

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT HATI DENGAN METODE DEMPSTER SHAFER BERBASIS ANDROID

^[1]Latifatul Khairiah, ^[2]Tursina, ^[3]Tedy Rismawan

^{[1][3]}Jurusan Sistem Komputer, Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura

^[2]Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura

Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak

Telp./Fax.: (0561) 577963

e-mail:

^[1]latifatulkhairiah@student.untan.ac.id, ^[2]tursina@informatics.untan.ac.id

^[3]tedyrismawan@siskom.untan.ac.id

Abstrak

Hati merupakan organ yang penting serta memiliki fungsi yang kompleks dalam tubuh. Gaya hidup yang tidak sehat, virus, jenis obat-obatan tertentu merupakan beberapa penyebab seseorang terkena penyakit pada organ hati. Jenis penyakit pada organ hati antara lain hepatitis a, hepatitis b, hepatitis c, hepatitis alkoholik, sirosis hati dan kanker hati. Salah satu cara untuk mengetahui secara dini gejala penyakit hati adalah dengan sistem pakar. Penelitian ini membangun aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit hati yang bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam mendeteksi dini gejala penyakit hati agar mendapatkan penanganan yang tepat. Aplikasi sistem pakar yang dibangun berbasis android. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Dempster Shafer. Metode Dempster Shafer menghitung nilai densitas gejala yang dipilih oleh pengguna untuk mendapatkan hasil diagnosis penyakit hati. Keluaran yang dihasilkan dari aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit hati adalah jenis penyakit hati, deskripsi penyakit hati serta saran penanganan penyakit. Keberhasilan sistem pakar yang dibangun berdasarkan hasil pengujian dengan perbandingan data rekam medik dari 2 rumah sakit adalah 84%.

Kata kunci: Penyakit Hati, Sistem Pakar, Android, Dempster Shafer

1. PENDAHULUAN

Hati merupakan organ yang sangat penting dan sebagai pusat metabolisme tubuh. Hati menerima semua darah yang datang dari usus melalui vena porta dan akan menyimpan dan mengubah bahan-bahan makanan yang diterima vena porta. Hati juga memproduksi empedu yang disimpan dalam kantong empedu dan akan dikeluarkan bila diperlukan. Empedu dalam saluran pencernaan bermanfaat untuk absorpsi lemak dan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak yaitu vitamin A, vitamin D, vitamin E, vitamin K. Oleh karena itu bila hati terganggu fungsi normalnya maka akan terjadi gangguan metabolisme dan timbul berbagai gejala penyakit. Beberapa penyakit hati yang akan timbul diantaranya hepatitis, hepatitis kronis, sirosis hati, dan bahkan kanker hati [1].

Penyebab penyakit hati yang paling umum adalah konsumsi alkohol berlebihan, virus, kecanduan obat (khususnya dalam pembuluh darah), reaksi yang berlawanan

dari berbagai macam obat (seperti analgesik, obat-obat anti peradangan, beberapa antibiotik, obat-obatan anti jamur dan penekan kekebalan. Jika penyakit hati tidak ditangani secara dini maka akan berkembang menjadi kanker hati dan dapat menimbulkan kematian.

Pada penelitian sebelumnya telah dibangun sebuah aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit hati menggunakan metode forward chaining [2]. Sistem pakar tersebut dibangun berbasis JSP pada halaman web. Hasil diagnosis yang diperoleh berdasarkan gejala-gejala yang dialami oleh pasien tanpa ada hasil tes darah guna keakuratan data.

Sehubungan hal tersebut, akan dibangun sebuah sistem pakar yang dapat mendiagnosis penyakit pada organ hati. Hasil diagnosis diperoleh berdasarkan gejala dan atau hasil tes darah yang akan dimasukkan ke dalam sistem. Metode yang digunakan dalam sistem pakar ini adalah Dempster Shafer. Dempster Shafer

merupakan metode penalaran non monotonis yang digunakan untuk mencari ketidakkonsistenan akibat adanya penambahan maupun pengurangan fakta baru yang akan merubah aturan yang ada sekaligus dapat mengetahui probabilitas atau persentase dari penyakit yang mungkin diderita.

Sistem pakar yang dibangun akan dipasang pada perangkat smartphone atau tablet yang memiliki sistem operasi android. Sistem pakar yang dibangun diharapkan dapat menjadi pilihan alternatif bagi pasien dalam mendiagnosis gejala awal penyakit hati

Tujuan dari penelitian ini yaitu membuat suatu aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosis Penyakit Hati dengan metode Dempster-shafer berbasis android.

Manfaat dari penelitian ini yaitu memberikan kemudahan bagi masyarakat yang mempunyai smartphone atau tablet dengan sistem operasi android jika ingin mengetahui kondisi kesehatan khususnya pada organ hati

2. LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer. [3] Sistem pakar dirancang agar dapat mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh seseorang atau beberapa orang pakar. Sistem pakar menggabungkan dua hal yaitu basis pengetahuan (*knowledge base*) dan sistem inferensi. Basis pengetahuan (*knowledge base*) berisi pengetahuan-pengetahuan dalam penyelesaian masalah yang diberikan oleh seorang atau beberapa orang pakar dalam bidang tertentu. Sistem inferensi digunakan untuk melakukan penalaran dan penarikan kesimpulan. Kombinasi dari kedua hal tersebut selanjutnya akan disimpan dalam komputer dan akan digunakan dalam proses pengambilan kesimpulan suatu masalah tertentu.

2.2 Konsep Dasar Sistem Pakar

Sistem pakar mencakup beberapa persoalan mendasar, diantaranya siapa yang disebut pakar, apa yang dimaksud dengan keahlian, bagaimana keahlian dapat ditransfer dan bagaimana sistem bekerja.

Konsep dasar dari suatu sistem pakar mengandung beberapa unsur, yaitu: [4]

- a. Keahlian (*Expertise*)
Keahlian merupakan suatu penguasaan di bidang tertentu yang didapatkan dari pelatihan, membaca atau pengalaman
- b. Ahli (*Expert*)
Seorang ahli adalah seseorang yang mampu menjelaskan suatu tanggapan, mempelajari hal-hal baru seputar topik permasalahan, menyusun kembali pengetahuan jika dipandang perlu, memilah aturan jika dibutuhkan, dan menentukan relevan atau tidaknya keahlian mereka.
- c. Pengalihan Keahlian
Sistem pakar bertujuan untuk mengalihkan kepakaran seorang pakar ke dalam computer yang akan digunakan oleh pihak lain yang bukan pakar untuk menemukan solusi atas suatu permasalahan. Pengetahuan yang disimpan di komputer dinamakan basis pengetahuan.
- d. Penalaran (*Inference*)
Salah satu fitur yang harus dimiliki oleh sistem pakar adalah kemampuan untuk menalar. Jika keahlian-keahlian sudah tersimpan sebagai basis pengetahuan dan sudah tersedia program yang mampu mengakses basis data, maka komputer harus dapat diprogram untuk membuat inferensi (*inference*). Proses ini dibuat dalam bentuk motor inferensi (*inference engine*).
- e. Aturan-aturan (*rules*)
Aturan yang paling umum digunakan yaitu aturan *IF...THEN* (jika...maka). Aturan digunakan sebagai prosedur untuk memecahkan masalah.
- f. Kemampuan Penjelasan
Kemampuan menjelaskan merupakan komponen tambahan dari sistem pakar yang berfungsi untuk memberikan penjelasan kepada user mengapa suatu

pertanyaan ditanyakan oleh sistem pakar, bagaimana kesimpulan dapat diperoleh, kenapa solusi tertentu ditolak dan apa rencana untuk mencapai solusi.

2.3 Teori Dempster Shafer

Dempster Shafer adalah suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan *belief functions and plausible reasoning* (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa. Teori ini dikembangkan oleh Arthur P. Dempster dan Glenn Shafer.

Secara umum, teori *Dempster Shafer* ditulis dalam suatu interval:

[*Belief, Plausibility*]

Belief (Bel) adalah ukuran kekuatan *evidence* dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence*, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. *Plausibility* (Pl) dinotasikan sebagai:

$$Pl(s) = 1 - Bel(\neg s)$$

Plausibility juga bernilai 0 sampai 1. Jika kita yakin akan $\neg s$, maka dapat dikatakan bahwa $Bel(\neg s)=1$, dan $Pl(\neg s)=0$. Pada teori Dempster-Shafer dikenal adanya frame of discrement yang dinotasikan dengan θ . Frame ini merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis.

Tujuan kita adalah mengaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen θ . Tidak semua *evidence* secara langsung mendukung tiap-tiap elemen. Untuk itu, perlu adanya probabilitas fungsi densitas (m). Nilai m tidak hanya mendefinisikan elemen-elemen θ saja, namun juga semua subset-nya. Sehingga jika θ berisi n elemen, maka subset dari θ semuanya berjumlah 2^n . Kita harus menunjukkan bahwa jumlah semua m dalam subset θ sama dengan 1.

Andaikan diketahui X adalah subset dari θ , dengan m_1 sebagai fungsi densitasnya, dan Y juga merupakan subset dari θ dengan m_2 sebagai fungsi densitasnya, maka kita dapat membentuk fungsi kombinasi m_2 dan m_3 yaitu:

$$m_3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X) \cdot m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X) \cdot m_2(Y)}$$

2.4 Jenis Penyakit Hati

Penyakit yang menyerang organ hati terdapat beberapa jenis. Beberapa jenis penyakit hati yaitu: [1]

- a. Hepatitis A
Penyakit ini merupakan penyakit yang sering ditemukan dan biasanya terdapat pada anak-anak. Bila terjadi pada orang dewasa, akan lebih buruk akibatnya. Penyakit ini disebabkan oleh infeksi virus hepatitis A.
- b. Hepatitis B
Penyakit hepatitis B disebabkan oleh virus hepatitis B dan lebih berbahaya dari hepatitis A. Hepatitis B ditularkan melalui darah atau cairan tubuh yang masuk melalui suntikan (jarum atau alat-alat kedokteran yang terkontaminasi). Infeksi juga bisa di dapat melalui hubungan seksual.
- c. Hepatitis C
Hepatitis C merupakan virus bawaan darah yang dapat merusakkan hati. Hepatitis C dapat menjadi penyakit kronis (jangka panjang). Hepatitis C menular melalui hubungan darah ke darah. Penularan juga dapat terjadi dari pembuatan tato atau menindik secara tidak steril, dari luka jarum, atau dari transfusi produk darah
- d. Hepatitis Alkoholik
Hepatitis alkoholik disebabkan oleh alkohol dan berbeda dengan hepatitis karena virus. Faktor yang dapat meningkatkan resiko hepatitis alkoholik adalah sejarah/riwayat konsumsi alkohol. Semakin sering dan semakin lama serta semakin banyak jenis alkohol yang dikonsumsi, maka semakin besar resiko terserang penyakit ini.
- e. Sirosis Hati
Sirosis hati merupakan penyakit yang menimbulkan kerusakan permanen pada sel hati dimana

sebagian sel hati akan mati dan sebagian akan tumbuh kembali dan akan terbentuk jaringan ikat sehingga akan tampak benjolan-benjolan.

f. Kanker Hati

Kanker hati adalah pertumbuhan yang tidak terkontrol dari sel-sel ganas di hati yang dihasilkan dari sel-sel abnormal pada hati atau akibat dari penyebaran kanker dari bagian tubuh lain.

2.5 Sistem Operasi Android

Android adalah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka.

Android dikenal sebagai platform *mobile* pertama yang lengkap, terbuka dan bebas [5].

- Lengkap (Complete Platform): Para desainer dapat melakukan pendekatan yang komprehensif ketika mereka sedang mengembangkan platform android. Android merupakan sistem operasi yang aman dan banyak menyediakan tools dalam membangun software dan memungkinkan untuk peluang pengembangan aplikasi.
- Terbuka (Open Source Platform): Platform android disediakan melalui lisensi open source. Pengembang dapat dengan bebas mengembangkan aplikasi. Android menggunakan Linux Kernel 2.6.
- Bebas (Free Platform): Android adalah platform/aplikasi yang bebas untuk dikembangkan. Tidak ada lisensi atau biaya royalti untuk dikembangkan pada platform android. Tidak diperlukan biaya keanggotan. Tidak diperlukan biaya pengujian. Tidak ada kontrak yang diperlukan. Aplikasi android dapat didistribusikan dan diperdagangkan dalam bentuk apa pun.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini mencakup studi literatur, analisis kebutuhan, pengumpulan data,

perancangan, pembuatan sistem, pengujian dan pembahasan.

3.1 Studi Literatur

Merupakan kegiatan untuk mencari dan mempelajari literatur-literatur dan teori yang mendukung dalam pemahaman kasus diagnosa penyakit hati dengan sistem pakar serta pemahaman metode *Dempster-Shafer*. Sumber informasi dapat diperoleh dari buku, jurnal penelitian atau browsing internet.

3.2 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dalam penelitian ini yaitu menganalisis data yang diperlukan untuk dimasukkan kedalam sistem serta menganalisis kebutuhan *input*, *proses* dan *output* sistem.

3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data yang telah dianalisis sebelumnya pada tahap analisis kebutuhan. Data yang dikumpulkan berupa jenis dan gejala penyakit hati melalui buku dan berkonsultasi dengan seorang pakar di bidang penyakit dalam.

3.4 Perancangan

Dalam tahap perancangan sistem terdiri dari perancangan arsitektur sistem, perancangan *Data Flow Diagram* (DFD), *Entity Relation Diagram* (ERD). Pada tahap ini akan dibuat rancangan *interface* sistem pada *smartphone* android.

3.5 Pembuatan Sistem

Pada tahap ini, akan dibuat sistem berdasarkan hasil perancangan sistem pada tahap sebelumnya. Pada tahap ini akan dihasilkan aplikasi sistem pakar yang akan diimplementasikan ke *smartphone* android.

3.6 Pengujian

Tahap ini merupakan pengujian terhadap sistem yang telah dibuat dengan menggunakan metode *Black Box* untuk memastikan bahwa sistem berjalan dengan baik dan menghasilkan diagnosis yang tepat yang akan dibandingkan dengan hasil diagnosa dari pakar.

3.7 Analisis Hasil Pengujian

Pada tahap ini, akan dilakukan analisis terhadap sistem secara keseluruhan untuk

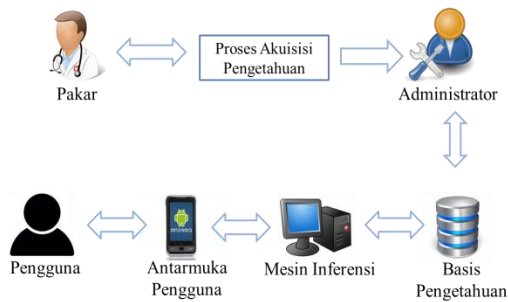
mencari kelemahan dan kekurangan sistem agar memudahkan dalam penarikan kesimpulan.

3.8 Kesimpulan

Pada tahap ini dapat diambil kesimpulan dari keseluruhan sistem berdasarkan analisis hasil pengujian.

4. PERANCANGAN SISTEM

4.1 Perancangan Arsitektur Sistem

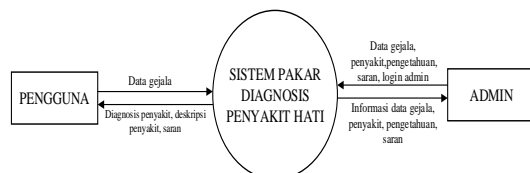


Gambar 1. Arsitektur Sistem

Sistem pakar diagnosis penyakit hati memiliki pengetahuan yang diperoleh dari seorang pakar. Pengetahuan yang didapat dari pakar akan dijelaskan kepada administrator. Administrator akan menyimpannya ke dalam basis data. Pengguna dapat mengakses sistem pakar yang terpasang pada perangkat *smartphone* atau tablet android. Pengguna memilih data gejala yang ditampilkan oleh sistem pakar melalui perangkat *smartphone* atau tablet berbasis android.

4.2 Perancangan Data Flow Diagram

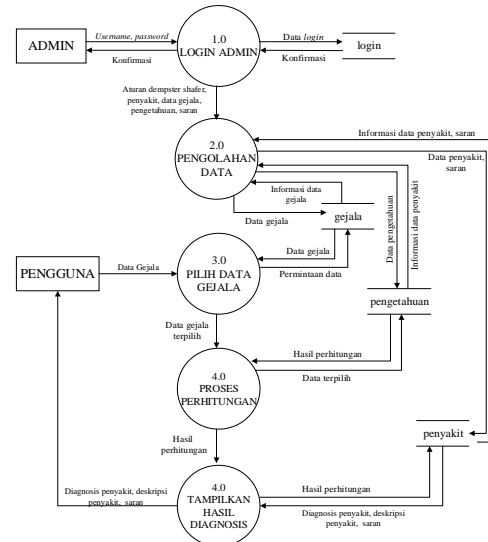
Diagram konteks adalah diagram yang memberikan gambaran keseluruhan sistem yang sedang berjalan yang meliputi masukan dan keluaran sistem. Diagram konteks dari Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Hati Berbasis Android dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram Konteks Sistem

Diagram overview menggambarkan sistem pakar diagnosis penyakit hati secara menyeluruh yang mencakup proses-proses

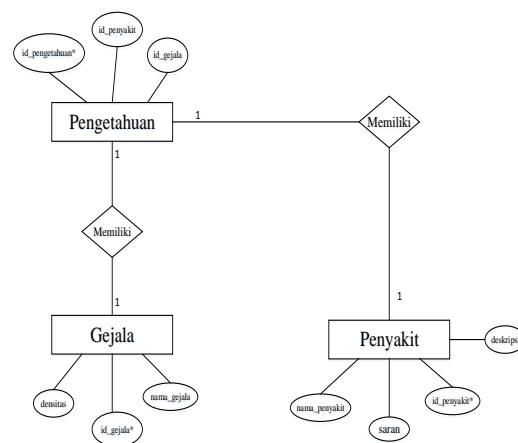
yang ada, aliran data dan entitas-entitas yang terkait. Diagram overview sistem pakar diagnosis penyakit hati memiliki 5 proses seperti yang digambarkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Overview Sistem

4.3 Perancangan Entity Relationship Diagram

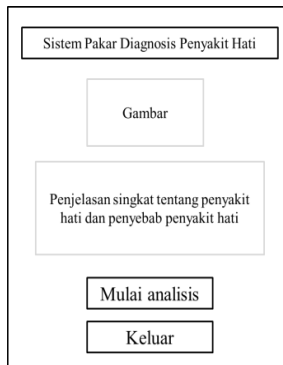
Terdapat 3 (tiga) entitas pada sistem pakar diagnosis penyakit hati yaitu gejala, penyakit dan pengetahuan. Pengetahuan memiliki relasi dengan gejala dan penyakit. Satu pengetahuan memiliki satu gejala dan satu penyakit Entity relationship diagram (ERD) sistem pakar diagnosis penyakit hati dengan metode Dempster Shafer berbasis android dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. ERD Sistem

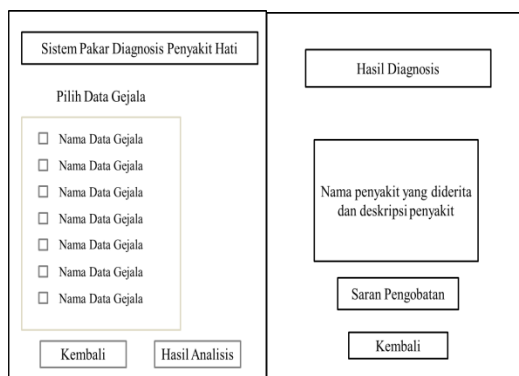
4.3 Perancangan Antarmuka Sistem

Antarmuka pengguna ditampilkan pada aplikasi berbasis mobile yang akan digunakan oleh user. Antarmuka sistem yang dibangun bersifat sederhana yang bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam menggunakan aplikasi yang dibangun. Berikut adalah rancangan antarmuka pengguna pada aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit hati dengan metode Dempster Shafer berbasis android



Gambar 5. Rancangan Tampilan Menu Utama

Setelah user memilih menu mulai analisis pada halaman awal (dapat dilihat pada Gambar 5), sistem akan menampilkan halaman yang berisi pilihan data gejala yaitu gejala tampak dan hasil tes darah yang dapat dipilih oleh user dengan cara mencentang data gejala sesuai dengan yang dirasakan oleh user. Setelah user memilih data gejala, user dapat mengklik menu hasil analisis, selanjutnya sistem akan melakukan perhitungan untuk hasil diagnosis penyakit hati seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Rancangan Tampilan Gejala dan Hasil Diagnosis

Setelah user memilih data gejala, maka sistem pakar akan melakukan proses perhitungan dan pengambilan keputusan

hasil diagnosis. Hasil diagnosis sistem pakar akan menampilkan informasi berupa jenis penyakit hati, deskripsi penyakit hati serta saran penanganan penyakit.

4.4 Penerapan Metode Dempster Shafer Pada Diagnosis Penyakit Hati

Pada bagian ini akan diberikan contoh perhitungan manual untuk memperoleh hipotesa berdasarkan gejala-gejala tertentu. Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan alur perhitungan manual. Berikut adalah tahap perhitungan dengan menggunakan metode Dempster Shafer.

Diketahui masukan gejala:

1. Mual & muntah ($m[0]$) : 0,2
2. Bilirubin tinggi ($m[1]$) : 0,7
3. Antivirus A positif : 0,9

Penyelesaian:

- Proses pertama akan dihitung nilai densitas dari 2 gejala yaitu mual & muntah dan bilirubin tinggi. Hipotesa awal dari kedua gejala tersebut merupakan gejala dari penyakit hepatitis A (HA), hepatitis B (HB), hepatitis c (HC), hepatitis alkoholik (HA), sirosis hati (SH) dan kanker hati (KH) karena gejala mual & muntah dan bilirubin tinggi merupakan gejala dari 6 jenis penyakit yang ada yaitu Hepatitis A, Hepatitis B, Hepatitis C, Hepatitis Alkoholik, Sirosis Hati dan Kanker Hati.

$$\begin{aligned}
 m_{[0]} \{HA, HB, HC, AL, SH, KH\} &= 0,2 \\
 m_{[0]} \{\theta\} &= 1 - 0,2 \\
 &= 0,8 \\
 m_{[1]} \{HA, HB, HC, AL, SH, KH\} &= 0,7 \\
 m_{[1]} \{\theta\} &= 1 - 0,7 \\
 &= 0,3
 \end{aligned}$$

- Dari gejala yang ada, akan dibuat fungsi kombinasi dari 2 gejala sebelumnya untuk memperoleh irisan antara gejala 1 dan gejala 2 seperti pada Tabel 1.

Tabel 1 Tabel Irisan Gejala proses 1

	$m_{[1]} \{HA, HB, HC, AL, SH, KH\} = 0,7$	$m_{[1]} \{\theta\} = 0,6$
$m_{[0]} \{HA, HB, HC, AL, SH, KH\} = 0,2$	$HA, HB, HC, AL, SH, KH = 0,14$	$HA, HB, HC, AL, SH, KH = 0,06$
$m_{[0]} \{\theta\} = 0,8$	$HA, HB, HC, AL, SH, KH = 0,56$	$\emptyset = 0,24$

- Dari Tabel 1, didapat irisan dari 2 gejala beserta nilai densitasnya. Andaikan diketahui X adalah subset dari θ , dengan m_1 sebagai fungsi densitasnya, dan Y juga merupakan subset dari θ dengan m_2 sebagai fungsi densitasnya, maka kita dapat membentuk fungsi kombinasi m_2 dan m_3 yaitu:

$$m_3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X) \cdot m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X) \cdot m_2(Y)}$$

Maka:

$$HA, HB, HC, AL, SH, KH : \frac{0,14 + 0,06 + 0,56}{1 - 0} = 0,76$$

$$\emptyset : \frac{0,24}{1 - 0} = 0,24$$

- Dari 2 gejala sebelumnya, hasil perhitungan menunjukkan nilai densitas tertinggi yaitu pada semua penyakit. Diketahui terdapat gejala ketiga yaitu antivirus A positif dengan nilai densitas 0,9 maka:

$$\begin{aligned} m_{[2]} \{HA\} &= 0,9 \\ m_{[2]} \{\theta\} &= 1 - 0,9 \\ &= 0,1 \end{aligned}$$

- Selanjutnya dibuat tabel untuk mengetahui irisan dari semua gejala serta nilai densitasnya seperti yang terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2 Tabel Irisan Gejala proses 2

	$m_{[2]} \{HA\} = 0,9$	$m_{[2]} \{\theta\} = 0,1$
$HA, HB, HC, AL, SH, KH = 0,76$	$HA = 0,684$	$HA, HB, HC, AL, SH, KH = 0,076$
$\emptyset = 0,24$	$HA = 0,216$	$\emptyset = 0,024$

Maka:

$$HA : \frac{0,684 + 0,216}{1 - 0} = 0,76$$

$$HA, HB, HC, AL, SH, KH : \frac{0,076}{1 - 0} = 0,076$$

$$\emptyset : \frac{0,024}{1 - 0} = 0,024$$

- Setelah proses perhitungan dilakukan, diperoleh nilai densitas tertinggi yaitu pada penyakit Hepatitis A (HA) sebesar 0,76.

5. IMPLEMENTASI, PENGUJIAN & PEMBAHASAN

5.1 Implementasi

Implementasi dari perangkat lunak yang telah dirancang sebelumnya digambarkan pada gambar 7.



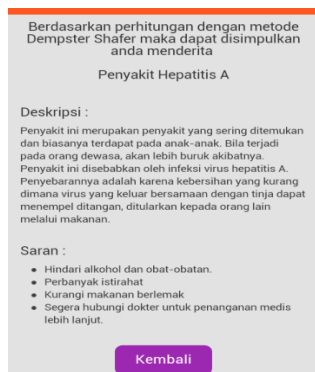
Gambar 7. Tampilan Menu Utama

Halaman utama berisi deskripsi singkat mengenai organ hati dan penyebabnya. Terdapat 2 menu pada halaman utama yaitu mulai analisis dan keluar. Jika user mengklik menu analisis, maka akan muncul halaman yang berisi pilihan data gejala seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Pilih Gejala

User dapat memilih data gejala dengan cara mencentang data gejala yang diinginkan. Setelah user mencentang data gejala, maka akan muncul halaman yang berisi hasil diagnosis beserta saran pengobatan seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Hasil Diagnosis

5.2 Pengujian

a. Pengujian Input Data

Pengujian input data dilakukan pada aktivitas konsultasi dimana terdapat 2 (dua) jenis input data gejala yaitu gejala yang tampak dan hasil tes darah. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Input Data

Input Gejala	Input Tes Darah	Hasil Eksekusi	Keterangan
Ada	Ada	Berhasil	Menghasilkan <i>output</i> (hasil diagnosis)
Ada	Tidak ada	Berhasil	Menghasilkan <i>output</i> (hasil diagnosis)
Tidak ada	Ada	Berhasil	Menghasilkan <i>output</i> (hasil diagnosis)
Tidak ada	Tidak ada	Tidak berhasil	Tidak menghasilkan <i>output</i> (hasil diagnosis)

Berdasarkan hasil pengujian *input* data yang tersaji pada Tabel 3, maka dapat disimpulkan bahwa sistem dapat menghasilkan *output* (berupa hasil diagnosis) dengan 1 jenis *input* yaitu gejala tampak atau hasil tes darah. Sistem dapat pula menghasilkan *output* (berupa hasil

diagnosis) dengan 2 jenis input yaitu gejala tampak dan hasil tes darah. Sistem tidak dapat menghasilkan *output* jika tidak terdapat masukan.

b. Pengujian Sistem Berdasarkan Hasil Rekam Medik

Hasil diagnosis yang dihasilkan oleh sistem pakar diagnosis penyakit hati akan diuji keakuratannya dengan cara membandingkan hasil diagnosis sistem pakar dengan hasil diagnosis dari rekam medik sebanyak 25 kasus. Data rekam medik yang digunakan adalah data tahun 2015. Berdasarkan keseluruhan data yang telah diuji, dari 25 kasus terdapat 21 kasus yang menghasilkan diagnosis sama sementara 4 kasus lainnya menghasilkan diagnosis yang berbeda. Berdasarkan data tersebut, diperoleh persentase keakuratan dan keberhasilan sistem yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Nilai akurasi} &= \frac{\text{Jumlah data akurat}}{\text{Jumlah seluruh data}} \times 100\% \\ &= \frac{21}{25} \times 100\% \\ &= 84\% \end{aligned}$$

c. Pengujian Kompatibilitas Sistem

Pengujian Kompatibilitas Sistem dilakukan untuk mengetahui kompatibilitas sistem pada berbagai merek dan tipe perangkat android. Pengujian kompatibilitas sistem dilakukan dengan cara memasang aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit hati ke beberapa jenis perangkat android dengan versi sistem operasi yang berbeda. Hasil pengujian kompatibilitas sistem dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengujian Kompatibilitas Sistem

Merk Perangkat	Versi OS	Hasil
Samsung Galaxy Wonder	Jelly Bean	Berhasil
Samsung GT S7500	Gingerbread	Tidak Berhasil
Oppo Joy	Jelly Bean	Berhasil
Xiaomi Redmi Note 3 Pro	Lollipop	Berhasil
Samsung Tab 3v	Lollipop	Berhasil

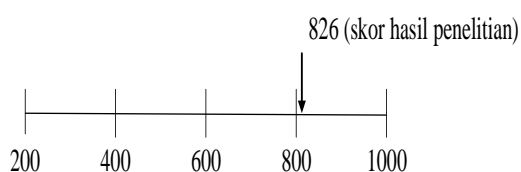
Berdasarkan hasil pengujian, aplikasi sistem pakar dapat berjalan pada perangkat

android dengan sistem operasi Jelly Bean dan Lollipop sedangkan aplikasi sistem pakar tidak berhasil dipasang pada perangkat android dengan sistem operasi Ginger Bread.

d. Pengujian Kuesioner

Pengujian kuesioner dilakukan untuk menguji tingkat penerimaan user terhadap sistem. Kuesioner akan berisi sebanyak 10 pertanyaan yang terbagi menjadi 2 aspek pengujian yaitu aspek perangkat lunak dan aspek komunikasi visual. Kuesioner akan dibagikan kepada 20 responden yang terdiri dari mahasiswa dan masyarakat umum dengan rentang usia 19-60 tahun. Untuk responden yang menggunakan smartphone android, kuesioner akan dibagikan bersama dengan aplikasi yang telah dibuat. Aplikasi akan dipasang ke smartphone responden agar dapat mengetahui kempabilitas dan kelancaran sistem secara keseluruhan.

Data yang diperoleh dari hasil pengujian kuesioner kemudian diukur dengan metode *Likert's Summated Rating* (LSR). Pengukuran menggunakan metode *Likert's Summated Rating* (LSR) dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan aplikasi berdasarkan hasil kuesioner. Berdasarkan hasil perhitungan skor kuesioner dengan menggunakan metode *Likert Summated Rating* (LSR), diperoleh hasil seperti pada Gambar 10.



Gambar 10. Skor Kuesioner

Gambar 10 menunjukkan bahwa hasil penelitian berada diantara skor 800 – 1000 yaitu pada skor 826. Hal tersebut membuktikan bahwa aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit hati dengan metode Dempster Shafer berbasis android dinilai sangat positif sehingga dapat disimpulkan bahwa responden menilai aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit hati yang telah dibangun berhasil.

6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan terhadap sistem pakar diagnosis penyakit hati dengan metode Dempster Shafer berbasis android maka dapat disimpulkan bahwa

1. Aplikasi sistem pakar yang telah terpasang pada perangkat android dapat mendiagnosis penyakit pada organ hati berdasarkan data gejala yang dimasukkan oleh pengguna.
2. Keberhasilan sistem pakar yang dibangun berdasarkan hasil pengujian dengan perbandingan data rekam medik dari 2 rumah sakit adalah 84%.
3. Sistem pakar diagnosis penyakit hati berdasarkan hasil kuesioner dinilai positif dan berhasil dalam memudahkan pengguna dalam mendiagnosis penyakit pada organ hati.

6.2 Saran

Hal-hal yang menjadi saran untuk pengembangan sistem pakar diagnosis penyakit hati ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem pakar dapat menyediakan fitur konsultasi langsung dengan dokter ahli penyakit dalam.
2. Sistem pakar dapat memberikan saran penanganan penyakit yang lebih rinci baik pengobatan medis maupun pengobatan herbal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cabot, Sandra. 2007. Terapi Liver. Mitra Media
- [2] Putri, Prista A & Mustafidah, Hindayanti. 2011. Sistem Pakar Untuk Mediagnosa Penyakit Hati Menggunakan Metode Forward Chaining. Purwokerto: Universitas Muhammadiyah Purwokerto
- [3] Kusumadewi, Sri. 2003. Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [4] Turban, E. Dan Frenzel L.E. (1992). Expert System and Aplied Artificial

Intelligence, third edition. New York:
Macmillan

- [5] Sfaat, Nazrudin. 2012. Android:
Pemrograman Aplikasi Mobile
Smartphone dan Tablet PC Berbasis
Android. Bandung: Informatika.