

APLIKASI DIAGNOSIS PENYAKIT HEPATITIS MENGGUNAKAN J2ME DENGAN METODE CERTAINTY FACTOR

Heru Susanto¹, Yuliana Setiowati, S.Kom², Afrida Helen, ST, M.Kom²

¹Mahasiswa D3, Teknik Informatika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya – ITS

²Staf Pengajar, Teknik Informatika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya – ITS
Jurusan Teknik Informatika

Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111, Indonesia
Tel: +62 (31) 594 7280; Fax: +62 (31) 594 6114
E-mail : herroe_no1@yahoo.com

Abstrak

Kegunaan dari suatu peralatan *handphone* seperti sekarang ini sangatlah beragam. Selain sebagai media komunikasi dalam bentuk panggilan suara ataupun pesan singkat, dalam perkembangannya media ini juga mampu diisi dengan berbagai program aplikasi tambahan untuk kemudahan *user*. Salah satu bentuk pemanfaatan dari teknologi *handphone* tersebut adalah tentang pelayanan kesehatan dalam bentuk diagnosa penyakit. Diagnosis penyakit Hepatitis dilakukan untuk membantu *user* dalam penanganan dan deteksi dini akan penyakit tersebut. Sehingga pelayanan kesehatan dapat lebih cepat dilakukan. Dibangun dengan menggunakan teknologi J2ME (*Java 2 Micro Edition*) dengan implementasinya dapat berupa perangkat *mobile* yang tidak memberatkan memori, maka aplikasi ini dibuat. Aplikasi ini merupakan pengembangan dari *artificial intelligence* yaitu sistem pakar dengan menggunakan metode *certainty factor* yang mampu menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan.

Kata Kunci : J2ME, Diagnosis, Hepatitis dan *Certainty Factor*

Abstract

Usefulness from an equipments handphone such as this time very immeasurable. Besides as communications media in the form of call voice or the message , in its growth this media also able to be filled by various additional application program for amenity user. One of forming exploiting from the technology handphone is about health service in the form of diagnose disease. Diagnose disease Hepatitis conducted to assist user in handling and detect early the disease. So that the health service earn conducted quicker. Develop by using technology J2ME (Java 2 Micro Edition) with implementation can be in the form of peripheral mobile which not weigh against memory, hence this application made. This application represent development from artificial intelligence that is expert system by using method of certainty factor capable to show size measure certainty to a fact or order.

Keywords : J2ME, Diagnose, Hepatitis and *Certainty Factor*

A. PENDAHULUAN

Suatu gejala penyakit dapat merupakan indikasi dari suatu penyakit yang akan diderita. Setiap orang wajib menjaga kesehatannya masing-masing, tetapi pada kenyataannya banyak sekali orang yang lupa atau bahkan meremehkan gejala penyakit yang dideritanya. Maka dengan adanya kemajuan teknologi saat ini, suatu penyakit akan terdeteksi dengan lebih cepat melalui gejala-gejala tersebut. Tidak hanya hal tersebut, dalam hal proses diagnosa dikenal dengan adanya uji tes darah di laboratorium untuk mengetahui jenis penyakit yang diderita oleh pasien secara pasti.

Seiring perkembangan teknologi, dikembangkan pula suatu teknologi yang mampu mengadopsi proses dan cara berpikir manusia yaitu teknologi *Artificial Intelligence* atau Kecerdasan Buatan. Sistem pakar merupakan program komputer dapat meniru proses pemikiran dan pengetahuan pakar untuk menyelesaikan suatu masalah yang spesifik. Implementasi sistem pakar banyak digunakan untuk kepentingan komersial karena sistem pakar dipandang sebagai cara penyimpanan pengetahuan pakar dalam bidang tertentu ke dalam suatu program, sehingga dapat memberikan keputusan dan melakukan penalaran secara cerdas. Dengan adanya teknologi *mobile communication* seperti sekarang ini, maka penyajian informasi akan lebih cepat dan mudah.

Kesehatan organ hati sangat penting maknanya bagi tubuh manusia. Hati sebagai organ yang memiliki tugas utama sebagai penetral racun ditubuh menjadikan racun-racun yang selama ini masuk melalui tubuh kita dari makanan atau lingkungan mampu dinetralisir oleh hati. Manusia tidak akan hidup tanpa organ hati tersebut. Salah satu penyakit yang menyerang hati adalah Hepatitis yang terdiri atas berbagai macam tipe. Kebutuhan informasi yang cepat dan tepat dari seorang pakar kesehatan atau dokter spesialis penyakit dalam sangatlah dibutuhkan. Hal inilah yang mendorong pembangunan sebuah sistem pakar diagnosa Hepatitis untuk diwujudkan. Penanganan solusi kesehatan Hepatitis akan sangat banyak membantu terutama dalam hal menjaga kesehatan hati yang mungkin selama ini diabaikan oleh orang-orang.

B. PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut diatas, dalam pengerjaan proyek akhir ini timbul permasalahan yang akan dihadapi yang diantaranya adalah :

1. Mendiagnosa penyakit Hepatitis melalui penerapan sistem pakar berdasarkan input gejala maupun hasil tes darah.
2. Mengimplementasikan metode *Certainty Factor* guna proses diagnosa penyakit Hepatitis.
3. Menggunakan teknologi J2ME (*Java 2 Micro Edition*) sebagai media untuk mengimplementasikan aplikasi tersebut ke dalam *mobile device* yang ada guna penyajian informasi secara optimal.

C. BATASAN MASALAH

Batasan yang digunakan acuan pada pembuatan proyek akhir ini yaitu :

1. Mendiagnosis suatu penyakit berdasarkan gejala-gejala fisik yang diderita ditambah dengan uji tes darah.
2. Penyakit yang akan didiagnosis adalah penyakit Hepatitis A, Hepatitis B dan Hepatitis C.
3. *Input* berupa gejala-gejala penyakit Hepatitis yang menyerang pasien dan hasil tes darah guna akurasi diagnosa.
4. *Output* berupa identifikasi kemungkinan jenis penyakit Hepatitis yang menyerang pasien serta nilai kepastian terhadap penyakit tersebut. Ditambahkan pula langkah-langkah sehat berupa terapi dan pengobatan sederhana.
5. Spesifikasi aplikasi yang dibuat adalah J2ME *Profile* ; MIDP 2.1 dan J2ME *Configuration* ; CLDC 1.1
6. Perhitungan menggunakan metode faktor kepastian (*certainty factor*) yang menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta.
7. Representasi pengetahuan yang digunakan adalah sistem pakar berbasis *rule* dan dalam penalaran menggunakan metode *backward chaining*.
8. Terbatas pada sumber pengetahuan yang didapat, baik dari pakar maupun dari buku dan sumber lain mengenai penyakit Hepatitis.

D. TUJUAN

Proyek akhir ini bertujuan untuk membangun sebuah sistem berbasis pengetahuan kedokteran dalam mendiagnosa penyakit Hepatitis yang dapat ditampilkan dalam perangkat *mobile*, sehingga alasan efisiensi waktu dan kurangnya pengetahuan masyarakat akan kesehatan dapat teratasi.

E. DASAR TEORI

1. Certainty Factor

Certainty Theory ini diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada tahun 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar. Teori ini berkembang bersamaan dengan pembuatan sistem pakar MYCIN. Team pengembang MYCIN mencatat bahwa dokter sering kali menganalisa informasi yang ada dengan ungkapan seperti misalnya: mungkin, kemungkinan besar, hampir pasti. Untuk mengakomodasi hal ini tim MYCIN menggunakan *certainty factor* (CF) guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi. Secara umum, rule direpresentasikan dalam bentuk sebagai berikut:

IF E_1 [AND / OR] E_2 [AND / OR] ... E_n THEN H (CF = CF_i)

imana:

$E_1 \dots E_n$: Fakta – fakta (evidence) yang ada.

H : Hipotesa atau konklusi yang dihasilkan.

CF : Tingkat keyakinan (*Certainty Factor*) terjadinya hipotesa H akibat adanya fakta – fakta E_1 s/d E_n .

Model untuk menghitung *Certainty Factor* dari Rule

Ada dua tahap model yang sering digunakan untuk menghitung tingkat keyakinan (CF) dari sebuah rule adalah sebagai berikut:

- Dengan menggali dari hasil wawancara dengan pakar. Nilai CF(Rule) didapat dari interpretasi ‘term’ dari pakar menjadi nilai MD/MB tertentu.

Certain Term	MD/MB
Tidak Tahu/Tidak Ada	0 - 0.2
Mungkin	0.4
Kemungkinan Besar	0.6
Hampir Pasti	0.8
Pasti	1.0

- Menggunakan metode perhitungan. Faktor kepastian (*certainty factor*) menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. Notasi Faktor Kepastian :
 $CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e]$
 Dengan:
 $CF[h,e]$: faktor kepastian
 $MB[h,e]$: ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h
 $MD[h,e]$: ukuran ketidakpercayaan terhadap *evidence* h

Nilai *evidence* dikombinasikan untuk menentukan CF dari suatu hipotesis. Jika e_1 dan e_2 adalah observasi, maka :

$$MB[h, e^1 \wedge e^2] = \begin{cases} 0 & MD[h, e^1 \wedge e^2] = 1 \\ MB[h, e^1] + MB[h, e^2] \cdot (1 - MB[h, e^1]) & \text{lainnya} \end{cases}$$

$$MD[h, e^1 \wedge e^2] = \begin{cases} 0 & MB[h, e^1 \wedge e^2] = 1 \\ MD[h, e^1] + MD[h, e^2] \cdot (1 - MD[h, e^1]) & \text{lainnya} \end{cases}$$

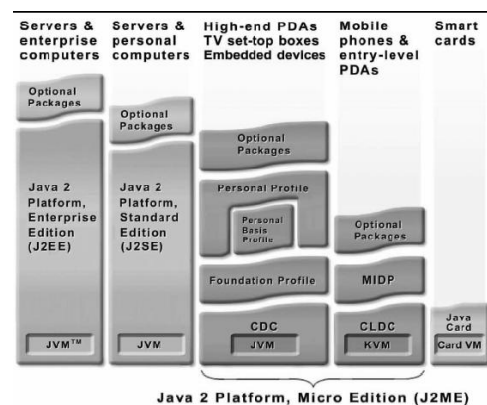
Jika ada kaidah lain termasuk dalam hipotesis yang sama tetapi berbeda dalam faktor kepastian maka perhitungan faktor kepastian dari kaidah yang sama dihitung dari penggabungan fungsi untuk faktor kepastian yang didefinisikan sebagai berikut :

$$CF_{\text{COMBINE}}(CF_1, CF_2) = \begin{cases} CF_1 + CF_2(1 - CF_1) & \text{kedua-duanya} > 0 \\ \frac{CF_1 + CF_2}{1 - \min(|CF_1|, |CF_2|)} & \text{salah satu} < 0 \\ CF_1 + CF_2(1 - CF_1) & \text{kedua-duanya} < 0 \end{cases}$$

Kedua model tersebut membutuhkan peran serta aktif dari pakar yang digunakan sebagai *domain knowledge*.

2. J2ME (JAVA 2 MICRO EDITION)

J2ME dirancang untuk dapat menjalankan program Java pada perangkat-perangkat semacam telepon genggam atau PDA yang memiliki memori terbatas. Pada gambar di bawah akan ditunjukkan lingkungan kerja J2ME pada pemrograman Java.



Gambar Lingkungan Kerja J2ME

J2ME terdiri atas komponen-komponen sebagai berikut :

- ✓ *Java Virtual Machine (JVM)*
 Komponen ini untuk menjalankan program-program Java pada *emulator* atau *handheld devices*.

- ✓ *Java API (Application Programming Interface)*
Komponen ini merupakan kumpulan library untuk menjalankan dan mengembangkan program Java pada *handheld devices*.
- ✓ *Tools* lain untuk mengembangkan aplikasi Java, semacam *emulator Java phone*, dapat kita lihat contohnya pada gambar 6.

J2ME Profile

Jika *J2ME Configuration* menyediakan *library-library* Java untuk implementasi fitur-fitur standar dari sebuah *handheld devices*, *J2ME Profile* menyediakan implementasi-implementasi tambahan yang sangat spesifik dari sebuah *handheld devices*. Saat ini ada lima kategori *J2ME Profile*, yakni:

- *Mobile Information Device Profile (MIDP)*
- *Foundation Profile (FP)*
- *Personal Profile*
- *RMI Profile*
- *Personal Digital Assistance Profile*

MIDP (Mobile Information Device Profile)

MIDP menyediakan *library-library* Java untuk implementasi dasar *interface* (GUI), implementasi jaringan (*networking*), *database*, dan *timer*. MIDP dirancang khusus untuk *wireless phone* dan *pager*.

MIDP Record Store

Dalam perangkat *handphone* berbasis Java, disediakan media penyimpanan yang bersifat *non-volatile*. Artinya jika kita menyimpan pada media yang *non-volatile*, semacam *disket*, *hardisk*, data tersebut tidak akan hilang jika terjadi kehilangan energi listrik. Media penyimpanan *non-volatile* ini dalam MIDlet dikenal dengan nama RMS (*Record Management System*).

✓ Manajemen Record Store

Untuk membuka recordstore menggunakan fungsi statik.

```
public static RecordStore
openRecordStore(String
recordStoreName,
boolean createIfNecessary) throws
RecordStoreException,
RecordStoreFullException,
RecordStoreNotFoundException
```

Parameter *recordStoreName* adalah nama database yang akan dibuat, parameter *createIfNecessary* dapat bernilai *true/false*. Jika diset *true*, maka jika *recordstore* tidak ditemukan, otomatis akan langsung dibuat. Jika diset *false*, dan *recordstore* tidak ditemukan, maka melempar *RecordStoreNotFoundException*.

✓ Menambah Data pada RecordStore

Data dalam database RMS menggunakan *array of bytes*. Untuk menambah record baru menggunakan fungsi *addRecord()*.

```
public int addRecord(byte[] data,
int offset, int numBytes) throws
RecordStoreNotOpenException,
RecordStoreException,
RecordStoreFullException.
```

Parameter :

byte[] data : array bit data yang akan ditambahkan ke *RecordStore*

int offset : index awal array data yang akan ditambahkan.

int numBytes : panjang bit data yang akan ditambahkan.

✓ Mengambil Data dari RecordStore

Untuk mengambil data dari *RecordStore*. Fungsi yang digunakan adalah *getRecord()*.

```
public byte[] getRecord(int
RecordID) throws
RecordStoreNotOpenException,
InvalidRecordIDException,
RecordStoreException
```

RecordID : nomor *RecordID* yang akan diambil datanya.

✓ Menghapus Data dari RecordStore.

Untuk menghapus data dari *RecordStore*, fungsi yang digunakan adalah *deleteRecord(int RecordID)*

```
public void deleteRecord(int
RecordID) throws
RecordStoreNotOpenException,
InvalidRecordIDException,
RecordStoreException
```

✓ Mengganti Data dari RecordStore

Untuk mengganti data dari *RecordStore*, fungsi yang digunakan *setRecord()*.

```
public void setRecord(int RecordID,
byte[] newData, int offset, int
numBytes) throws
RecordStoreNotOpenException,
InvalidRecordIDException,
RecordStoreException,
RecordStoreFullException.
```

✓ Mendapatkan Informasi RecordStore

Setiap record ditandai dengan *RecordID*. Mencari *RecordID* berikutnya menggunakan fungsi *getNextRecordID()* dan untuk mengetahui jumlah record dengan fungsi *getNumRecords()*.

✓ Menampilkan Daftar RecordStore.

Untuk mendapatkan semua recordstore yang terdapat pada MIDlet dapat menggunakan fungsi *listRecordStores()*. Jika tidak ada *RecordStore* maka akan mengembalikan nilai null.

```
public static
String[] listRecordStores()
```

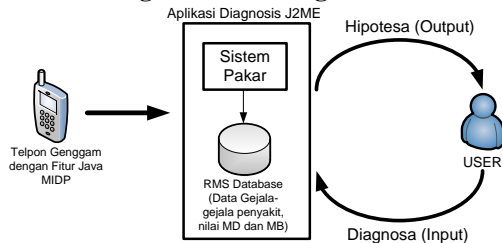
✓ Menghapus RecordStore

Untuk menghapus *RecordStore* yang ada dalam sistem, Anda bisa menggunakan

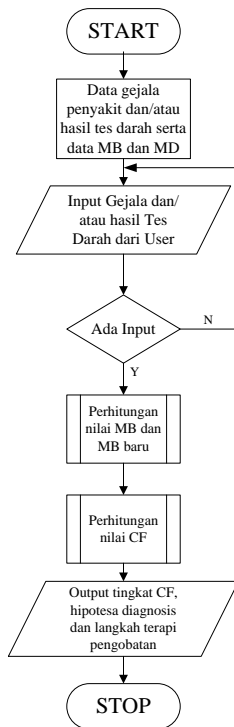
fungsi berikut : public void static deleteRecordStore(String name)
 Parameter name merupakan RecordStore yang akan dihapus.

F. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PERANGKAT LUNAK

1. Blok Diagram Perancangan Sistem



Gambar Perancangan Sistem



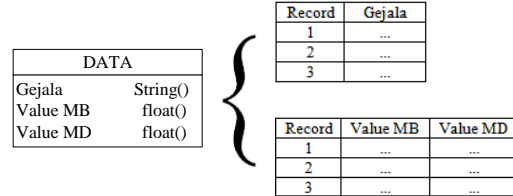
Gambar Diagram Flowcart Sistem

2. Perancangan Data

Dalam perancangan data, akan dijelaskan mengenai data-data yang terdapat dalam sistem sesuai dengan fungsinya sebagai data input sistem. Data-data tersebut adalah data tentang berbagai jenis penyakit Hepatitis beserta gejala-gejala klinis yang ditimbulkannya. Serta data hasil uji lab / Tes Darah berkaitan dengan penyakit tersebut. Data tersebut masih ditambah dengan data nilai MB dan MD hasil dari interpretasi pakar (dapat dilihat pada lampiran). Data tersebut merupakan data awal sebagai inputan dari sistem sebelum diproses menjadi data output.

3. Penyusunan Basis Data

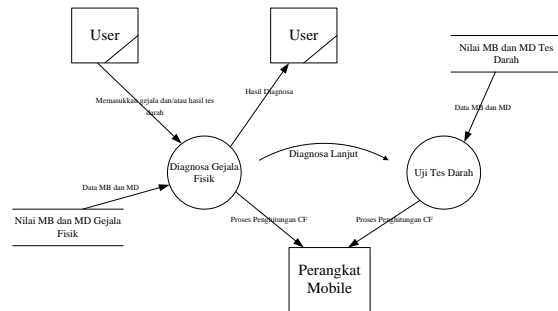
Basis Data merupakan suatu media penyimpanan yang digunakan untuk menyimpan data-data penunjang sebagai inputan sistem dan kemudian diolah menjadi output sistem. Basis Data yang dibuat pada proyek akhir ini menggunakan RMS (*Record Management System*).



Gambar Desain dan Representasi RMS



Gambar Data Flow Diagram Level 0



Gambar Data Flow Diagram Level 1

G. PENGUJIAN

Untuk proses pengujian kali ini, akan dipilih 2 gejala yang ada yaitu : Gejala mirip Flu dan Nyeri Perut. Maka lakukan penandaan atas 2 gejala tersebut pada menu Diagnosa.



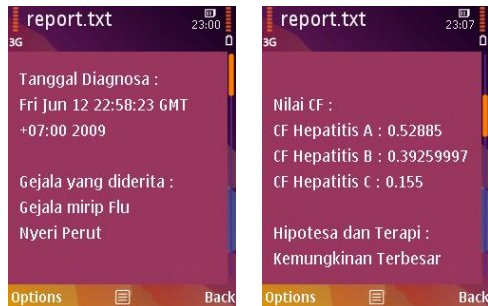
Gambar Pemilihan Gejala yang Diderita

Setelah dilakukan pemilihan gejala, maka tekan navigasi OK. Maka akan muncul halaman hasil yang menunjukkan hipotesa / hasil diagnosa penyakit yang diderita.



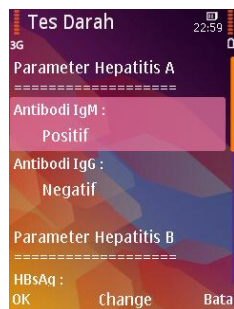
Gambar Hasil Diagnosa Gejala Fisik

Dari hasil diagnosa tersebut dapat dilakukan cetak laporan sebagai *medical reporting* bagi *user* untuk melakukan tindakan selanjutnya dalam proses pengobatan maupun penyembuhannya. Dengan mengakses menu ini maka akan muncul *file* teks baru pada *memory card* dengan nama *report.txt*.



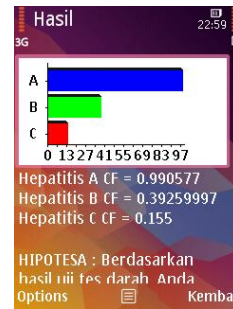
Gambar Laporan Diagnosa

Maka nilai CF tertinggi adalah Hepatitis A dengan nilai CF = 0,52885 dan kondisi derajat CF = MUNGKIN (lihat Tabel 2.1). Prosedur pengujian kemudian dilanjutkan dengan mengakses menu Uji Tes Darah yaitu melakukan tes darah pada sistem. Sebelum melakukan tes darah ini, Terlebih dahulu *user* melakukan tes darah secara sebenarnya di laboratorium, kemudian hasil tes tersebut akan dijadikan sebagai parameter masukan pada proses ini. Lakukan pengujian dengan masukan status antibodi IgM positif dan antibodi IgG negatif untuk parameter Hepatitis A.



Gambar Uji Tes Darah

Maka dengan mengakses navigasi OK, akan muncul halaman hasil tes darah.



Gambar Hasil Uji Tes Darah

Tampak cukup signifikan untuk nilai CF Hepatitis A yaitu 0,990577 dengan kondisi derajat CF = HAMPIR PASTI (lihat Tabel 2.1). Langkah selanjutnya dapat dilakukan Cetak Laporan hasil tes darah ini. Maka akan muncul *file* teks baru pada *memory card* dengan nama *reportTesDarah.txt*.



Gambar Laporan Diagnosa Tes darah

Perhitungan Manual

Pada pengujian ini dicoba untuk melakukan perhitungan secara manual untuk dibandingkan dengan hasil pada pengujian sistem sebelumnya. Sebagai contoh sebelumnya yaitu dipilih gejala “Gejala mirip Flu” dan gejala “Nyeri Perut” dimana akan dilakukan perhitungan untuk penyakit Hepatitis A, Hepatitis B dan Hepatitis C.

Tabel Nilai MB dan MD Gejala mirip Flu

Gejala mirip Flu					
Hepatitis A		Hepatitis B		Hepatitis C	
MB	MD	MB	MD	MB	MD
0,21	0,015	0,17	0,015	0,17	0,015

Tabel Nilai MB dan MD Nyeri Perut

Nyeri Perut					
Hepatitis A		Hepatitis B		Hepatitis C	
MB	MD	MB	MD	MB	MD
0,46	0,03	0,31	0,02	-	-

Dengan menggunakan rumus :

$$MB \text{ Baru} = MB \text{ I} + MB \text{ II} * (1 - MB \text{ I})$$

$$MD \text{ Baru} = MD \text{ I} + MD \text{ II} * (1 - MD \text{ I})$$

- Ket : MB I = Nilai MB gejala I
 MB II = Nilai MB gejala II
 MD I = Nilai MD gejala I
 MD II = Nilai MD gejala II

Didapat nilai untuk setiap penyakit hepatitis A, B dan C :

- ✓ Perhitungan Hepatitis A
 $MB \text{ baru} = 0,21 + 0,46 * (1 - 0,21) = 0,5734$
 $MD \text{ baru} = 0,015 + 0,03 * (1 - 0,015) = 0,04455$
- ✓ Perhitungan Hepatitis B
 $MB \text{ baru} = 0,17 + 0,31 * (1 - 0,17) = 0,4273$
 $MD \text{ baru} = 0,015 + 0,02 * (1 - 0,015) = 0,0347$
- ✓ Perhitungan Hepatitis C
 $MB \text{ baru} = 0,17 + 0 * (1 - 0,17) = 0,17$
 $MD \text{ baru} = 0,015 + 0 * (1 - 0,015) = 0,015$

Menghitung nilai CF untuk masing-masing hipotesa penyakit :

- ✓ Perhitungan Hepatitis A
 $CF \text{ Hepatitis A} = 0,5734 - 0,04455 = 0,52885$
- ✓ Perhitungan Hepatitis B
 $CF \text{ Hepatitis B} = 0,4237 - 0,0347 = 0,3926$
- ✓ Perhitungan Hepatitis C
 $CF \text{ Hepatitis C} = 0,17 - 0,015 = 0,155$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka hasilnya sama dengan pengujian pada sistem. Bahwa nilai CF tertinggi dimiliki oleh penyakit hepatitis A dengan kondisi derajat CF = MUNGKIN.

Selain mendiagnosa gejala fisik, sistem juga mampu mendiagnosa melalui hasil uji tes darah. User telah mengisi untuk parameter Hepatitis A dengan status antibodi IgM positif dan antibodi IgG negatif. Berikut perhitungan nilai CF baru atas hasil tes darah tersebut :

Tabel Nilai MB dan MD Tes Darah

antibodi IgM	antibodi IgG	MB	MD
Positif	Negatif	0.99	0.01

Maka dengan menggunakan rumus *CF combine*, nilai akhir CF dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$CF_{\text{COMBINE}} = CF_1 + CF_2 * (1 - CF_1)$$

Ket :

$$CF_1 = \text{Nilai CF pada diagnosa fisik}$$

$$CF_2 = \text{Nilai CF pada hasil tes darah}$$

Didapat nilai untuk setiap penyakit hepatitis A, B dan C :

$$CF \text{ tes darah Hepatitis A} = 0,99 - 0,01 = 0,98$$

$$CF \text{ tes darah Hepatitis B} = 0$$

$$CF \text{ tes darah Hepatitis C} = 0$$

Maka nilai akhir CF untuk masing-masing hipotesa penyakit :

$$CF_{\text{COMBINE}} \text{ Hepatitis A} = 0,52885 + 0,98 * (1 - 0,52885) = 0,990577$$

$$CF_{\text{COMBINE}} \text{ Hepatitis B} = 0,3926 + 0 * (1 - 0,3926) = 0,3926$$

$$CF_{\text{COMBINE}} \text{ Hepatitis C} = 0,155 + 0 * (1 - 0,155) = 0,155$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka hasilnya sama dengan pengujian pada sistem. Bahwa nilai CF tertinggi dimiliki oleh penyakit hepatitis A dengan kondisi derajat CF = HAMPIR PASTI.

H. ANALISA

Hasil dari uji coba aplikasi diagnosis telah memenuhi tujuan dari pembuatan perangkat lunak yang telah dipaparkan. Sistem ini dapat melakukan proses penalaran suatu data yang berupa gejala untuk mencari suatu informasi terhadap suatu hipotesa penyakit.

Dari masukan gejala yang akan diberikan oleh user dalam sistem, terdapat kemungkinan nilai untuk setiap hipotesa Hepatitis A, B maupun C hanya memiliki nilai selisih yang kecil. Hal ini terjadi bila masing-masing gejala masukan memiliki bobot yang hampir sama atas penyakit tersebut. Maka untuk mendapatkan nilai yang signifikan atas hipotesa penyakit tersebut disarankan untuk melakukan tes darah.

Hasil uji tes darah akan menjadi tolak ukur tertinggi pada proses diagnosa ini. Pada tes darah lebih bersifat pasti karena pada proses yang sebenarnya, tes darah juga memiliki pertimbangan yang sangat besar untuk diagnosa penyakit yang biasa dilakukan oleh dokter-dokter di sekeliling kita.

I. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa yang telah di bahas pada bab sebelumnya maka dapat diberikan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil perbandingan antara diagnosa dengan menggunakan sistem dan tanpa menggunakan sistem menunjukkan sistem sudah mampu mendeteksi penyakit dengan

- baik dan hasilnya sama melalui masukan gejala fisik.
- Gejala fisik maupun uji tes darah masukan dari *user* akan diolah dalam proses diagnosa menjadi hipotesa penyakit yang diderita menggunakan nilai *certainty factor* tertinggi.

J. SARAN

Dari beberapa kesimpulan yang telah diambil, maka dapat dikemukakan saran-saran yang akan sangat membantu untuk pengembangan perangkat lunak ini selanjutnya.

- Diharapkan untuk pengembangan selanjutnya dapat membuat aplikasi yang lebih kompleks. Dengan penambahan pola diagnosa baru yang tidak menyulitkan akan dirasa sangat berharga, seperti penambahan masukan berupa gambar atau video bagian tubuh yang akan menjadi bahan masukan proses diagnosa.
- Pengembangan selanjutnya diharapkan memiliki tingkat efektifitas yang baik dalam konsumsi memori saat aplikasi dijalankan karena keterbatasan kapasitas memori *runtime* pada J2ME di perangkat *mobile*.

K. DAFTAR PUSTAKA

- Arhami, Muhammad. “*Konsep Dasar Sistem Pakar*”, Yogyakarta: Andi, 2005.
- Astrid, Deasy. Proyek Akhir “*Pembangunan Sistem Pakar Pada Perangkat Mobile Dengan Wml Dan Php Untuk Penyakit Paru Pada Anak*”. Surabaya: 2006.
- Green, Chris W, “*Hepatitis Virus dan HIV*”, Yayasan Spiritia: 2005.
- Gregorius S. Budhi, “*Proposal penerapan Probabilitas Penggunaan Fakta guna menentukan Certainty Factor sebuah Rule pada Rule Base Expert System*”, Surabaya: 2004.
- Kusrini. Seminar ilmiah, “*Kuantifikasi Pertanyaan Untuk Mendapatkan Certainty Factor Pengguna Pada Aplikasi Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit*”, Yogyakarta: 2006.
- Merritt, Dennis, “*Building Expert Systems in Prolog*”, Amzi! Inc, USA: 2001.
- Pradana, Candra Putra, “*Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mobile Device*”, Yogyakarta: 2007.
- Riggs, Roger dkk, “*Programming Wireless Devices with the Java™ 2 Platform, Micro Edition, Second Edition*”, Addison Wesley, USA: 2003.
- Rosa AS, “*Pemrograman J2ME (Belajar Cepat Pemrograman Perangkat Telekomunikasi Mobile)*”, Bandung: 2008.
- Topley, Kim, “*J2ME in a Nutshell*”, O'Reilly, USA: 2002.
- Ubaidurrahman. Proyek Akhir, “*Sistem Pakar Untuk Diagnosa Troubleshooting Komputer Menggunakan Metode Certainty Factor*”, Yogyakarta: 2006.