty Factor*

Faktor kepastian (*Certainty Factor*) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN. *Certainty Factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan [14]. Aplikasi MYCIN mencatat perilaku dokter yang sering kali menganalisa informasi yang ada dengan ungkapan seperti misalnya: mungkin, kemungkinan besar, hampir pasti [15]. Menghitung nilai CF menggunakan rumus dasar sebagai berikut:

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

dimana

$CF[H,E]$ = adalah *Certainty Factor* dalam hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta (gejala) E.

$MB[H,E]$= adalah *Meansure of believe*, merupakan nilai kenaikan dari kepercayaan hipotesis H dipengaruhi oleh fakta E.

$MD[H,E]$= adalah *Meansure of Disbelieve*, merupakan nilai kenaikan dari ketidakpercayaan hipotesis H dipengaruhi oleh fakta E.
H = adalah Hipotesa (dugaan sementara).
E = *Evidience*.

$$CF_{gejala}[H,E] = CF_{pakar}[H,E] * CF_{user}[H,E] \quad .....(2)$$

dimana
$CF_{gejala}[H,E]$ = adalah nilai CF hipotesis penyakit H dengan *evidence* faktor E.
$CF_{pakar}[H,E]$ = adalah nilai CF *evidence* faktor H yang dipengaruhi oleh *evidence* E.
$CF_{user}[H,E]$ = adalah nilai CF hipotesis penyakit H yang berpengaruh pada *evidence* faktor E jika semua *evidence* pada *antecedent* diketahui dengan pasti
Menghitung nilai CF kombinasi (CF_{pakar}), dengan rumus

$$CF_{combine} = CF[,E]_{old} + CF[H,E]_{gejala} * (1 - CF[H,E]_{old}) \quad .....(3)$$

Setelah mendapatkan CF_{akhir} Langkah terakhir adalah dengan menghitung $CF_{persentase}$

$$CF_{persentase} = CF[H,E]_{combine} * 100\% \quad .....(4)$$

3.3. Analisa Data

Untuk keperluan pembuatan basis pengetahuan, dibutuhkan data gejala, dalam penelitian ini menggunakan enam gejala yang diperoleh melalui 2 dokter pakar penyakit dalam, yang diuraikan pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Gejala Penyakit Hepatitis B pada ibu hamil

No	Kode	Gejala-Gejala	Nilai CF
1	G01	Demam	0.8
2	G02	Mata Kuning	0.6
3	G03	Mual	0.6
4	G04	Muntah	0.6
5	G05	Lemas	0.8
6	G06	Air Seni Keruh Seperti Teh	0.8

Untuk nilai CF user dimula dari -1 sampai dengan 1 tergantung dari banyaknya pilihan jawaban yang dapat dipilih oleh user terhadap pertanyaan gejala covid-19 yang ditampilkan sistem. Adapun bobot CF user sebagai berikut:

Tabel 2. Nilai Interpretasi *Certainty Factor* (CF)

Kepercayaan	***Certainty Factor* (CF)**
Tidak Pasti	-1.0
Hampir Tidak Pasti	-0.8
Kemungkinan Tidak	-0.6
Mungkin Tidak	-0.4
Tidak Tahu	0
Mungkin	0.4
Kemungkinan Besar	0.6
Hampir Pasti	0.8
Pasti	1.0

Dalam penelitian hanya berfikus pada penyakit hepatitis B pada ibu hamil sehingga hasil akhir dari solusi yang diberikan berupa persentase untuk solusi hepatitis B. berikut merupakan rule solusi dari penelitian ini:
Rule: IF G01 AND G02 AND G03 AND G04 AND G05 AND G06 THEN S01

Berikut simulasi data CF_{user} untuk 6 pertanyaan gejala dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Simulasi Nilai CF_{user}

No	Kode Gejala	Gejala-Gejala	Kepercayaan	Nilai CF_{user}
1	G01	Demam	Kemungkinan Besar	0.6
2	G02	Mata Kuning	Mungkin Tidak	-0.6
3	G03	Mual	Hampir Pasti	0.8
4	G04	Muntah	Mungkin	0.4
5	G05	Lemas	Hampir Pasti	0.8
6	G06	Air Seni Keruh Seperti teh	Hampir Pasti	0.8

Penyelesaian:
Langkah pertama dengan menggunakan persamaan 2 sehingga diperoleh nilai sebagai berikut:

CH[H,E]1 = CF[H] 1* CF[E]1
= 0.8 * 0.6
= 0.48
CH[H,E]2 = CF[H]2 * CF[E]2
= 0.6 * -0.6
= -0.36
CH[H,E]3 = CF[H]3 * CF[E]3
= 0.6 * 0.6
= 0.36
CH[H,E]4 = CF[H]4 * CF[E]4
= 0.6 * 0.4
= 0.24
CH[H,E]5 = CF[H]5 * CF[E]5
= 0.8 * 0.8
= 0.64
CH[H,E]6 = CF[H]6 * CF[E]6
= 0.8 * 0.8
= 0.64

Selanjutnya menghitung $CF_{combine}$ dengan menggunakan persamaan 3

$CF_{combine}$ CF[H,E]1,2 = CF[H,E]1 +CF[H,E]2 (1-CF[H,E]1)
= 0.48 + (-0.36) (1 – 0.48)
= 0.2928
$CF_{combine}$ CF[H,E]old,3 = CF[H,E]old +CF[H,E]3 (1-CF[H,E]old)
= 0.2928 + 0.48 (1 – 0.2928)
= 0.6323
$CF_{combine}$ CF[H,E]old,4 = CF[H,E]old +CF[H,E]4 (1-CF[H,E]old)
= 0.6323 + 0.24 (1 – 0.6323)
= 0.7205
$CF_{combine}$ CF[H,E]old,5 = CF[H,E]old +CF[H,E]5 (1-CF[H,E]old)
= 0. 7205+ 0.64 (1 – 0. 7205)
= 0.8994
$CF_{combine}$ CF[H,E]old,6 = CF[H,E]old +CF[H,E]6 (1-CF[H,E]old)
= 0. 8994+ 0.64 (1 – 0. 8994)
= 0.9638

Setelah nilai akhir dari $CF_{combine}$ diperoleh Langkah selanjutnya adalah menghitung $CF_{persentase}$ dengan menggunakan persamaan 4, sehingga diperoleh nilai

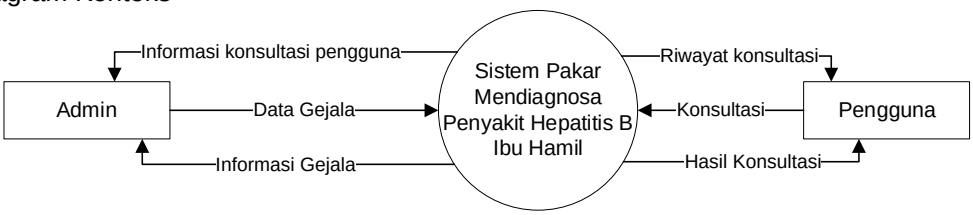
$CF_{persentase}$ = 0.9638 * 100%
= 96.38%

Berdasarkan hasil perhitungan di atas maka dapat disimpulkan bahwa tingkat keyakinan menderita penyakit hepatitis B sebesar 96.38%

4. Hasil dan Pembahasan

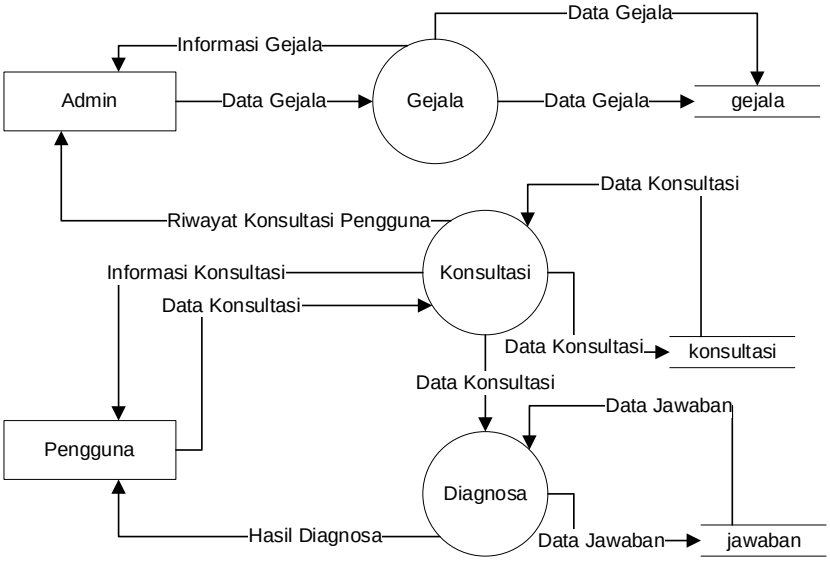
4.1. Perancangan

1. Diagram Konteks



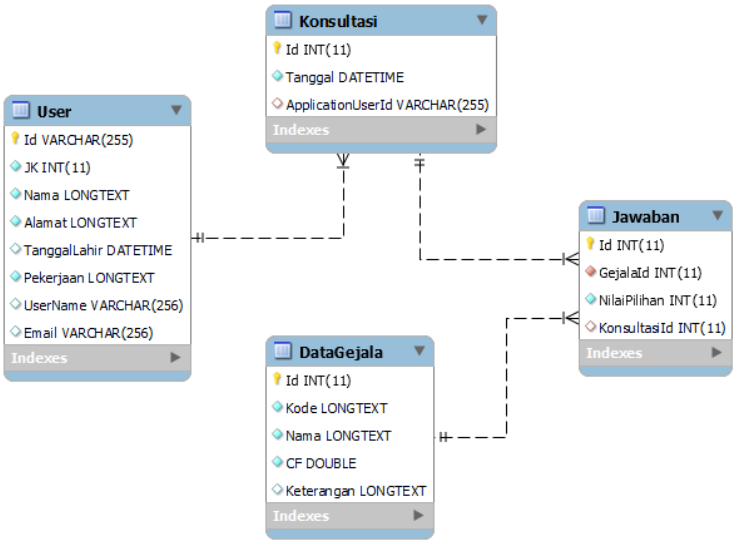
Gambar 2. Diagram Konteks

2. Diagram Overview



Gambar 3. Diagram *Overview*

3. ERD



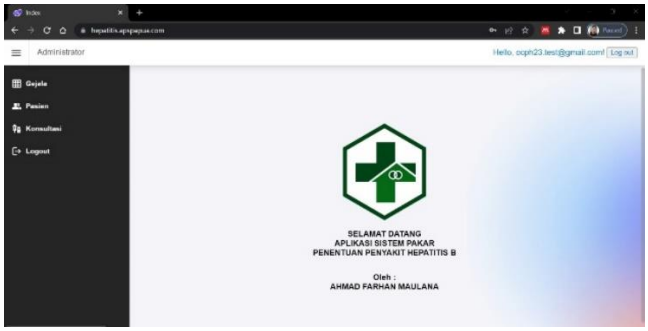
Gambar 4. *Entity Relationship Diagram*

4.2. Implementasi

1. Halaman Admin Berbasis web

1) Halaman utama

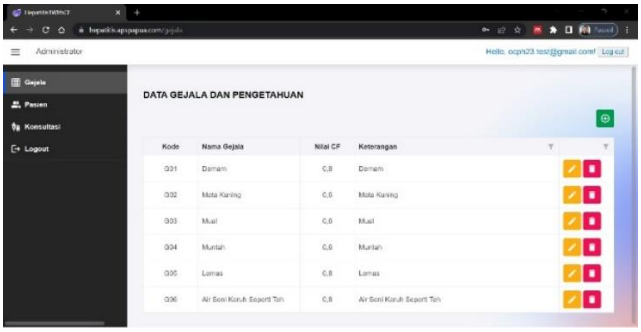
Halaman utama admin adalah halaman utama yang berisi tentang informasi sistem, halaman ini dapat dilihat pada gambar 5 berikut:



Gambar 5. Halaman Utama *Web*

2) Halaman Data Gejala

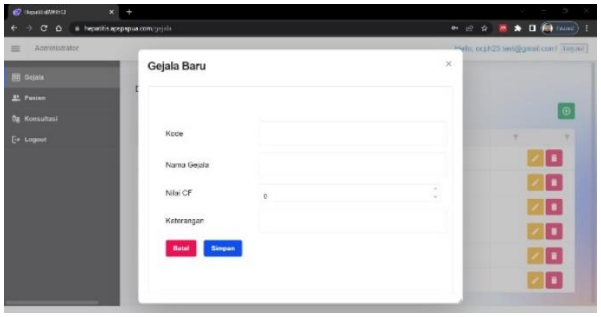
Halaman ini berisi tentang informasi data gejala yang telah didata ke dalam sistem, untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada gambar 6 berikut:



Gambar 6. Halaman Data Gejala

3) Halaman Tambah Gejala

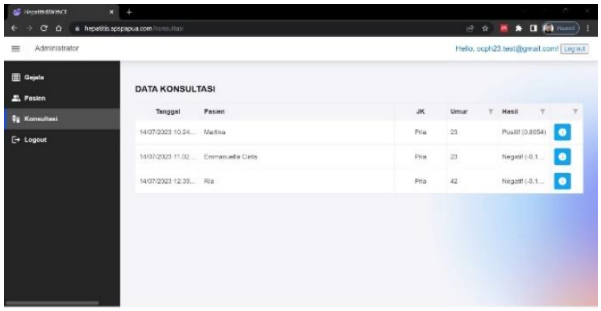
Halaman ini digunakan untuk menambahkan gejala ke dalam sistem, halaman tambah gejala dapat dilihat pada gambar 7 berikut ini:



Gambar 7. Tambah Gejala

4) Halaman Informasi Konsultasi Pengguna

Halaman Informasi Konsultasi Pengguna menampilkan data konsultasi pengguna, halaman ini dapat dilihat pada gambar 8 berikut ini:



Gambar 8. Halaman Informasi Konsultasi Pengguna.

2. Pengguna Android
   1) Halaman Register

      Halaman ini merupakan halaman yang digunakan untuk mendaftarkan biodata pengguna beserta dengan username dan password, yang nantinya akan digunakan untuk login ke dalam sistem. Halaman ini ditunjukkan pada gambar 9 berikut:

Gambar 9. Halaman Register

   2) Halaman Utama

      Halaman ini berisi tentang informasi tentang aplikasi, halaman ini dapat dilihat pada gambar 10 berikut:

Gambar 10. Halaman Utama Android

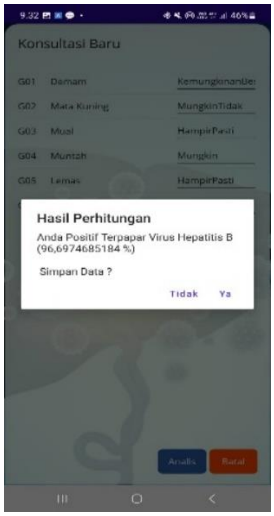
3) Halaman Riwayat Konsultasi

Riwayat Konsultasi merupakan halaman yang berisi tentang informasi tentang Riwayat konsultasi yang pernah dilakukan oleh pengguna yang bersdangkutan. Halaman ini dapat dilihat pada gambar 11 berikut:

Gambar 11. Halaman Riwayat Konsultasi

4) Halaman Konsultasi

Halaman konsultasi merupakan halaman yang digunakan oleh pengguna untuk konsultasi halaman ini akan menghasilkan output berupa nilai keyakinan dari hasil konsultasi. Berikut merupakan gambar untuk output hasil konsultasi.



Gambar 12. Halaman Hasil Konsultasi

4.3. Uji Testing

Tabel 4. *Blackbox Testing*

Deskripsi Uji	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diperoleh	Keterangan
Login Web	Memasukkan Username dan Password yang salah	Login akan Gagal	Login Gagal	Valid
	Memasukkan Username dan	Login akan berhasil	Login berhasil	Valid

Deskripsi Uji	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diperoleh	Keterangan
	Password yang benar			
Login Android	Memasukkan Username dan Password yang salah	Login akan Gagal	Login Gagal	Valid
	Memasukkan Username dan Password yang benar	Login akan berhasil	Login berhasil	Valid
Tambah Gejala	Mengosongkan seluruh kotak isian	Proses simpan akan gagal	Proses Simpan Gagal	Valid
	Mengisi seluruh kotak isian dengan benar	Data akan tersimpan	Data tersimpan	Valid
Konsultasi	Pengguna menjawab seluruh jawaban dan click tombol analisis	Hasil konsultasi akan tampil	Hasil konsultasi tampil	Valid

4.4. Pembahasan

Sistem yang telah dibangun telah diuji oleh 2 orang dokter pakar pernyakit dalam dengan lima belas kali percobaan menunjukkan bahwa hasil uji coba untuk dokter pertama manghasilkan presentase kesesuaian sebesar 73.33% sedangkan untuk hasil uji coba dokter kedua menghasil presentase kesesuain sebesar 86.33%. berdarkan nilai persertase dari hasil uji dari dua orang dokter pakar penyakit dalam menjukkan kategori tinggi [16].

Berdasakan hasil perhitungan manual yang dilakukan sebelumnya menujukkan hasil tingkat keyakinan sebesar 96.38%. Berdasarkan data yang digunakan pada perhitungan manual tersebut disimulasikan terhadap sistem yang telah di bangun, maka menghasilkan output nilai keyakinan sebesar 96.38%. yang mana hasil tersebut telah sesuai dengan perhitungan manual yang dilakukan [17].

Untuk pengujian *Blackbox* yang dilakukan terhadap seluruh fungsional sistem dimulai halaman admini yang menggunakan aplikasi web dari pengolahan data gejala sampai dengan basis pengetahuan, maupun aplikasi android yang digunakan oleh pengguna untuk melakukan konsultasi menunjukkan hasil yang **valid**, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa fungsional sistem telah berjalan sebagaimana mestinya [18].

5. Simpulan

Berdasarkan hasil simulasi dan pembahasan yang dilakukan pada point sebelumnya dapat ditarik kesimpulan bahwa, dengan menggunakan aplikasi untuk melakukan konsultasi untuk mendiagnosa penyakit hepatitis B pada ibu hamil dapat memberikan hasil yang sesuai sehingga dapat membantu para ibu hamil untuk mendiagnosa gejala awal penyakit hepatitis B. selain itu pengujian fungsional terhadap system juga menghasilkan hasil yang valid, sehingga dapat dikatakan bahwa sistem telah dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Daftar Referensi

[1] "Hepatitis B Foundation: Treatment During Pregnancy." https://www.hepb.org/treatment-and-management/pregnancy-and-hbv/treatment-during-pregnancy/ (accessed Jul. 13, 2023).

[2] Y. Yuliana, P. Paradise, and K. Kusrini, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier Berbasis Web," *CSRID (Computer Sci. Res. Its Dev. Journal)*, vol. 10, no. 3, p. 127, 2021, doi: 10.22303/csrid.10.3.2018.127-138.

[3] Y. Mulyani and V. N. Salsabil, "Pengetahuan Dan Sikap Ibu Hamil Tentang Pencegahan Penularan Penyakit Hepatitis B Pada Janin Di Puskesmas Ciaparay Kabupaten Bandung

Tahun 2019," *J. Qual. Women's Heal.*, vol. 3, no. 2, pp. 195–200, 2020, doi: 10.30994/jqwh.v3i2.68.

[4] Kemenkes RI, "Prevalensi Hepatitis B Pada Ibu Hamil," vol. 12, no. 2, pp. 512–516, 2022, [Online]. Available: https://www.kemkes.go.id/article/view/22072900001/hentikan-penularan-hepatitis-b-kemenkes-dorong-intervensi-tenofovir-pada-ibu-hamil.html

[5] R. Y. Endra and A. Antika, "Sistem Pakar menggunakan Metode Forward Chaining untuk Diagnosa Penyakit Tanaman Padi berbasis Android," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 6, no. 4, pp. 811–817, Feb. 2022, doi: 10.32493/INFORMATIKA.V6I4.14009.

[6] H. Hendrawan, A. Harris, E. Rasywir, and Y. Pratama, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Karet dengan Metode Fuzzy Mamdani Berbasis Web," *J. MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 4, no. 4, pp. 1225–1234, Oct. 2020, doi: 10.30865/MIB.V4I4.2521.

[7] R. E. Putri, K. M. Morita, D. Y. Yusman, U. P. Pancabudi, and Y. Bukittinggi, "Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Untuk Mengetahui Kepribadian Seseorang," *INTECOMS J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 60–66, Jun. 2020, doi: 10.31539/INTECOMS.V3I1.1332.

[8] A. Wahyudi, O. Gama, W. Sukadana, and G. Humaswara Prathama, "Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Mata (Penelusuran Gejala dengan Metode Backward Chaining)," *J-Eltrik*, vol. 1, no. 2, pp. 34–34, Nov. 2019, doi: 10.30649/J-ELTRIK.V1I2.34.

[9] A. Hasbiyanor, & B. Bahar, "Sistem Pakar Diagnosa Keluhan Selama Masa Kehamilan Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web". *Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 6, no. 1, pp. 1345-1356, 2017

[10] S. Keputusan Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan RistekDikti, T. Feraldy Ramadhani, I. Fitri, and E. Tri Esti Handayani, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit ISPA Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining," *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 5, no. 2, pp. 81–90, May 2020, doi: 10.31328/JOINTECS.V5I2.1243.

[11] A. E. Saputri, N. Sevani, F. Saputra, and R. K. Sali, "Using Certainty Factor Method to Handle Uncertain Condition in Hepatitis Diagnosis," *ComTech Comput. Math. Eng. Appl.*, vol. 11, no. 1, pp. 1–10, Jun. 2020, doi: 10.21512/COMTECH.V11I1.5903.

[12] I. P. Sari and A. Priyanto, "Sistem Pakar Berbasis Android Diagnosis Penyakit Hepatitis Menggunakan Metode Certainty Factor dengan Penelusuran Forward Chaining," *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 6, no. 3, pp. 393–400, Dec. 2020, doi: 10.26418/JP.V6I3.40812.

[13] G. W. Sasmito, J. T. Informatika, H. Bersama, J. Mataram, N. 09, and P. Lor, "Penerapan Metode Waterfall Pada Desain Sistem Informasi Geografis Industri Kabupaten Tegal," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 2, no. 1, pp. 6–12, Jan. 2017, doi: 10.30591/JPIT.V2I1.435.

[14] L. Marlinda, W. Widiyawati, W. Indrarti, and R. Widiastuti, "Dog Disease Expert System Using Certainty Factor Method," *Sink. J. dan Penelit. Tek. Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 98–104, Apr. 2020, doi: 10.33395/SINKRON.V4I2.10538.

[15] I. Metode, C. Factor, D. Diagnosa, D. Penyakit, H. Taufiq, and Y. Yudihartanti, "Implementasi Metode Certainty Factor Dalam Diagnosa Dini Penyakit Hipertensi," *Progresif J. Ilm. Komput.*, vol. 18, no. 2, pp. 243–256, Aug. 2022, doi: 10.35889/PROGRESIF.V18I2.942.

[16] N. Ketut, T. Purnama, I. Made, A. Pradnyana, and K. Agustini, "Usability Testing Menggunakan Metode Heuristic Evaluation Pada Aplikasi E-Musrenbang Bappeda Kabupaten Badung," *J. Pendidik. Teknol. dan Kejuru.*, vol. 16, no. 1, pp. 87–97, Jan. 2019, doi: 10.23887/JPTK-UNDIKSHA.V16I1.17949.

[17] P. Romadiana, A. Septryanti, L. Indah Sari, A. Luhur Jl Jendral Sudirman KelSelindung KecGabek-Pangkalpinang, and P. Kepulauan Bangka Belitung, "Implementasi Algoritma Certainty Factor Dalam Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Kulit Pada Kucing," *Jutisi J. Ilm. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 10, no. 3, pp. 545–556, Dec. 2021, doi: 10.35889/JUTISI.V10I3.724.

[18] T. Desyani *et al.*, "Pengujian Black Box pada Aplikasi Penjualan Berbasis Web Menggunakan Metode Equivalence Partitioning," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 7, no. 1, pp. 79–82, May 2022, doi: 10.32493/INFORMATIKA.V7I1.16194.