



Penerapan Algoritma Nearest Neighbour Retrieval Untuk Mendiagnosa Penyakit Hepatitis

Samsudin
Sistem Informasi, UNISI
samsudin_as_ad@yahoo.co.id

Ilyas
Sistem Informasi, UNISI
ilyasunisi@gmail.com

Abstrak

Hepatitis merupakan penyakit peradangan hati karena berbagai sebab. Penyebab tersebut adalah beberapa jenis virus yang menyerang dan menyebabkan peradangan dan kerusakan pada sel-sel dan fungsi organ hati. Untuk mengetahui jenis hepatitis yang diderita pasien sistem pakar telah dibangun menggunakan analisis pendekatan Cased-based Reasoning(CBR) dalam membangun sistem ini menggunakan pemodelan UML, metode perhitungan menggunakan kemiripan kasus lama dengan kasus baru atau Similarity. Untuk pengujian kelayakan software menggunakan Alfa Testing, dengan indicator mudah digunakan, informasi cepat, biaya murah dimana dalam pengujian menggunakan 10 sample user dengan hasil software diagnosa hepatitis layak dan bisa digunakan.

Kata Kunci : CBR, UML, Similarity, Alfa Testing

1. Pendahuluan

Penyakit Hepatitis merupakan penyakit cikal bakal dari kanker hati. Hepatitis dapat merusak fungsi organ hati dan kerja hati sebagai penetral racun dan sistem pencernaan makanan dalam tubuh yang mengurai sari-sari makanan untuk kemudian disebarkan ke seluruh organ tubuh yang sangat penting bagi manusia. Hepatitis merupakan penyakit peradangan hati karena berbagai sebab. Penyebab tersebut adalah beberapa jenis virus yang menyerang dan menyebabkan peradangan dan kerusakan pada sel-sel dan fungsi organ hati. Hepatitis memiliki hubungan yang sangat erat dengan penyakit gangguan fungsi hati.

Hepatitis banyak digunakan sebagai penyakit yang masuk ke semua jenis penyakit peradangan pada hati (liver). Banyak hal yang menyebabkan hepatitis itu dapat terjadi yang tidak hanya dikarenakan adanya infeksi virus dari suatu sumber tertentu.

Menurut guru besar hepatologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia yang juga ketua keompok kerja Hepatitis Departemen Kesehatan, Alli Sulaiman, Virus Hepatitis menginfeksi sekita 2 miliar orang di dunia. Setiap tahun lebih dari 1.300.000 orang meninggal dunia akibat hepatitis beserta komplikasinya. Prevelensi di Indonesia sekitar 10-15 persen jumlah penduduk atau sekitar 18 jiwa. Dari jumlah yang terinfeksi, kurang dari 20 persen yang melakukan pengobatan. Sebanyak 80 persen lainnya tidak melakukan pemeriksaan yang lebih dini kepada para ahli medis (Ferry Trilisty, 2014). Pentingnya mengetahui penyakit hepatitis bagi klien, hal ini untuk menjaga keluarga

2. Landasan Teori

2.1 Case Based Reasoning

Penalaran berbasis kasus merupakan salah satu bidang yang muncul dari daerah penelitian kecerdasan buatan. Hal ini banyak digunakan dalam pemecahan masalah di aplikasi kecerdasan buatan. penalaran berbasis kasus dapat didefinisikan pendekatan yang memanfaatkan pengalaman yang diperoleh dari pemecahan masalah masa lalu (Surjeet Dalal, Vijay Athavale, 2011), Penalaran Berbasis Kasus adalah Paradigma umum untuk penalaran dari pengalaman. Metodologi Case-Based Reasoning telah diteliti dalam meningkatkan manusia pengambilan keputusan dan telah menerima banyak perhatian dalam mengembangkan sistem berbasis pengetahuan di

bidang kedokteran(Salem, Roushdy, & Hodhod, 2005). CBR telah menjadi teknik AI sangat populer dan juga sukses secara komersial. Hal ini didasarkan pada asumsi bahwa masalah dapat diselesaikan secara efisien dengan menggunakan kembali pengetahuan tentang yang sama, masalah-masalah yang sudah diselesaikan didokumentasikan dalam kasus. Untuk mengatasi masalah baru, dalam langkah pertama kita harus mengidentifikasi kasus yang berisi pengetahuan yang paling berguna(Armin Shahl, 2006)

Penalaran berbasis kasus menemukan solusi baru masalah dalam 4 fase. Pada tahap pertama, mengenai masalah datangnya masalah baru yang dianggap sebagai kasus baru, kasus dipilih dari kasus yang tersimpan di dalam berbasis sistem penalaran berbasis kasus. Maka kasus yang dipilih dimodifikasi sehubungan dengan kasus baru untuk menghasilkan kasus yang disarankan. Kasus ini solusi tentatif dari masalah. Berikutnya kasus disarankan direvisi untuk memvalidasi solusi dari masalah. Fase ini memeriksa solusi jika itu adalah solusi dioptimalkan untuk memecahkan masalah atau tidak. Jika tidak menemukan cukup untuk memenuhi kendala dari masalah, maka diperbaiki. Dengan cara ini, solusinya ditemukan untuk masalah tertentu. Pada fase terakhir solusinya disimpan dalam kasus dasar dari sistem ini untuk masa depan.(Surjeet Dalal, Vijay Athavale, 2011). Salah satu yang paling sering digunakan adalah kesederhanaan dan penerapan dengan pendekatan vektor fitur, di mana kasus yang diwakili dengan cara satu set pasangan atribut-nilai. Untuk alasan inilah , Dalam fitur pendekatan vektor, langkah-langkah kesamaan yang dihitung sebagai agregasi dari perbedaan-atribut-perbedaan antara dua kasus. Jika langkah-langkah kesamaan tidak menangkap perbedaan sebenarnya antara kasus, langkah pengambilan, dan kinerja CBR keseluruhan akan menjadi buruk. Dengan demikian, pemilihan kesamaan yang tepat-langkah pasti adalah titik kunci dalam sistem CBR (Hector Nunez, Miquel Sanchez, Ulises Cortes, Joaquim Comas, Montse MARTinez, Ignasi Rodriguez, 2003). Pada gambar 1.memperlihatkan paradigma secara umum tentang Case-Based Reasoning.



Gambar 1. Paradigma Case-based Reasoning

2.2 Algoritma Nearest Neighbor Retrieval

Algoritma Nearest Neighbor Retrieval (k-nearest neighbor atau k-NN) adalah sebuah algoritma untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. Kasus khusus di mana klasifikasi diprediksikan berdasarkan data pembelajaran yang paling dekat (dengan kata lain, k = 1) disebut algoritma nearest neighbour.(Octaviani, Fransica, Joko Purwadi, n.d.), Kemiripan (similarity) adalah langkah yang digunakan untuk mengenali kesamaan atau kemiripan antara kasus – kasus yang tersimpan dalam basis kasus dengan kasus yang baru. Kasus dengan nilai similarity paling besar dianggap sebagai kasus yang “paling mirip”. Nilai similarity berkisar antara 0 sampai 1.(Faza Akmal, 2014), berikut ini Rumus nilai kemiripan :

$$Ti = \frac{nX_1 + nX_2 + nX_3}{N} \dots\dots\dots 1$$

- Keterangan :
- Ti = Nilai kesamaan kasus
 - nX₁ + nX₂ + nX₃ = Banyaknya kesamaan subobjek X₁,X₂,X₃...X_n
 - N = banyak elemen pada basis kasus

2.3. Pengujian Sistem

Pengujian sistem untuk perangkat lunak yang dibuat secara khusus (customized) disebut dengan acceptance test yang dilakukan oleh pemakai dengan melakukan validasi dari spesifikasi kebutuhan. Pengujian ini biasanya dilakukan oleh pemakai secara informal ataupun secara sistematis selama periode waktu tertentu agar dapat ditemukan kesalahan kumulatif pada suatu periode waktu. Sedangkan untuk produk perangkat lunak pengujiannya disebut dengan Alpha Testing dan Beta Testing. Pengujian ini dilakukan oleh end user (pemakai akhir). Alpha Testing adalah pengujian yang dilakukan oleh pemakai pada lingkungan pengembang, dalam hal ini lingkungan yang terkendali. Beta Testing adalah pengujian yang dilakukan oleh pemakai pada lingkungan pemakai sendiri, dimana lingkungan perangkat lunak tidak lagi dapat dikendalikan oleh pengembang.(Waskitho Wibisono, 2002)

3. Analisa Sistem

Suatu penyakit memiliki gejala-gejala yang berbeda, namun tidak sedikit penyakit yang memiliki gejala yang hampir sama bahkan sama. Sehingga membutuhkan diagnosa dari seorang pakar untuk menentukan penyakit yang diderita. Tetapi ada kalanya butuh pemeriksaan laboratorium untuk melihat jenis penyakit tertentu. Salah satunya hepatitis. Macam-macam penyakit hepatitis yang sering menyerang manusia seperti pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Jenis-Jenis Penyakit Hepatitis

| No | Nama Penyakit |
|----|---------------|
| 1 | Hepatitis A |
| 2 | Hepatitis B |
| 3 | Hepatitis C |

Pembentukan rule merupakan cara untuk mempermudah dalam mengetahui hasil akhir. Tabel 2 merupakan pembentukan rule dari penyakit hepatitis :

Tabel 2 Pembentukan Rule Penyakit Hepatitis

| No | Gejala Penyakit | Nama Penyakit | Pengobatan |
|----|--------------------------------|---------------|--|
| 1 | Kulit dan putih mata kuning | Hepatitis A | Cukup istirahat, minum banyak cairan, minum ibuprofen, berikan suntikan immune globulin. |
| 2 | Kelelahan | | |
| 3 | Sakit perut kanan atas | | |
| 4 | Hilang nafsu makan | | |
| 5 | Berat badan menurun | | |
| 6 | Demam | | |
| 7 | Mual | | |
| 8 | Mencoret atau diare | | |
| 9 | Muntah | | |
| 10 | Air seni seperti teh | | |
| 11 | Kotoran berwarna dampul | | |
| 12 | Sakit sendi | | |
| 13 | Kelelahan | | |
| 14 | Ruam | | |
| 15 | Rasa gatal bintik-bintik merah | | |
| 16 | Peradangan sendi | | |
| 17 | Semutan atau rasa terbakar | Hepatitis C | Terapi HCV Terapi ART |
| 18 | Kelalahan | | |
| 19 | Hilang nafsu makan | | |
| 20 | Mual | | |
| 21 | Sakit kepala | | |
| 22 | Demam | | |
| 23 | Muntah | | |
| 24 | Sakit kuning | | |
| 25 | Kehilangan berat badan | | |
| 26 | Gatal | | |
| 27 | Depresi | | |
| 28 | Suasana hati berubah-ubah | | |
| 29 | Bingung | | |
| 30 | Sakit pada otot dan sendi | | |
| 31 | Sakit perut | | |

| | | | |
|----|------------------------|--|--|
| 32 | Pembengkakan pada kaki | | |
| 33 | Perut membuncit | | |

3.1 Algoritma Nearest Neighbor Retrieval

Proses *retrieve* merupakan proses pencarian kemiripan kasus baru dengan kasus lama. Pencarian kemiripan antara kasus baru dengan kasus lama dilakukan dengan cara mencocokkan gejala yang diinputkan pengguna dengan gejala yang sudah tersimpan didatabase. Awal dari proses diagnosa yaitu dilakukan penginputan gejala-gejala yang dialami oleh user, tekan tombol lanjut untuk menginputkan gejala-gejala selanjutnya, hingga sampai akhir tekan tombol diagnosa untuk mendiagnosa hasil dari inputan gejala. Maka akan timbul hasil dari diagnosa yang dilakukan.

Proses pembobotan pada sistem seperti dibawah ini :

Bobot Parameter (w) :

Gejala penting = 5

Gejala sedang = 3

Gejala biasa = 1

Tingkat kasus penyakit :

1. 0 – 0,25 (ringan)

2. 0,26 – 0,50 (akut)

3. 0,51 – 0,75 (kronis)

4. 0,76 – 1 (kritis)

Adapun langkah-langkah perhitungan kasus dengan proses *retrieve* adalah:

1. Pembuatan tabel data analisa penyakit

Tabel 3 berikut merupakan pembobotan dari gejala penyakit hepatitis yang diarahkan oleh pakar penyakit hepatitis.

Tabel 3 Bobot Gejala Penyakit Hepatitis

| No | Gejala Penyakit | Nama Penyakit | Bobot |
|----|-----------------------------|---------------|-------|
| 1 | Kulit dan putih mata kuning | Hepatitis A | 5 |
| 2 | Kelelahan | | 1 |
| 3 | Sakit perut kanan atas | | 1 |
| 4 | Hilang nafsu makan | | 3 |
| 5 | Berat badan menurun | | 5 |
| 6 | Demam | | 3 |
| 7 | Mual | | 1 |
| 8 | Mencoret atau diare | | 3 |
| 9 | Muntah | | 3 |
| 10 | Air seni seperti teh | | 1 |
| 11 | Kotoran berwarna dampul | | 3 |
| 12 | Sakit sendi | | 5 |
| 13 | Kelelahan | Hepatitis B | 1 |

| | | | |
|----|--------------------------------|-------------|---|
| 14 | Ruam | Hepatitis C | 1 |
| 15 | Rasa gatal bintik-bintik merah | | 3 |
| 16 | Peradangan sendi | | 5 |
| 17 | Semutan atau rasa terbakar | | 5 |
| 18 | Kelalahan | | 1 |
| 19 | Hilang nafsu makan | | 3 |
| 20 | Mual | | 1 |
| 21 | Sakit kepala | | 1 |
| 22 | Demam | | 3 |
| 23 | Muntah | | 3 |
| 24 | Sakit kuning | | 5 |
| 25 | Berat badan menurun | | 5 |
| 26 | Gatal | | 3 |
| 27 | Depresi | | 5 |
| 28 | Suasana hati berubah-ubah | | 3 |
| 29 | Bingung | | 3 |
| 30 | Sakit pada otot dan sendi | | 5 |
| 31 | Sakit perut | | 1 |
| 32 | Pembengkakan pada kaki | | 5 |
| 33 | Perut membuncit | | 5 |

2. Pembobotan gejala penyakit
 Pembobotan penyakit lama terhadap penyakit baru seperti pada Tabel 4 sebuah kasus gejala X.

Tabel 4 Gejala Kasus X

| No | Gejala Kasus Baru X |
|----|---------------------------|
| 1 | Mual |
| 2 | Muntah |
| 3 | Sakit pada otot dan sendi |
| 4 | Kelelahan |
| 5 | Hilang nafsu makan |
| 6 | Depresi |
| 7 | Sakit kuning |
| 8 | Sakit kepala |
| 9 | Perut membuncit |

Perhitungan kasus 1 (X, ID A)

| Kasus Lama | | Kasus Baru X | |
|------------|-----------------------------|--------------|----------|
| 1 | Kulit dan putih mata kuning | 1 | 1 Mual |
| 2 | Kelelahan | 3 | 2 Muntah |

| | | | | |
|----|-------------------------|---|---|---------------------------|
| 3 | Sakit perut kanan atas | 1 | 3 | Sakit pada otot dan sendi |
| 4 | Hilang nafsu makan | 3 | 4 | Kelelahan |
| 5 | Berat badan menurun | | 5 | Hilang nafsu makan |
| 6 | Demam | | 6 | Depresi |
| 7 | Mual | | 7 | Sakit kuning |
| 8 | Mencret atau diare | | 8 | Sakit kepala |
| 9 | Muntah | | 9 | Perut membuncit |
| 10 | Air seni seperti the | | | |
| 11 | Kotoran berwarna dampul | | | |
| 12 | Sakit sendi | | | |

$$\begin{aligned}
 \text{Similarity (X, ID A)} &= \frac{S1*W1+S2*W2+\dots+S_n*W_n}{W1+W2+\dots+W_n} \\
 &= \frac{[(0*5)+(1*1)+(0*1)+(1*3)+(0*5)+(0*3)+(1*1)+(0*3) + (1*3)+(0*1)+(0*3)+(0*5)]}{5+1+1+3+5+3+1+3+3+1+3+5} \\
 &= \frac{1 + 3 + 1 + 3}{34} = \frac{8}{34} = 0,23 \text{ (ringan)}
 \end{aligned}$$

Perhitungan kasus 2 (X, ID B)

| Kasus Lama | | Kasus Baru X | |
|------------|--------------------------------|--------------|---------------------------|
| 1 | Kelelahan | 1 | Mual |
| 2 | Ruam | 2 | Muntah |
| 3 | Rasa gatal bintik-bintik merah | 3 | Sakit pada otot dan sendi |
| 4 | Peradangan sendi | 4 | Kelelahan |
| 5 | Semutan atau rasa terbakar | 5 | Hilang nafsu makan |
| | | 6 | Depresi |
| | | 7 | Sakit kuning |
| | | 8 | Sakit kepala |
| | | 9 | Perut membuncit |

$$\begin{aligned}
 \text{Similarity (X, ID A)} &= \frac{S1*W1+S2*W2+\dots+S_n*W_n}{W1+W2+\dots+W_n} \\
 &= \frac{[(1*1)+(0(0*1)+(0*3)+(0*5)+(0*5)]}{1+1+3+5+5} \\
 &= \frac{1}{15} = 0,07 \text{ (ringan)}
 \end{aligned}$$

Perhitungan kasus 3 (X, ID C)

| Kasus Lama | | Kasus Baru X | |
|------------|--------------|--------------|----------|
| 1 | Kelelahan | 1 | 1 Mual |
| 2 | Hilang nafsu | 3 | 2 Muntah |

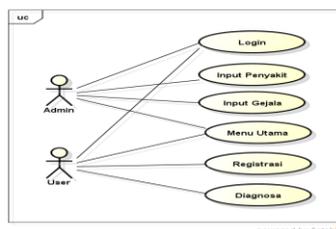
| | | | | |
|----|--------------------------|---|---|---------------------------|
| | makan | | | |
| 3 | Mual | 1 | 3 | Sakit pada otot dan sendi |
| 4 | Sakit Kepala | 1 | 4 | Kelelahan |
| 5 | Demam | 3 | 5 | Hilang nafsu makan |
| 6 | Muntah | 5 | 6 | Depresi |
| 7 | Sakit Kuning | 5 | 7 | Sakit kuning |
| 8 | Berat badan menurun | 5 | 8 | Sakit kepala |
| 9 | Gatal | 5 | 9 | Perut membuncit |
| 10 | Depresi | | | |
| 11 | Suasa hati berubah-ubah | | | |
| 12 | Bingung | | | |
| 13 | Sakit pada oto dan sendi | | | |
| 14 | Sakit perut | | | |
| 15 | Pembengkakan pada kaki | | | |
| 16 | Perut membuncit | | | |

$$\begin{aligned}
 \text{Similarity (X, ID A)} &= \frac{S1*W1+S2*W2+\dots+S_n*W_n}{W1+W2+\dots+W_n} \\
 &= \frac{[(1*1)+(1*3)+(1*1)+(1*1)+(0*3)+(1*3)+(1*5)+(0*5) + (0*3)+(1*5)+(0*3)+(0*3)+(1*5)+(0*1)+(0*5)+(1*5)]}{1+3+1+1+3+3+5+5+3+5+3+3+5+1+5+5} \\
 &= \frac{1 + 3 + 1 + 1 + 3 + 5 + 5 + 5 + 5}{52} = \frac{29}{52} \\
 &= 0,55 \text{ (kritis)}
 \end{aligned}$$

3.2. Analisa Logika Sistem

Analisa Logika sistem yaitu penggabungan antara perangkat keras dan perangkat lunak dalam menyelesaikan masalah yang akan dikerjakan untuk menghasilkan sistem yang benar-benar sesuai dengan yang diharapkan. Adapun Analisa logika Sistem dalam penelitian ini terdiri dari *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, *class diagram* dan *devloymnt diagram*.

1. Use Case Diagram Sistem



Gambar 2 Use Case Diagram Sistem

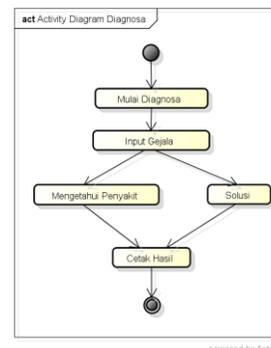
Use case diagram dari aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit hepatitis dapat dilihat pada Gambar 2 diatas.

Berdasarkan Gambar 2 dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Admin melakukan *login* dengan menginputkan *username* dan *password*. Maka terbuka menu sistem. Seorang admin dapat menginput data penyakit dan data gejala dan dapat memanipulasi (*input, edit, hapus*) semua isi dari sistem dianosa penyakit hepatitis. Lalu keluar.
- User setelah membuka menu utama dari sistem diagnosa penyakit hepatitis, dapat langsung mendaftar sebagai pasien dengan menginputkan data-data diri. Setelah itu akan terbuka halaman diagnosa untuk mendiagnosa atau memecahkan permasalahan yang sedang dihadapi dengan memasukkan gejala-gejala yang diderita.

2. Activity Diagram Diagnosa

Activity diagram diagnosa dari aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit hepatitis dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini :

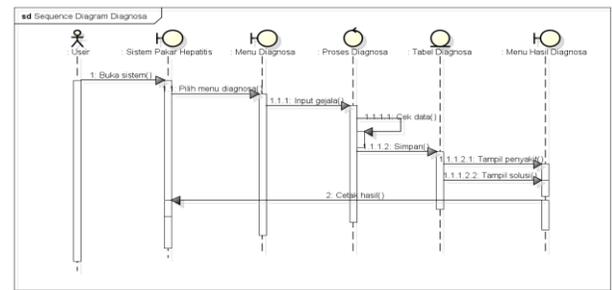


Gambar 3. Activity Diagram Diagnosa

Berdasarkan Gambar 3 dapat dijelaskan bahwa dimulai dari *star*, lalu user membuka menu diagnosa dan mulai diagnosa dengan menginputkan gejala-gejala penyakit yang diderita. Sistem akan memproses dan menampilkan hasil diagnosa berupa jenis penyakit dan solusi. User bisa mencetak hasil diagnosa. Lalu stop.

3. Sequence Diagram Diagnosa

Sequence diagram diagnosa dari aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit hepatitis dapat dilihat pada Gambar 4 berikut ini :

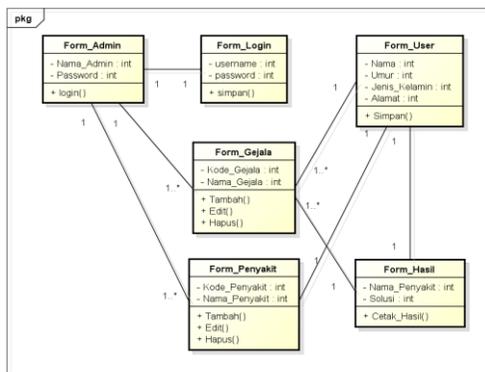


Gambar 4 Sequence Diagram Diagnosa

Berdasarkan Gambar 4 dapat dijelaskan bahwa user membuka sistem pakar penyakit hepatitis, setelah melakukan pendaftaran, lalu pilih menu diagnosa. Setelah menu diagnosa terbuka, inputkan gejala-gejala yang dirasakan. Sistem akan mengecek data yang diinputkan. Lalu sistem akan menampilkan jenis penyakit yang diderita beserta solusi. User dapat mencetak hasil diagnosa dan sistem akan kembali ke menu awal.

4. Class Diagram

Class diagram dari aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit hepatitis dapat dilihat pada Gambar 5 berikut ini :

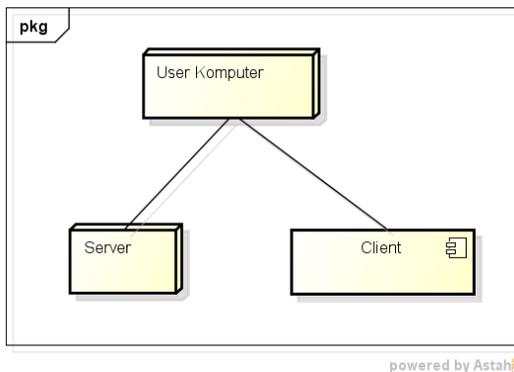


Gambar 5 Class Diagram Sistem Penyakit Hepatitis

Berdasarkan Gambar 5 diatas, dapat dijelaskan bahwa Class diagram adalah diagram yang digunakan untuk menampilkan kelas yang ada didalam sistem perangkat lunak yang dikembangkan. Class diagram menunjukkan hubungan antara class dalam sistem yang sedang dibangun dan bagaimana mereka saling berkolaborasi untuk mencapai suatu tujuan.

5. Deployment Diagram

Deployment diagram dari aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit hepatitis dapat dilihat pada Gambar 6 berikut ini :



Gambar 6. Deployment Diagram Sistem Pakar Hepatitis

Berdasarkan Gambar 6 dapat dijelaskan bahwa deployment diagram merupakan interaksi antara user komputer dengan server dan user komputer dengan client.

4. Desain Sistem

Desain Sistem Pakar berisi Desain Tabel, Desain Input, Desain Output

1. Desain Tabel

a. Tabel Login

Tabel Login adalah tabel yang berisikan data-data user untuk mendapatkan hak-hak akses untuk Login ke sistem.

Tabel 5. Login

| Atribut | Tipe Data | Ukuran | Keterangan |
|----------|-----------|--------|------------|
| Username | Varchar | 20 | Username |
| Password | Varchar | 8 | Password |

b. Tabel Admin

Tabel admin adalah tabel yang digunakan untuk menginput, edit dan delete data.

Tabel 6 Admin

| Nama Tabel : Admin | | | |
|------------------------|-----------|--------|------------|
| Primary Key : kd_admin | | | |
| Atribut | Tipe Data | Ukuran | Keterangan |
| Kd_admin | Varchar | 8 | Kode Admin |
| Nama | Varchar | 30 | Nama Admin |

c. Tabel Data Pengguna

Tabel data pengguna adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan data-data pengguna sistem.

Tabel 7. Data Pengguna

| Nama Tabel : Pengguna | | | |
|---------------------------|-----------|--------|---------------|
| Primary Key : kd_Pengguna | | | |
| Atribut | Tipe Data | Ukuran | Keterangan |
| kd_pasien | Varchar | 8 | Kode Pasien |
| Nama | Varchar | 25 | Nama Pasien |
| Umur | Varchar | 8 | Umur Pasien |
| JK | Text | 10 | Jenis Kelamin |
| Alamat | Text | 30 | Alamat Pasien |

d. Tabel Data Gejala Penyakit

Tabel gejala digunakan untuk menyimpan data gejala yang terjadi pada pengunjung tentang penyakit pencernaan.

Tabel 8. Data Gejala Penyakit

| Nama Tabel : Gejala | | | |
|-------------------------|------|--------|------------|
| Primary Key : kd_gejala | | | |
| Atribut | Tipe | Ukuran | keterangan |

| | | | |
|---------------|-------------|----|----------------------|
| | Data | | |
| kd_gejala | Varchar | 8 | Kode Gejala Penyakit |
| Nama_penyakit | Varchar | 10 | Nama Penyakit |

e. Tabel Diagnosa

Tabel diagnosa digunakan untuk menyimpan data-data hasil diagnosa.

Tabel 9 Diagnosa Penyakit

| | | | |
|----------------|------------------|---------------|----------------------|
| Nama Tabel | : Dokter | | |
| Primary Key | : kd_dokter | | |
| Atribut | Tipe Data | Ukuran | Keterangan |
| kd_dokter | Varchar | 8 | Kode Dokter |
| kd_penyakit | Varchar | 8 | Kode Penyakit |
| kd_gejala | Varchar | 8 | Kode Gejala Penyakit |

f. Tabel Hasil

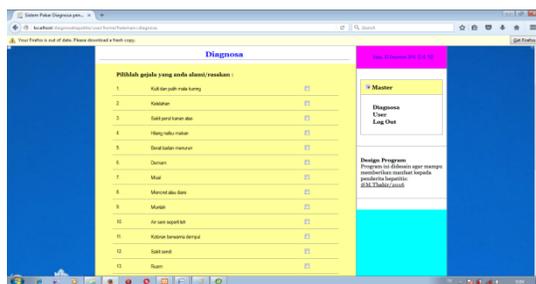
Tabel hasil diagnosa digunakan untuk menyimpan hasil diagnosa pengguna yang menderita penyakit.

Tabel 10 Hasil Diagnosa

| | | | |
|----------------|------------------|---------------|--------------------------|
| Nama Tabel | : Hasil Diangosa | | |
| Primary Key | : kd_hasil | | |
| Atribut | Tipe Data | Ukuran | Keterangan |
| kd_diagnosa | Varchar | 8 | Kode Penyakit Pencernaan |
| Resep | Varchar | 30 | Resep Obat Penyakit |

2. Desain Input dan Output

Untuk memulai diagnosa, user harus menginputkan gejala yang diderita dengan menceklis tanda  pada setiap gejala seperti pada gambar 7 berikut :



Gambar 7 Tampilan Diagnosa User

Pada gambar tampilan diagnosa user ini adalah proses untuk melakukan diagnosa pada user dengan

cara memberi ceklis pada gejala yang di alami, setelah itu lakukan proses diagnosa.

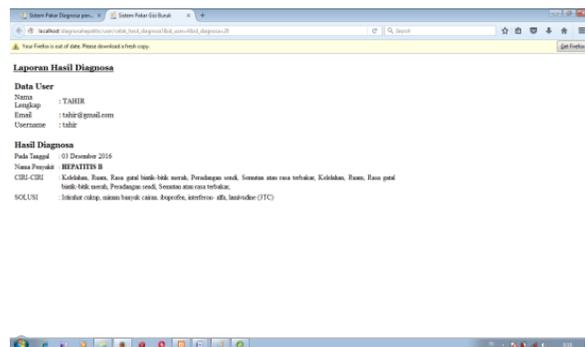
Setelah menginputkan data gejala dengan menceklis gejala yang diderita, klik tombol proses untuk mengetahui hasil diagnosa seperti pada gambar 8 berikut :



Gambar 8 Tampilan Hasil Diagnosa

Pada gambar hasil diagnosa diatas adalah hasil dari proses diagnosa yang telah dilakukan sebelumnya.

Setelah hasil diagnosa keluar, user dapat mencetak hasil diagnosa dengan menekan icon  (printer) untuk mendapat hasil diagnosa dalam bentuk output seperti pada gambar 9 berikut :



Gambar 9 Tampilan Output

6. Testing Sistem

Pengujian sistem yang digunakan menggunakan angket sebagai alat ujinya terhadap user yang menggunakan sistem ini. Adapun indikator yang digunakan dalam pengujian ini adalah mudah digunakan, informasinya cepat dan biaya nya murah seperti terlihat pada tabel 11.

Tabel 11 Indikator Pengujian Sistem

| No | Indikator | Permasalahan |
|----|-----------------|--|
| 1 | Mudah digunakan | Terbatasnya jumlah, waktu, dan tenaga dari seorang dokter spesialis penyakit dalam, sehingga terjadi keterlambatan bagi penderita mendapatkan penanganan terhadap penyakit |

| | | |
|---|--------------------|--|
| | | yang dideritanya, yang berakibat pada semakin parah atau mungkin bisa mengakibatkan kematian penderita |
| 2 | Informasinya cepat | Masyarakat umumnya membutuhkan informasi penyakit yang dideritanya mulai dari gejala yang terjadi, penentuan jenis penyakit sampai dengan solusi untuk mengatasi penyakit masih bergantung kepada dokter spesialis penyakit pencernaan |
| 3 | Biayanya murah | Belum adanya sistem yang menerapkan pengetahuan-pengetahuan lama sebagai pedoman menyelesaikan masalah yang ada berakibat biaya yang dibutuhkan untuk satu kali berkonsultasi ke dokter sangat mahal |

Dalam pengujian sistem, penulis menggunakan 10 responden sebagai sampel. Adapun hasil dari pengujian sistem dapat dilihat pada tabel 12 berikut :

Tabel 12 Hasil Quisioner Responden

| No | Nama | Mudah Digunakan | Informasi Cepat | Biayanya Murah | Total |
|--------------|------|-----------------|-----------------|----------------|-------|
| 1 | X1 | 5 | 4 | 5 | 14 |
| 2 | X1 | 5 | 5 | 5 | 15 |
| 3 | X3 | 4 | 5 | 5 | 14 |
| 4 | X4 | 5 | 5 | 5 | 15 |
| 5 | X5 | 4 | 4 | 4 | 12 |
| 6 | X6 | 3 | 5 | 5 | 13 |
| 7 | X7 | 4 | 4 | 4 | 12 |
| 8 | X8 | 5 | 4 | 4 | 13 |
| 9 | X9 | 4 | 5 | 5 | 14 |
| 10 | X10 | 4 | 5 | 5 | 14 |
| TOTAL | | 43 | 46 | 47 | 136 |

Dari hasil quisionare diatas dapat di ketahui pengujian sistem berdasarkan indikator yang digunakan.

1. Indikator Mudah Digunakan

Indikator mudah digunakan merupakan variabel untuk mengatasi terbatasnya jumlah, waktu, dan tenaga dari seorang dokter spesialis hepatitis dalam menangan pasien.

Tabel 13. One-Sample Statistics Mudah Digunakan

| | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|-----------------|----|------|----------------|-----------------|
| Mudah_Digunakan | 10 | 4.30 | .675 | .213 |

Tabel 14 One-Sample Statistics Mudah Digunakan

| Test Value = 0 | | | | | | |
|-----------------|--------|----|-----------------|-----------------|---|-------|
| | T | Df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | | | | Lower | Upper |
| Mudah_Digunakan | 20.146 | 9 | .000 | 4.300 | 3.82 | 4.78 |

Dari hasil pengujian reabilitas diatas dapat disimpulkan nilai $t = 20.146$ dengan derajat kebebasan $n-1 = 10-1 = 9$ dan hasil sig.(tailed-2) = .000 lebih kecil dari nilai $\alpha = 0.05$, maka tingkat kemudahan pengguna dapat diterima dan dipercaya dengan benar.

2. Indikator Informasinya Cepat

Indikator informasinya cepat digunakan untuk memudahkan masyarakat dalam memperoleh informasi mengenai penyakit yang diderita oleh masyarakat tanpa harus datang kepada dokter spesialis.

Tabel 15 One-Sample Statistics Informasinya Cepat

| | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|-------------------|----|------|----------------|-----------------|
| InformasinyaCepat | 10 | 4.60 | .516 | .163 |

Tabel 16 One-Sample Test Informasinya Cepat

| Test Value = 0 | | | | | | |
|--------------------|--------|----|-----------------|-----------------|---|-------|
| | T | Df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | | | | Lower | Upper |
| Informasinya_Cepat | 28.169 | 9 | .000 | 4.600 | 4.23 | 4.97 |

Dari hasil pengujian reabilitas diatas dapat disimpulkan nilai $t = 28.169$ dengan derajat kebebasan $n-1 = 10-1 = 9$ dan hasil sig.(tailed-2) = .000 lebih kecil dari nilai $\alpha = 0.05$, maka tingkat kemudahan pengguna dapat diterima dan dipercaya dengan benar.

3. Indikator Biayanya Murah

Indikator biayanya murah digunakan untuk mengatasi mahalnnya biayanya dalam satu kali konsultasi kepada dokter spesialis.

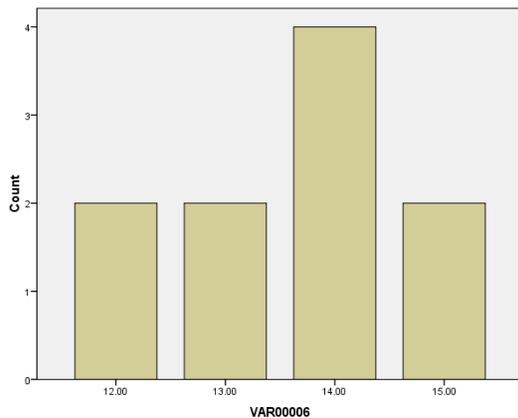
Tabel 17. One-Sample Statistics Biayanya Murah

| | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|----------------|----|------|----------------|-----------------|
| Biayanya_Murah | 10 | 4.70 | .483 | .153 |

Tabel 18. One-Sample Statistics Biayanya Murah

| Test Value = 0 | | | | | | |
|----------------|--------|----|-----------------|-----------------|---|-------|
| | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | | | | Lower | Upper |
| Biayanya_Murah | 30.769 | 9 | .000 | 4.700 | 4.35 | 5.05 |

Dari hasil pengujian reabilitas diatas dapat disimpulkan nilai $t = 30.769$ dengan derajat kebebasan $n-1 = 10-1 = 9$ dan hasil sig.(tailed-2) = .000 lebih kecil dari nilai $\alpha = 0.05$, maka tingkat kemudahan pengguna dapat diterima dan dipercaya dengan benar, berikut ini gambar hasil kuesioner sebanyak 15 User Pengguna untuk kelayakan Sistem. Bahwa dengan hasil Software Sistem Layak untuk diimplementasikan.



5. Simpulan

Setelah menganalisa, mempelajari, merancang dan mengimplementasikan serta menguji Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hepatitis pada Manusia menggunakan Metode *Case Based Reasoning* yang telah kami rancang dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hepatitis pada Manusia ini menggunakan Metode *Case Based Reasoning* agar mampu mengatasi keterbatasan jumlah, waktu dan tenaga dari seorang dokter

spesialis penyakit hepatitis sehingga membantu dokter spesialis dalam penanganian pasien terhadap penyakit yang diderita pasien, terutama masyarakat yang ingin memeriksa penyakit hepatitis mereka sendiri dengan menggunakan sistem pakar ini, dengan bukti bahwa hasil perhitungan dari sistem yang dibangun menghasilkan output yang sama dengan analisa yang dilakukan dengan tingkat akurasi enam puluh tujuh persen (67%).

2. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hepatitis pada Manusia ini mampu memberikan informasi secara mudah dan cepat mulai dari gejala, penyakit dan solusi hanya dengan berkonsultasi dengan sistem ini tanpa harus bergantung kepada dokter spesialis penyakit hepatitis pada manusia.
3. Sistem ini dibangun dengan menerapkan pengetahuan-pengetahuan lama (*Case Based Reasoning*) sebagai pedoman untuk menyelesaikan masalah dan mengatasi panjangnya waktu serta mahalnnya biaya untuk konsultasi ke dokter spesialis.

6. Saran

Pada penelitian ini, diagnosa penyakit hepatitis pada manusia hanya berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan pasien penderita hepatitis. Untuk pengembangan selanjutnya diharapkan dapat dibangun sistem yang lebih baik dengan memperhatikan faktor penyebab penyakit hepatitis seperti faktor makanan, faktor suhu atau cuaca serta segala faktor yang harus dihindari agar tidak terjangkit hepatitis. Perlu dilakukan analisis perangkat keras dan interface yang mendukung dalam mendiagnosa penyakit hepatitis pada manusia, seperti memeriksa hati, denyut nadi, detak jantung, darah, kulit, mata, dan lain-lain. Sehingga sistem pakar yang dibangun dapat menyelesaikan permasalahan dengan tepat seperti pakar kedokteran.

Referensi

- Armin Shahl, T. G. (2006). Optimizing Similarity Assessment in Case-Based Reasoning. *American Association For Artificial Intelligence*, 2002–2005.
- Faza Akmal, S. W. (2014). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Lambung Dengan Implementasi Metode CBR (Case-Based Reasoning) Berbasis Web. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 2, 790–800. Retrieved from journal.uad.ac.id/index.php/JSTIF/article/download/2609/2122
- Ferry Trilisty, F. N. (2014). Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit hepatitis dengan metode fuzzy tsukamoto 1. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 2, 1160–1166. Retrieved from journal.uad.ac.id/index.php/JSTIF/article/download/2724/2154

- Hector Nunez, Miquel Sanchez, Ulises Cortes, Joaquim Comas, Montse MARTINEZ, Ignasi Rodriguez, M. P. (2003). A comparative study on the use of similarity measures in case- based reasoning to improve the classification of environmental system situations. *Environmental Modeling & Software XX*. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2003.03.003>
- Octaviani, Fransica, Joko Purwadi, R. D. (n.d.). Implementasi Case Based Reasoning untuk Sistem Diagnosis Penyakit Anjing, (1). Retrieved from <download.portalgaruda.org/article.php?article=59739&val=4485>
- Salem, A. M., Roushdy, M., & Hodhod, R. A. (2005). A Case Based Expert System Form Supporting Diagnosis Of Heart Diseases. *AUML Journal*, 5(1), 33–39.
- Surjeet Dalal, Vijay Athavale, K. J. (2011). Case Retrieval Optimization of Case-based reasoning through Knowledge-Intensive Similarity Measures. *Internasional Journal Of Computer Appolications*, 34(3), 12–18.
- Waskitho Wibisono, F. B. (2002). Pengujian Perangkat Kunak dengan Menggunakan Model Behaviour UML. *Juti*, 1(1), 43–50.