

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT *LEUKEMIA* MENGGUNAKAN *DEMPSTER SHAFER* BERBASIS ANDROID

Ahmad Sul Khan Yusuf M.

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang
ahmadsulkhany@gmail.com

ABSTRAK

Leukemia merupakan penyakit yang jarang orang mengetahui gejala-gejalanya. Untuk mengetahui gejala leukemia pasien harus menemui atau memeriksakan dirinya ke seorang Dokter ahli penyakit dalam. Ada beberapa kendala dalam menemui dokter ahli, diantaranya: jarak yang jauh dengan rumah sakit, minimnya biaya, serta kurangnya waktu luang.

Sistem pakar ini menggunakan metode Dempster Shafer sebagai perhitungannya. Dempster Shafer merupakan suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan believe function (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) atau dalam hal ini adalah gejala-gejala penyakit leukemia. Terdapat 4 macam penyakit leukemia, diantaranya; Leukemia Limfosit Akut (LLA), Leukemia Limfosit Kronik (LLK), Leukemia Mielosit Akut (LMA) dan Leukemia Mielosit Kronik (LMK).

Sistem ini digunakan sebagai diagnosis awal pasien yang diduga menderita penyakit leukemia. Keluaran dari sistem ini adalah persentase dari penyakit leukemia serta jenis penyakit leukemia yang diderita pasien.

Kata kunci : Sistem pakar, Leukemia, Dempster Shafer, Android.

1. PENDAHULUAN

Leukemia merupakan penyakit yang jarang orang mengetahui gejala-gejalanya. Untuk mengetahui gejala leukemia pasien harus menemui atau memeriksakan dirinya ke seorang dokter ahli penyakit dalam. Dokter ahli penyakit dalam mampu mendiagnosis berdasarkan pengalaman atau hasil studi pada masa lalu. Leukemia merupakan penyakit mematikan dan tidak terdeteksi oleh orang awam. karena jarangnya dokter ahli yang mengerti tentang penyakit leukemia ini menjadikan biaya untuk sekedar konsultasi. Dan tidak jarang masyarakat mempunyai waktu luang untuk menemui dokter dikarenakan kesibukan masing-masing. Leukemia menjadi momok yang menakutkan. *Leukemia* atau kanker darah harus segera diobati jika tidak, maka penderita tidak bisa tertolong.

Ada beberapa kendala dalam menemui dokter ahli, diantaranya: jarak yang jauh dengan rumah sakit, minimnya biaya, serta kurangnya waktu luang. Pertama, jarak yang jauh disebabkan bukan karena jarangnya fasilitas rumah sakit di daerah-daerah tetapi karena minimnya dokter ahli yang mengerti tentang penyakit leukemia. Kedua, masalah biaya. Permasalahan ini disebabkan oleh mahalnya biaya diagnosis dokter ahli penyakit leukemia. Belum lagi masalah transportasi jika di daerah sekitarnya tidak ada dokter ahli leukemia di rumah sakit sekitarnya. Kemudian biaya administrasi rumah sakit yang terbilang tidak sedikit. Ketiga, masalah waktu. Kesibukan masyarakat menjadikan kendala untuk menemui dokter ahli. Belum juga, ketika masyarakat

harus mengantri. Hal tersebut akan membutuhkan waktu yang tidak sedikit.

Karena masyarakat sekarang membutuhkan segala sesuatu yang serba cepat dan mudah. Berbagai teknologi telah berkembang untuk mendukung kebutuhan masyarakat saat ini. Salah satunya adalah berbagai macam aplikasi android yang dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Dikutip dari *Ubergizmo.com* (29/9/2016), Sundar Pichai, CEO Google, mengatakan bahwa Android menjadi pilihan banyak orang di dunia karena merupakan platform terbuka dengan Google Play sebagai bagian dari Android. Hal ini dapat dilihat dari pengguna android yang semakin hari semakin meningkat. Peningkatan pasar android menjadikan banyak pengembang berbondong-bondong menciptakan berbagai aplikasi android. Hal ini disebabkan karena sistem operasi android adalah salah satu sistem operasi yang open source (kode sumbernya terbuka) dan gratis, baik dalam mendapatkannya maupun menyebarkannya.

Berdasarkan pemaparan pada paragraf sebelumnya yang berkenaan dengan permasalahan akan pemenuhan kebutuhan diagnosis penyakit leukemia dan maraknya penggunaan aplikasi android, maka dibutuhkan suatu alat yang dapat digunakan untuk mendiagnosis penyakit *leukemia* yakni berupa sistem pakar yang dituangkan dalam aplikasi berbasis android.

Sistem pakar merupakan salah satu cabang dari kecerdasan buatan yang mempelajari bagaimana cara seorang ahli berpikir dalam menyelesaikan masalah

sesuai bidangnya. Pada dasarnya sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktivitas pemecahan masalah. Sistem pakar memiliki beberapa metode salah satunya adalah metode *Dempster Shafer*. Metode *Dempster Shafer* memiliki dua ide dasar. Pertama, mendapatkan derajat kepercayaan dari satu pertanyaan dari probabilitas subjektif untuk pertanyaan yang terhubung. Kedua, mengkombinasikan beberapa derajat kepercayaan didasarkan pada ketidaktergantungan variabel pada bukti. Dengan menerapkan metode *Dempster Shafer* penulis ingin membuat aplikasi android yang dapat mendiagnosis penyakit *leukemia* layaknya seperti seorang dokter ahli. Aplikasi android ini nantinya dapat menjadi asisten pribadi dokter ataupun sebagai dokter pribadi untuk orang awam yang kurang mengerti tentang dunia kedokteran.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk menyusun skripsi dengan judul **“Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit *Leukemia* dengan Metode *Dempster Shafer*”**.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Obi J.C. dan Imianvan A.A. dengan judul *Interactive Neuro-Fuzzy Expert system for diagnosis of Leukemia*. Dari sistem yang dirancang, jika pasien memiliki lima atau lebih gejala maka pasien mengalami “Leukemia parah” dan harus pergi untuk perawatan mendesak. Jika pasien menderita empat gejala pasien mengalami “mungkin menderita leukemia”. Tetapi jika pasien hanya memiliki tiga atau kurang dari gejala terdaftar maka pasien “Tidak menderita leukemia”.

Penelitian yang dilakukan oleh Elyza Gustri Wahyuni dan Widodo Prijodiprojo yang berjudul *Protoripe sistem pakar untuk mendeteksi Tingkat resiko penyakit jantung koroner dengan metode dempster shafer (Studi kasus : RS. PKU Muhammadiyah Yogyakarta)*. Penelitian tersebut menggunakan dempster shafer sebagai metode perhitungan sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit Jantung Koroner seseorang berdasarkan faktor serta gejala penyakit Jantung Koroner. Perbandingan hasil diagnosis dari perhitungan manual dengan menggunakan teori mesin inferensi dempster shafer memiliki hasil yang sama. Sistem ini telah dapat digunakan sebagai alat diagnosis Penyakit Jantung Koroner.

Pada penelitian yang berjudul *sistem pakar untuk memprediksi penyakit pada tanaman cabai menggunakan metode dempster shafer yang ditulis oleh Anis Mistianti berlatar belakang tanaman cabai merupakan bahan pokok dalam kehidupan sehari-hari yang rentan terhadap penyakit. Untuk membantu petani menangani masalah ini dibuat sistem pakar.*

Menggunakan gejala-gejala dari tanaman cabai yang terserang penyakit.

2.2. Leukemia

Leukemia adalah penyakit akibat terjadinya proliferasi sel leukosit yang abnormal dan ganas serta sering disertai adanya jumlah leukosit yang berlebihan yang dapat menyebabkan terjadinya anemia trombositopenia. Leukemia terjadi jika proses pematangan dari sistem sel menjadi sel darah putih mengalami gangguan dan menghasilkan perubahan kearah keganasan. Perubahan tersebut seringkali melibatkan penyusunan kembali bagian dari kromosom (bahan genetik sel yang kompleks). Penyusunan kembali kromosom (translokasi kromosom) tidak terkendali dan menjadi ganas. Jadi, dapat disimpulkan bahwa leukemia adalah penyakit akibat terjadinya proliferasi sel leukosit yang berlebihan dan ganas dan leukosit yang berlebihan dari sel pembuat darah yang dapat menyebabkan anemia trombositopenia bahkan kematian (Rofinda, 2012)..

2.3. Sistem Pakar

Sistem Pakar atau bisa di katakan expert sistem ini merupakan suatu sistem komputer yang dirancang untuk mengambil keputusan seperti keputusan yang diambil oleh seorang atau beberapa orang pakar. Dalam perancangannya, sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (inference rules) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu. Kombinasi dari kedua hal tersebut disimpan dalam komputer, yang selanjutnya digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk penyelesaian masalah tertentu. Tujuan adanya sistem pakar bukan untuk menggantikan kedudukan seorang ahli atau seorang pakar, tetapi hanya untuk memasyarakatkan pengetahuan dan pengalaman dari para pakar. Seiring pertumbuhan populasi manusia di zaman modern ini, maka sistem pakar ini diharapkan sangat berguna membantu dalam hal pengambilan keputusan (Latumakulita, 2012).

2.4. Dempster Shafer

Ada berbagai macam penalaran dengan model yang lengkap dan sangat konsisten, tetapi pada kenyataannya banyak permasalahan yang tidak dapat terselesaikan secara lengkap dan konsisten. Ketidakkonsistenan yang tersebut adalah akibat adanya penambahan fakta baru. Penalaran yang seperti itu disebut dengan penalaran *non monotonis*. Untuk mengatasi ketidakkonsistenan tersebut maka dapat menggunakan penalaran dengan teori *Dempster-Shafer*. Secara umum teori *Dempster-Shafer* ditulis dalam suatu interval. Penulisan umum :

[belief, plausibility]

1. *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.
2. *Plausibility* (P1) dinotasikan sebagai :

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

Plausibility juga bernilai 0 sampai 1. Jika 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 discernment* yang dinotasikan dengan θ . *Frame* ini merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis. Tujuannya adalah mengkaitkan 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 subsetnya. Sehingga jika θ berisi n elemen, maka subset θ adalah 2^n . Jumlah semua m dalam subset θ sama dengan 1. Apabila tidak ada informasi apapun untuk memilih hipotesis, maka nilai : $m\{\theta\} = 1,0$.

Apabila 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 dapat dibentuk fungsi kombinasi m_1 dan m_2 sebagai m_3 (Dahria, Silalahi, & Ramadhan, 2013), yaitu :

$$m_3(Z) = \sum_{X \cap Y} \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X) \cdot m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X) \cdot m_2(Y)} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

- m = Nilai *densitas* (kepercayaan)
- XYZ = Himpunan *evidence*
- \emptyset = Himpunan Kosong

2.5. Android Studio

Android Studio merupakan pembaharuan IDE dari Eclipse yaitu versi IDE yang sebelumnya. Saat ini, Android Studio sudah dilengkapi dengan berbagai kemudahan dan kenyamanan. (Nurwiningtyas , 2015)

2.6. Sqlite Database

SQLite merupakan sebuah database Open source seperti halnya MySQL, Firebird, dan lain-lain. Dengan ukuran file yang sangat kecil SQLite layak dipertimbangkan untuk pemilihan sebuah database relasional (RDBMS). Di dalam pustaka SQLite terdapat beberapa fasilitas yang dapat kita gunakan untuk memanipulasi data ataupun mendefinisikan data. (Mulyani & Wahyu , 2012)

3. METODE PENELITIAN

3.1. Sistem Saat Ini

Leukemia merupakan penyakit yang jarang orang mengetahui gejala-gejalanya. Untuk

mengetahui gejala leukemia pasien harus menemui atau memeriksakan dirinya ke seorang dokter ahli penyakit dalam. Dokter ahli penyakit dalam mampu mendiagnosis berdasarkan pengalaman atau hasil studi pada masa lalu. *Leukemia* merupakan penyakit mematikan dan tidak terdeteksi oleh orang awam. karena jarangny dokter ahli yang mengerti tentang penyakit leukemia ini menjadikan biaya untuk sekedar konsultasi. Dan tidak jarang masyarakat mempunyai waktu luang untuk menemui dokter dikarenakan kesibukan masing-masing. *Leukemia* menjadi momok yang menakutkan. *Leukemia* atau kanker darah harus segera diobati jika tidak, maka penderita tidak bisa tertolong.

Ada beberapa kendala dalam menemui dokter ahli, diantaranya: jarak yang jauh dengan rumah sakit, minimnya biaya, serta kurangnya waktu luang. Pertama, jarak yang jauh disebabkan bukan karena jarangny fasilitas rumah sakit di daerah-daerah tetapi karena minimnya dokter ahli yang mengerti tentang panyakit leukemia. Kedua, masalah biaya. Permasalahan ini disebabkan oleh mahalny biaya diagnosis dokter ahli penyakit leukemia. Belum lagi masalah transportasi jika di daerah sekitarnya tidak ada dokter ahli leukemia di rumah sakit sekitarnya. Kemudian biaya administrasi rumah sakit yang terbilang tidak sedikit. Ketiga, masalah waktu. Kesibukan masyarakat menjadikan kendala untuk menemui dokter ahli. Belum juga, ketika masyarakat harus mengantri. Hal tersebut akan membutuhkan waktu yang tidak sedikit

3.2. Sistem yang akan dikembangkan

Diagnosis penyakit leukemia yang sebelumnya hanya dapat dilakukan oleh dokter spesialis penyakit dalam. Dengan sistem yang akan dikembangkan ini diharapkan dapat mendiagnosa penyakit leukemia lebih cepat tanpa harus menemui dokter spesialis penyakit dalam.

3.3. Desain Sistem

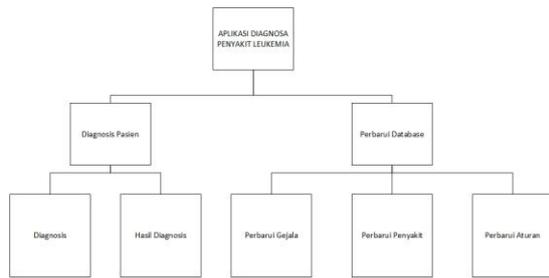
Desain sistem pada aplikasi yang akan dikembangkan terdapat pada Gambar 1



Gambar 1 Desain sistem

3.4. Struktur Menu

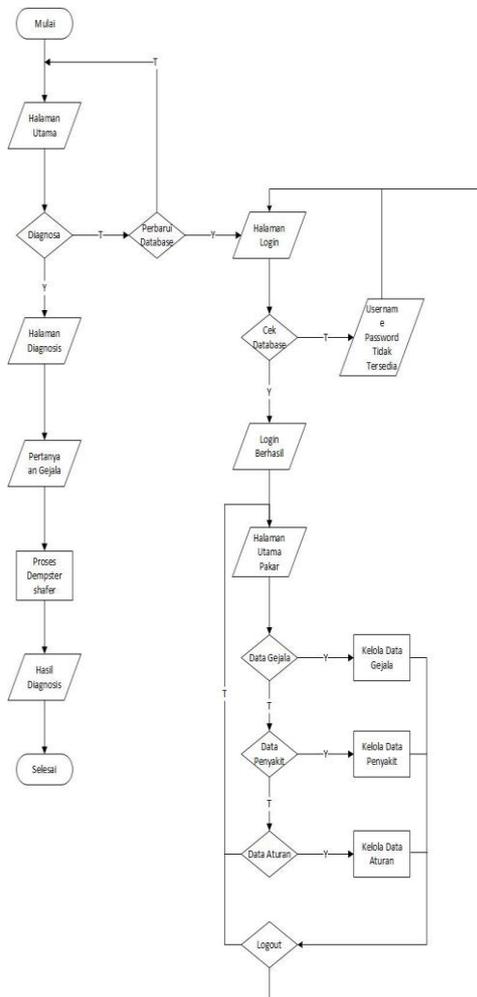
Struktur menu pada aplikasi android yang akan dikembangkan terdapat pada Gambar 2.



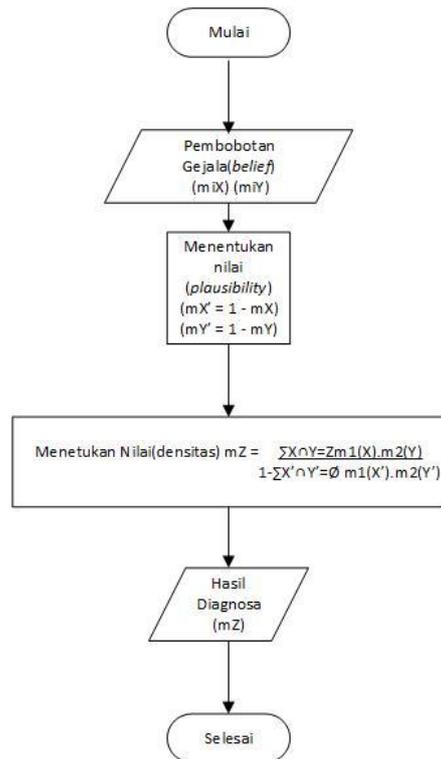
Gambar 2 Struktur menu

3.5. Flowchart

Flowchart pada aplikasi yang akan dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3 Flowchart sistem



Gambar 4 Flowchart dempster shafer

Pada Gambar 4 Merupakan Flowchart *Dempster Shafer*. Perhitungan *Dempster Shafer* dimulai dengan pembobotan gejala (m_iX) dan (m_iY) sebagai langkah dasar perhitungan. Nilai dari gejala ini yang nantinya akan diolah dalam diagnosis penyakit leukemia. Nilai gejala ditentukan oleh seorang dokter ahli leukemia. Kemudian menentukan nilai (m_iX') dan (m_iY') yang diperoleh dari rumus ($m_iX' = 1 - m_iX$) ($m_iY' = 1 - m_iY$). Setelah ditemukan hasilnya masukkan hasil tersebut ke dalam rumus. Hasil diagnosis (mZ) antara 0 sampai dengan 1, merupakan persentase dari penyakit leukemia yang diderita.

3.6. Database

Rancangan tabel pada dateabase aplikasi yang akan dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 1, 2 dan 3:

Tabel 1 tb_gejala

No	Field	Type	Null	Keterangan
1	id_gejala	Integer	Not	Primary key
2	Nama_gejala	Text	Not	-
3	Bobot_gejala	Integer	Not	-

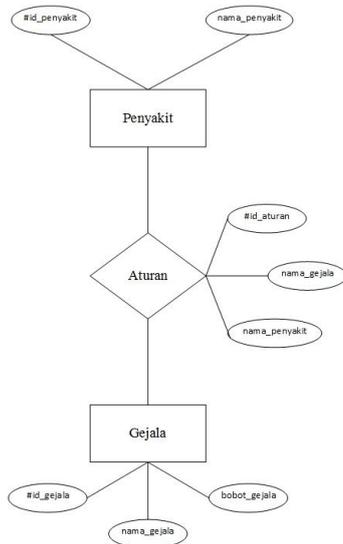
Tabel 2 tb_penyakit

No	Field	Type	Null	Keterangan
1	id_penyakit	Integer	Not	Primary key
2	Nama_gejala	Text	Not	-

Tabel 3 tb_aturan

No	Field	Type	Null	Keterangan
1	id_gejala	Integer	Not	Primary key
2	Nama_gejala	Text	Not	-
3	Nama_penyakit	Text	Not	-

3.7. ERD



Gambar 5 ERD

3.8. Perancangan sistem pakar

Tabel 4 gejala pada penyakit leukemia

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Anemia
G02	Gangguan fungsi pencernaan
G03	Infeksi
G04	Nyeri tulang dan atau sendi
G05	Pendarahan hidung
G06	Penurunan berat badan
G07	Sesak nafas
G08	pembesaran limfa

Tabel 5 Jenis penyakit leukemia

Kode Penyakit	Jenis Penyakit Leukemia
S01	Leukemia Limfositik (limfoblastik) Akut
S02	Leukemia Mieloid (mielositik, mielogenous, mieloblastik, mielomonositik) Akut
S03	Leukemia Limfositik Kronik
S04	Leukemia Mielositik (mieloid, mielogenous, granulositik) Kronik

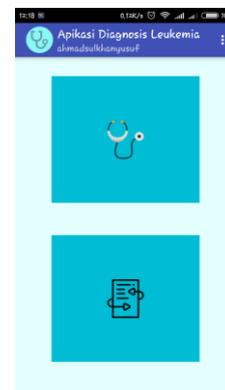
Tabel 6 Basis pengetahuan

Gejala	Penyakit			
	S01	S02	S03	S04
G01	V	V	V	V
G02				V
G03			V	
G04	V			V
G05		V		
G06			V	V
G07	V	V		
G08	V		V	V

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Halaman Awal

Tampilan halaman utama aplikasi diagnosis leukemia. Terdapat 2 menu utama, yaitu: menu diagnosis dan menu pakar. Dapat dilihat pada Gambar 6:



Gambar 6 Halaman awal aplikasi

4.2. Login Pakar (admin)

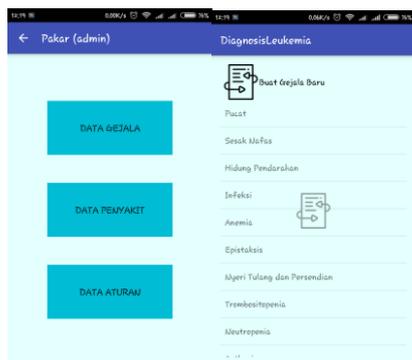
Halaman login pakar ditunjukkan pada Gambar 7:



Gambar 7 Halaman login pakar

4.3. Halaman Pakar (Admin)

Halaman pakar digunakan oleh admin untuk mengubah data gejala, penyakit dan aturan. Dapat dilihat pada Gambar 8:



Gambar 8 Halaman pakar

4.4. Halaman Diagnosis

Halaman diagnosis digunakan untuk mendiagnosis pasien. Dapat dilihat pada Gambar 9:



Gambar 9 Halaman diagnosis

4.5. Pengujian Aplikasi Android

Pengujian fungsional digunakan untuk mengetahui bahwa aplikasi berjalan sesuai fungsinya.

Tabel 7 Pengujian tampilan menu aplikasi

No	Fungsi	Android versi		
		4.1	4.4	5.0
1	Pasien			
	a. Menampilkan halaman awal	√	√	√
	b. Menampilkan halaman Diagnosis	√	√	√
	c. Mendiagnosis pasien	x	x	x
	d. Menampilkan halaman Tanda Gejala	√	√	√
	e. Menampilkan halaman Diagnosis Leukemia	√	√	√
	f. Menampilkan halaman Tentang Leukemia	√	√	√
	g. Menampilkan halaman Tentang Aplikasi	√	√	√
2	Pakar			
	a. Menampilkan halaman Login Pakar	√	√	√
	b. Login Sebagai Pakar	√	√	√
	c. Menampilkan halamanPakar	√	√	√
	d. Menampilkan halaman data gejala	√	√	√
	e. Menambahkan gejala	√	√	√
	f. Mengupdate gejala.	√	√	√
	g. Menghapus gejala	√	√	√

h. Menampilkan halaman Data Penyakit	√	√	√
i. Menambah penyakit	√	√	√
j. Mengupdate penyakit	√	√	√
k. Menghapus penyakit	√	√	√
l. Menampilkan halaman Aturan	√	√	√
m. Menambahkan aturan	√	√	√
n. Mengupdate aturan	√	√	√
o. Menghapus aturan	√	√	√

Keterangan: √ = Berhasil / Sesuai
x = Gagal / Tidak Sesuai

4.6. Pengujian User

Pengujian user digunakan untuk mengetahui penilaian user terhadap aplikasi. Dilakukan pada 20 pengguna perangkat android.

Keterangan:

- K = Kurang
- C = Cukup
- B = Baik

Tabel 8 Pengujian user

No	Pertanyaan	Penilaian		
		K	C	B
1	Apakah layout sistem pakar ini menarik ?	2	10	8
2	Apakah Sistem ini layak untuk dikembangkan ?	3	5	12
3	Apakah perpaduan warna pada sistem pakar ini enak dilihat?	7	6	7
4	Apakah sistem pakar ini bermanfaat bagi masyarakat umum?	1	3	16
5	Apakah sistem pakar ini mudah digunakan ?	2	3	15
6	Apakah tulisan dari sistem pakar ini mudah dibaca ?	2	6	12
7	Apakah menu-menu sistem pakar ini mudah dipahami ?	2	7	11

4.7. Perhitungan Dempster shafer

Jika pasien memiliki gejala Gangguan fungsi pencernaan, Infeksi dan Nyeri tulang dan atau sendi maka dapat dihitung dengan cara demikian:

Gejala-1: Gangguan fungsi pencernaan
Langkah pertama hitung nilai dari *belief* dan *Plausability* dari gejala Gangguan fungsi pencernaan (G02), yang merupakan diagnosis dari penyakit LMK (S03) dengan rumus (1):

$$m_1(G02) = 0,3$$

$$m_1 \theta = 1 - m_1(G01)$$

$$= 1 - 0,3 = 0,7$$

Gejala-2: Infeksi
Kemudian apabila diketahui adanya fakta baru, yaitu adanya gejala Sesak nafas(G02), yang merupakan diagnosis dari LLK(S03) dengan mengacu rumus (1), maka nilai keyakinannya adalah:

$$m_2(G03) = 0,8$$

$$m_2 \theta = 1 - m_2 (G03) = 1 - 0,8 = 0,2$$

Jika diilustrasikan dalam Tabel 9:

Tabel 9 Ilustrasi nilai keyakinan terhadap dua gejala

		$m_2\{LLK\}$	0,8	$m_2\theta$	0,2
$m_2\{LMK\}$	0,3	∞	0,24	{LMK}	0,06
$m_2\theta$	0,7	{LLK}	0,54	θ	0,14

Selanjutnya menghitung tingkat keyakinan(m) combine dengan rumus (2), maka:

$$m_2\{LLK\} = \frac{0,54}{1-0,24} = \frac{0,54}{0,76} = 0,710526315789$$

$$m_2\{LMK\} = \frac{0,06}{1-0,24} = \frac{0,06}{0,76} = 0,078947368421$$

$$m_2\{\theta\} = \frac{0,14}{1-0,24} = \frac{0,14}{0,76} = 0,184210526316$$

Nilai keyakinan paling kuat adalah terhadap penyakit {LLK} yaitu sebesar 0.60, yang didapatkan dari dua gejala yang ada yaitu G01 dan G02.

Faktor-3: Nyeri tulang dan atau sendi

Kemudian apabila diketahui adanya fakta baru, yaitu adanya faktor Tekanan Darah Normal (G04), yang merupakan diagnosis dari penyakit LLA dan LMK dengan rumus (1):

$$m_4 (G04) = 0,68$$

$$m_4 \theta = 1 - m_4 (G04) = 1 - 0,68 = 0,32$$

Jika diilustrasikan dalam Tabel 10:

Tabel 10 Ilustrasi nilai keyakinan terhadap tiga gejala

		$m_4\{LLA,LMK\}$	0,68	$m_4\theta$	0,32
$m_2\{LLK\}$	0,7105	∞	0,483	{LLK}	0,227
$m_2\{LMK\}$	0,0789	{LMK}	0,053	{LMK}	0,025
$m_2\theta$	0,1842	{LLA,LMK}	0,125	θ	0,058

Selanjutnya menghitung tingkat keyakinan(m) combine dengan rumus (2), maka:

$$m_2\{LLK\} = \frac{0,227368}{1-0,4831578947} = \frac{0,227368}{0,5168421053} = 0,43991771891$$

$$m_2\{LMK\} = \frac{0,0586842105 + 0,025263157}{1-0,4831578947} = \frac{0,0789473675}{0,5168421053} = 0,152749504499$$

$$m_2\{LLA,LMK\} = \frac{0,125263}{1-0,4831578947} = \frac{0,125263}{0,5168421053} = 0,242362219942$$

$$m_2\{\theta\} = \frac{0,058947368}{1-0,4831578947} = \frac{0,058947368}{0,5168421053} = 0,114052952334$$

Nilai keyakinan paling kuat adalah terhadap penyakit {LLK} yaitu sebesar **0,43991771891**, yang didapatkan dari tiga gejala yang ada yaitu G02, G03 dan G04.

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari perancangan sistem pakar diagnosis penyakit leukemia dengan metode *dempster shafer* adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan pengujian fungsional sistem pakar dapat melakuakn fungsi olah data gejala, peyakit dan aturan.
2. Aplikasi ini dapat berjalan pada 3 android versi yaitu: Android 4.1, Android 4.4 dan Android 5.0.

5.2. Saran

Dari pembuatan aplikasi ini, penulis memberikan saran yaitu:

1. Memberikan web admin agar penginputan data dapat dilakukan dengan cara *online*.
2. Membarikan solusi dari hasil penyakit leukemia yang diderita.
3. Menambahkan fungsi cari pada pakar (administrator).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dahria, M., Silalahi, R., & Ramadhan, M. (2013). Sistem Pakar Metode Dempster Shafer untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan pada Anak. *Jurnal SAINTIKOM* Vol. 12, 1-10.
- [2] Latumakulita, L. A. (2012). Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Izin Trayek Angkutan Kota pada Pemerintah Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Sains* 12.1, 52-28.
- [3] Melisa. (2015). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Leukemia Dengan Metode Forward Chaining. *Jurnal Skripsi STMIK TIME*, 1-104.
- [4] Mistianti, A. (2014). Sistem Pakar untuk Memprediksi Penyakit pada Tanaman Cabai Menggunakan Metode Dempster Shafer. *Pelita Informatika Budi Darma, Volume : VI, Nomor: 1*, 74-80.

- [5] Mulyani, E. S., & Wahyu, K. (2012). Aplikasi Location Based Service (LBS) Taman Mini Indonesia Indah (TMII) Berbasis Android. *Jurnal Program SI Sistem Informasi Universitas Gunadarma*, 1-24.
- [6] Nurwiningtyas, O. (2015). Aplikasi Pencarian Pos Pendakian Gunung Merbabu Menggunakan Formula Haversine dilengkapi dengan Prakiraan Cuaca dan Kompas Berbasis Android. 1-7.
- [7] Obi, J., & Imianvan, A. (2011). Interactive Neuro-Fuzzy Expert Sistem for Diagnosis of Leukemia. *Global Journal of Computer Science and Technology*, 43-50.
- [8] Rofinda, Z. D. (2012). Kelainan Hemostasis pada Leukemia. *Jurnal Kesehatan Andalas.*, 68-74.
- [9] Wahyuni, E. G., & Prijodiprojo, W. (2013). Prototype Sistem Pakar untuk Mendeteksi Tingkat Resiko Penyakit Jantung Koroner dengan Metode DempsterShafer (Studi Kasus: RS. PKU Muhammadiyah Yogyakarta). *IJCCS-Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems* 7.2, 133-144.