

PENGEMBANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN BAGI DOKTER KELUARGA DALAM MENDIAGNOSA PENYAKIT DENGAN METODE DEMPSTER-SHAFER

Eka Sepharmi Putri¹, I Made Agus Wirawan², Dewa Gede Hendra Divayana³

Jurusan Pendidikan Teknik Informatika

Universitas Pendidikan Ganesha

Singaraja, Bali

e-mail: sepharmi@gmail.com¹, agus.wirawan@undiksha.ac.id², hendra.divayana@undiksha.ac.id³

I. ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan: (1) Untuk menguji kesesuaian dan tingkat akurasi sistem pendukung keputusan mendiagnosa penyakit dokter keluarga dengan metode Dempster-Shafer. (2) Mengembangkan sistem pendukung keputusan mendiagnosa penyakit dokter keluarga dengan metode Dempster-Shafer. Penelitian ini diharapkan mampu mengatasi kendala dalam mendiagnosa penyakit yang dilakukan oleh dokter. Dalam menentukan penyakit yang diderita pasien, dokter terlebih dahulu melakukan proses konsultasi terhadap pasien. Proses konsultasi inilah yang dibantu dengan menggunakan Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Pengambilan keputusan ini didasarkan pada data – data rekam medis dokter sebelumnya. Metode yang digunakan untuk menentukan penyakit pasien adalah Dempster-Shafer. Jenis penelitian adalah penelitian dan pengembangan dengan model Waterfall. Implementasi penelitian ini diterapkan dengan bahasa pemrograman PHP dengan bantuan framework Laravel. Untuk proses pengujian, dilakukan tiga (3). Adapun 3 proses pengujian yang dilakukan yaitu : (1) uji black box, (2) uji white box (3) uji akurasi sistem menyatakan bahwa persentase akurasi sistem dengan akurasi penuh adalah 41%, akurasi setengah 32%, dan tidak akurat sebesar 27%.

Kata kunci Pendukung Keputusan, Diagnosa, *Dempster-Shafer*, Sistem

ABSTRACT

This study aims: (1) To test the suitability and accuracy of the decision support system for diagnosing family physician disease using the Dempster-Shafer method. (2) Develop a decision support system to diagnose family physician disease using the Dempster-Shafer method. This research is expected to be able to overcome the obstacles in diagnosing diseases carried out by doctors. In determining the patient's illness, the doctor first conducts a consultation process with the patient. This consultation process is assisted by using a Decision Support System (SPK). This decision is based on medical records from the previous doctor. The method used to determine the patient's disease is Dempster-Shafer. This type of research is research and development with the Waterfall model. The implementation of this research is implemented with the PHP programming language with the help of Laravel framework. For the testing process, three (3) are carried out. The 3 testing processes

carried out, namely: (1) black box test, (2) white box test (3) system accuracy test stated that the percentage of system accuracy with full accuracy was 41%, half accuracy was 32%, and inaccurate by 27%.

Keywords: Decision Support, Diagnosis, Dempster-Shafer, System

II. PENDAHULUAN

Salah satu upaya yang telah dilakukan oleh pemerintah untuk menangani permasalahan di bidang kesehatan adalah pembangunan kesehatan. Pembangunan Kesehatan diarahkan untuk meningkatkan mutu sumber daya manusia dan lingkungan yang saling mendukung dengan pendekatan paradigma sehat, yang memberikan prioritas pada upaya peningkatan kesehatan, pencegahan, penyembuhan, pemulihan dan rehabilitasi sejak dalam kandungan sampai usia lanjut. Di Kabupaten Buleleng yang merupakan bagian dari daerah Propinsi Bali, pencapaian kondisi sehat di Kabupaten Buleleng cukup memberikan kontribusi yang sangat besar bagi pencapaian pembangunan kesehatan di Provinsi Bali, mengingat wilayah Kabupaten Buleleng adalah wilayah yang paling luas dan jumlah penduduknya paling banyak diantara kabupaten lain yang ada di Propinsi Bali. Adapun wujud dari pembangunan kesehatan yang telah di terapkan antara lain upaya peningkatan dan perbaikan terhadap derajat kesehatan masyarakat, upaya pelayanan kesehatan, sarana kesehatan dan sumber daya kesehatan. (Mahapramana, 2016)

Selain masyarakat dan pemerintah faktor pendukung lainnya dalam mewujudkan pembangunan kesehatan adalah tenaga medis, diantaranya : Dokter, Perawat, Bidan, dan masih banyak lagi tenaga medis lainnya. Tenaga medis yang menjadi tempat kontak pertama yang mewujudkan pembangunan kesehatan adalah dokter. Dokter berperan untuk menyelesaikan semua masalah kesehatan yang dihadapi oleh pasien tanpa memandang jenis penyakit, golongan usia, dan jenis kelamin. Terdapat 13 tugas utama dokter terhadap pasien, tugas yang paling utama yaitu melakukan pemeriksaan pada pasien untuk mendiagnosa penyakit pasien secara cepat dan memberikan terapi secara cepat dan tepat. (Alfitri, 2015)

Menurut (Speicher dkk, 1996) Dalam profesi kedokteran, menyusun sejarah penyakit (diagnosa) yang baik adalah seni

yang menumbuhkan pengalaman serta bakat seorang dokter. Proses mendiagnosapenyakit merupakan bagian penting dalam perjalanan pengobatan penyakit pasien. Mendiagnosa suatu penyakit, umumnya dokter telah memiliki mekanisme tersendiri yang didasarkan pada pengetahuan yang dimiliki selama menduduki bangku kuliah atau pengalaman-pengalamannya ketika mendiagnosa penyakit pada pasien-pasien sebelumnya. (Mulyati & dkk, 2012)

Pada dasarnya proses penegakan diagnosis dilakukan melalui urutan yang jelas, yaitu dimulai dengan anamnesis (suatu teknik pemeriksaan yang dilakukan lewat suatu percakapan antara seorang dokter dengan pasiennya secara langsung atau dengan orang lain yang mengetahui tentang kondisi pasien, untuk mendapatkan data pasien beserta permasalahan medis nya) kemudian dilanjutkan dengan pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang apabila diperlukan. Setelah urutan tersebut dilakukan dengan benar, maka dokter akan dapat mendiagnosa penyakit yang di derita oleh pasien. (Alfitri, 2015)

Dari kuesioner yang peneliti sebar ke 15 dokter umum menggunakan google forms, didapatkan bahwa umumnya dokter pernah mengalami kesulitan dalam mendiagnosa penyakit. Untuk mengatasi kesulitan tersebut 50% dari hasil angket mencari referensi di buku, 83,3% mencari referensi di internet, dan 100% melakukan konsultasi dengan dokter sejawat. Dilihat dari permasalahan yang ada, peneliti menawarkan solusi berupa sistem informasi yang dapat membantu pengambilan keputusan dalam mendiagnosa penyakit sekaligus memberi informasi tentang penyakit beserta penanganannya. Dan peneliti mendapatkan respon positif dari ke 13 responden hal ini ditunjukkan dari hasil angket yang telah di sebar oleh peneliti.

Selain penyebaran angket, peneliti juga melakukan observasi langsung ke salah satu dokter umum yang ada di singaraja. Dalam observasi tersebut, peneliti menemukan data rekam medik yang menyatakan bahwa dokter bisa memiliki lebih dari 1 hipotesis berdasarkan gejala-gejala fisik yang dialami oleh pasien. Seperti contoh dalam kasus pasien A mengalami gejala pusing dengan sensasi mau jatuh, tensi 150/96 mmHg dan nadi 18/78. Dari gejala-gejala yang di alami oleh pasien A, maka dapat di diagnosa mengidap penyakit Hipertensi dan Vertigo. Berdasarkan kasus tersebut agar tidak terjadi ambiguitas dalam mendiagnosa gejala penyakit, keberadaan suatu sistem pendukung keputusan dibutuhkan oleh pakar dalam mendiagnosa dan menanggulangi penyakit yang di derita pasien. Dalam pengambilan kesimpulan, seorang pakar dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil pengambilan keputusan tersebut. Seiring perkembangan teknologi, muncul sebuah sistem berbasis komputer yang mempunyai kemampuan dalam menyimpan data rekam medik, dimana data ini yang akan menjadi dasar dalam pengambilan keputusan yang dilakukan oleh dokter dalam mendiagnosa

pasiennya. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau Decision Support Systems (DSS) merupakan salah satu bagian dari sistem informasi yang telah banyak diterapkan untuk memudahkan pengambilan keputusan baik untuk jangka pendek, menengah, ataupun panjang. (Indraswari & dkk, 2015), (Sudarmana, 2015), (Prasistayanti & dkk, 2017) .

Dalam proses mendiagnosa pasien pada dasarnya penalaran dengan pemodelan pada kenyataannya belum dapat menyelesaikan permasalahan secara lengkap dan konsisten, karena munculnya fakta baru. Seperti contoh kasus yang didapatkan peneliti pada saat melakukan observasi. Penalaran yang seperti itu disebut dengan penalaran non monotonis. Dempster-Shafer merupakan salah satu penalaran yang dapat menyelesaikan permasalahan ketidak konsistenan. (Satrai & Mustafidah, 2014), (Indraswari & dkk, 2015), (Kresna & Nugroho, 2016), (Prasistayanti & dkk, 2017).

Berdasarkan pemaparan diatas, dalam penelitian ini penulis tertarik untuk mengembangkan “Sistem Pendukung Keputusan Mendiagnosa Penyakit Dokter Keluarga Dengan Metode Dempster-Shafer ” sebagai asisten dokter dalam mengambil keputusan dalam mendiagnosa penyakit

Sistem ini juga akan dibangun berbasis web sehingga dapat diakses oleh dokter kapanpun dan dimanapun dengan berbagai platform. Diharapkan nantinya sistem ini dapat membantu pakar dalam melakukan diagnosa lebih efektif.

III. KAJIAN TEORI

A. Definisi Diagnosa

Diagnosa menurut kamus besar bahasa indonesia adalah penentuan jenis penyakit dengan cara meneliti atau memeriksa gejala-gejalanya, atau pemeriksaan terhadap suatu hal. Diagnosa medis sendiri adalah penentuan jenis penyakit berdasarkan tanda dan gejala dengan menggunakan cara dan alat seperti laboratorium, foto dan klinik.

Menurut Thorndike dan Hagen dalam (suherman, 2011), diagnosis dapat diartikan :

- 1) Upaya atau proses menemukan kelemahan atau penyakit (weakness, disease) apa yang dialami seseorang dengan melalui pengujian dan studi yang seksama mengenai gejala-gejalanya (symptoms).
- 2) Studi yang seksama terhadap fakta tentang suatu hal untuk menemukan karakteristik atau kesalahan-kesalahan dan sebagainya yang esensial.
- 3) Keputusan yang dicapai setelah dilakukan suatu studi yang seksama atas gejala-gejala atau fakta tentang suatu hal.

B. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (Inggris: *decision support systems disingkat DSS*) adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer (termasuk sistem berbasis pengetahuan (manajemen pengetahuan) yang dipakai untuk mendukung

pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. Dapat juga dikatakan sebagai sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah semi-terstruktur yang spesifik (Christian, 2014)

C. Dempster-Shafer

Teori Dempster-Shafer adalah teori matematika dari Evidence yang juga disebut Evidential reasoning yang dapat menangani informasi yang tidak pasti, tidak tepat, dan tidak akurat. Teori Dempster-Shafer dapat diartikan sebagai bentuk umum teori probabilitas, dimana dalam teori probabilitas, evidence dikaitkan dengan beberapa peristiwa (misalnya, set peristiwa). Menurut Chowdhury (2012) dalam (Wirawan, 2017). Dalam mengatasi hal tersebut, digunakan aturan yang lebih dikenal dengan Dempster's Rule of Combination pada Dempster-Shafer theory (Giarratano dan Riley, 2005).

$$(m1 \oplus m2)(Z) = \sum_{X \cap Y = Z} m1(X)m2(Y) \dots \dots \dots (2.3)$$

Dari ke tiga pernyataan mengenai Dempster-Shafer Teori didapatkan suatu persamaan yaitu:

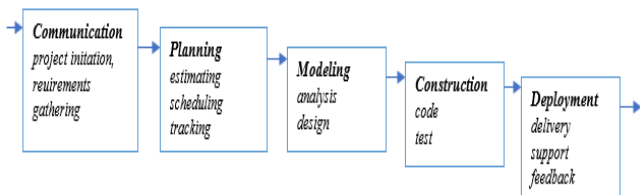
$$(m1 \oplus m2)(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m1(X)m2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m1(X)m2(Y)} \dots \dots \dots (2.4)$$

Dimana :

- $(m1 \oplus m2)(Z)$ = mass function dari evidence (Z)
- $m1(X)$ = mass function dari evidence (X)
- $m2(Y)$ = mass function dari evidence (Y)
- $Z = m1(X) \cap m2(Y)$ = hasil irisan dari $m1$ dan $m2$
- $\emptyset = m1(X) \cap m2(Y)$ = tidak ada hasil irisan (irisasi kosong)

IV. METODOLOGI

Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Bagi Dokter Keluarga Dalam Mendiagnosa Penyakit Dengan Metode Dempster Shafer menggunakan jenis penelitian dan pengembangan (Research and Development/ R&D) dikembangkan dengan metode atau model dari SDLC (System Development Life Cycle). Metode penelitian dari SDLC ini menggunakan model Linear Sequential Model / Waterfall Model. Model Waterfall



Gambar 1. Model Penelitain Waterfall
 (Sumber :(Pressman & Maxim, 2015)

A. Communication And Planning

Tahap communication adalah suatu tahap pengumpulan informasi dari suatu komunikasi yang dapat dijadikan sebagai bahan untuk membuat produk. Selain itu planning merupakan tahapan perencanaan yang menjelaskan tugas-tugas teknis yang dilakukan, sumber daya yang diperlukan. Dalam hal ini produk yang dihasilkan Sistem Pendukung Keputusan Bagi Dokter Keluarga Dalam Mendiagnosa Penyakit Dengan Metode Dempster Shafer.

B. Modelling

Spesifikasi kebutuhan dari tahap sebelumnya akan dipelajari dalam fase ini dan menyiapkan desain sistem (modelling). Desain sistem membantu dalam menentukan perangkat keras(hardware) dan sistem persyaratan serta membantu dalam mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan. Pada desain sistem akan dijelaskan tahap-tahap desain sistem yaitu 1). Model Fungsional Perangkat Lunak, 2). ER Diagram, 3). Rancangan Tabel 4). Perancangan Perangkat Lunak, 5). Rancangan Pengujian, adapun pengujian yang peneliti gunakan yaitu: pengujian blackbox dan whitebox .

C. Construction

Construction adalah suatu tahap dalam membuat kode. Coding atau pengkodean merupakan penerjemah desain dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. Programmer akan menerjemahkan transaksi yang diminta oleh user. Tahapan inilah yang merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan suatu software, yang berarti penggunaan komputer akan dimaksimalkan dalam tahapan ini. Setelah pengkodean selesai maka akan dilakukan testing terhadap sistem yang telah dibuat tadi. Tujuan testing adalah menemukan kesalahan – kesalahan terhadap sistem tersebut untuk kemudian bisa diperbaiki.

D. Deployment

Tahap deployment adalah tahap penerapan dari tahap yang sudah dilakukan sebelumnya. Dalam penelitian dari Sistem Pendukung Keputusan Bagi Dokter Keluarga Dalam Mendiagnosa Penyakit Dengan Metode Dempster Shafer, tahap ini merupakan tahap implementasi dari implementasi rancangan yang dibuat pada tahap sebelumnya dan tahap ini dilakukan pembuatan dokumentasi dari penggunaan sistem tersebut.

V. HASIL & PEMBAHASAN

A. Hasil

a) Tahap Analysis

Selama tahap analisis peneliti telah melakukan wawancara dan observasi serta analisis studi literature. Berikut merupakan hasil dari analisis yang peneliti lakukan.

1. Analisis dengan Wawancara dan Observasi

Pada tahap ini peneliti melakukan observasi, wawancara dan penyebaran angket pada 17 November -03 Januari 2017 dengan beberapa dokter umum mengenai permasalahan yang ada pada program “Dokter Keluarga”. Dari hasil penyebaran angket ke 15 dokter umum, mengatakan bahwa permasalahan yang muncul pada proses mendiagnosa penyakit tersebut disebabkan oleh beberapa kendala yaitu : Proses diagosa penyakit masih menggunakan cara manual berdasarkan ilmu pengetahuan serta pengalaman dari dokter (kemampuan manusia) yang dimana sewaktu-waktu bisa terjadi kekeliruan dikarekana faktor ingatan manusia jangka pendek dan faktor emosional dari manusia itu sendiri.

2. Analisis dari Penelitian Terkait

Peneliti melakukan studi literature yaitu menganalisis penelitian terkait yang sebelumnya sudah ada dengan menggunakan beberapa metode yang berkaitan dengan penelitian yang akan peneliti kembangkan. Analisis yang dilakukan terhadap penelitian sebelumnya yakni mengkaji alur sistem, spesifikasi, kelebihan dan kekurangan penggunaan metode sistem pendukung keputusan. Dari analisis beberapa metode penelitian sebelumnya, peneliti menggunakan metode *Dempster-Shafer*.

1) Kebutuhan Fungsional Sistem

- (1)SRS-DK-F-01 Sistem dapat melakukan verifikasi login
- (2) SRS-DK-F-02S istem menampilkan halaman dashboard
- (3). SRS-DK-F-03 Mengelola data user
- (4) SRS-DK-F-04 Mengelola data pasien,
- (5) SRS-DK-F -05 Mengelola data penyakit
- (6) SRS-DK-F-06 Mengelola data Gejala
- (7) SRS-DK-F-07 Mengelola data rekamedik

2) Kebutuhan Non-Fungsional Sistem

a) SRS-DK-NF-01 Security

Sistem ini hanya dapat diakses oleh user (Dokter), tidak dapat diakses oleh pengguna yang tidak memiliki wewenang.

b) SRS-DK-NF-02 Compatibily

Sistem ini akan bekerja pada setiap browser dengan berbagai sistem operasi.

c) SRS-DK-NF-03 Usability

Sistem ini akan menggunakan antarmuka yang mudah digunakan oleh pengguna baru karena bersifat user friendly.

b) Tahap Perancangan

1) Penentuan Indikator

Berdasarkan analisis yang peneliti lakukan dengan beracuan pada wawancara dan observasi langsung yang telah peneliti lakukan ke salah satu dokter umum di wilayah singaraja, Dokter Luh Widiastiti, terdapat 10 penyakit besar penyakit yang sering dialami oleh pasien, diantaranya : ispa, cephalgia, asma, bronkitis, dispepsia, diare, dermatitis, pulpitis, pneumonia, apendisitis. Ada beberapa kriteria (gejala) yang dijadikan indikator untuk menentukan jenis penyakit yang diderita pasien.

2) Pemilihan Metode

Setelah indikator-indikator yang akan dijadikan kriteria sudah ditetapkan, maka selanjutnya menentukan metode yang akan digunakan. Metode sistem pendukung keputusan (SPK) yang dapat digunakan untuk pembuktian berdasarkan belief functions and plausible reasoning (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal) serta keadaan dimana hasil penalaran yang sifatnya monotonis adalah metode *Dempster-Shafer*, dikarenakan *Dempster-Shafer* merupakan salah satu penalaran yang dapat menyelesaikan permasalahan ketidak konsistenan.

3) Melakukan perhitungan nilai belief dengan menghitung nilai probabilitas penyakit, melakukan perhitungan probabilitas gejala yang dialami pasien, kemudian melakukan perhitungan *Dempster-Shafer* sehingga memberikan output berupa nama penyakit dan bobotnya. Diketahui data rekam medik sebagai berikut.

Tabel 4. 1 Tabel Data Rekam medik

No	Id_pasien	Gejala/id_gejala	Penyakit / id-penyakit
1	PS_1	<ul style="list-style-type: none"> • Sering bersin (G1) • Hidung tersumbat atau berair(G2) • Para-paru terasa terhambat(G3) • Batuk-batuk (G4) • tenggorokan terasa sakit (G5) • Kerap merasa kelelahan(G6) • Tubuh terasa sakit.(G7) • suhu tinggi(G8) • pusing(G9) 	ISPA (P1)
2	PS_2	<ul style="list-style-type: none"> • Pusing(G9) • Sakit kepala(G10) • Tensi tinggi(G11) • Tubuh terasa sakit(G7). 	Cephalgia(P2)

No	Id_pasien	Gejala/id_gejala	Penyakit / id-penyakit
		<ul style="list-style-type: none"> • suhu tinggi(G8) 	
3	PS_3	<ul style="list-style-type: none"> • Tubuh terasa sakit(G7). • sulit bernapas dada terasa sesak(G12) • Batuk-batuk (G4) • mengi (suara yang dihasilkan ketika udara mengalir melalui saluran napas yang menyempit) (G13) • Pusing(G9) • Bibir dan jari-jari yang terlihat biru (G14) 	Asma(P3)
4	PS_4	<ul style="list-style-type: none"> • Batuk-batuk disertai lendir berwarna kuning keabu-abuan atau hijau (G15) • Tenggorokan terasa sakit (G5) • Sulit bernapas dada terasa sesak(G12) • Hidung tersumbat atau berair(G2) • Kerap merasa kelelahan(G6) • Suhu tinggi(G8) • Tensi rendah(G16) 	Bronkitis(P4)
5	PS_5	<ul style="list-style-type: none"> • Perut Kembung (G17) • Nyeri ulu hati (G18) • Mual dan muntah. (G19) • Cepat merasa kenyang saat makan(G20) • Rasa perih hingga panas seperti terbakar pada lambung dan kerongkongan(G21) • Buang gas yang berlebihan.(G22) • Suhu tinggi (G8) 	Dispepsia(P5)
6	PS_6	<ul style="list-style-type: none"> • Feses lembek dan cair(G23) • Sakit perut(G24) • Kram perut(G25) • Mual dan muntah(G19) • Sakit kepala(G9) • Kehilangan nafsu makan.(G26) • Haus terus menerus(G27) • Suhu tinggi(G8) 	Diare(P6)
7	PS_7	<ul style="list-style-type: none"> • Ruam kemerahan(G28) • Gatal yang dapat terasa parah(G29) • Kulit Kering(G30) • Pembengkakan(G31) • Kulit bersisik.(G32) • Kulit lecet atau melepuh(G33) • Terasa sakit saat disentuh atau muncul rasa nyeri(G34) • Keluar cairan nanah dari kulit(G35) • Suhu tinggi(G8) 	Dermatitis(P7)
8	PS_8	<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat benjolan lunak yang dapat dilihat dari lubang gigi(G36) • Mudah terjadi perdarahan pada polip(G37) • Area di sekitar tempat polip berada biasanya akan terasa keras, bengkak, dan nyeri.(G38) • Nyeri pada bagian rahang(G39) 	Pulpitis(P8)
9	PS_9	<ul style="list-style-type: none"> • Suhu tinggi(G8) • Berkeringat dan menggigil.(G40) • Batuk-batuk disertai lendir berwarna kuning keabu-abuan atau hijau (G15) • Napas terengah-engah dan pendek.(G41) • Sulit bernapas dada terasa sesak(G12) • Mual dan muntah. (G19) • Feses lembek dan cair(G23) • Kerap merasa kelelahan(G6) 	Pneumonia(P9)
10	PS_10	<ul style="list-style-type: none"> • Kehilangan nafsu makan.(26) • Perut kembung.(G17) • Tidak bisa buang gas.(42) • Mual dan muntah.(G19) • Suhu tinggi(G8) 	Apendisitis(P10)
11	PS_11	<ul style="list-style-type: none"> • Kerap merasa kelelahan(G6) • Tenggorokan terasa sakit (G5) • Suhu tinggi(G8) 	?

Keterangan : PS = Pasien

1. Menghitung Nilai Probabilitas Kemungkinan Penyakit Berdasarkan Gejala

$$m_3 \{P1\} = \frac{0,0625+0+0}{1-0,874998} = 0,499992$$

$$m_3 \{P2\} = \frac{0}{1-0,874998} = 0$$

$$m_3 \{P4\} = \frac{0,0625+0+0}{1-0,874998} = 0,499992$$

$$m_3 \{P5\} = \frac{0}{1-0,874998} = 0$$

$$m_3 \{P6\} = \frac{0}{1-0,874998} = 0$$

$$m_3 \{P7\} = \frac{0}{1-0,874998} = 0$$

$$m_3 \{P9\} = \frac{0+0+0}{1-0,874998} = 0$$

$$m_3 \{P10\} = \frac{0}{1-0,874998} = 0$$

$$m_3 \{\ominus\} = \frac{0}{1-0,874998} = 0$$

Jadi, pasien 11 di diagnosa menderita penyakit ISPA(P1) dan atau Bronkitis (P4) dengan nilai kepercayaan masing-masing 0,499992 atau 50%.

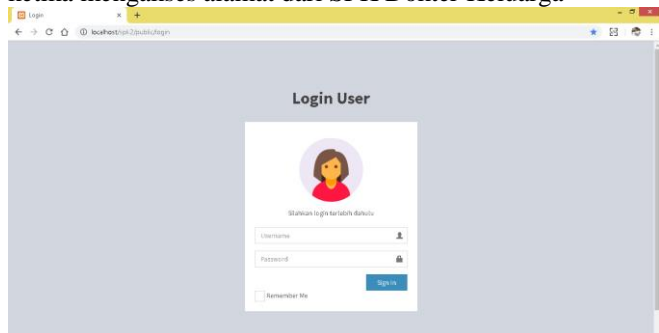
c) Tahap Construction

1) Implementasi layar antar muka

Implementasi layar antarmuka perangkat lunak dilakukan berdasarkan rancangan antarmuka yang telah dilakukan:

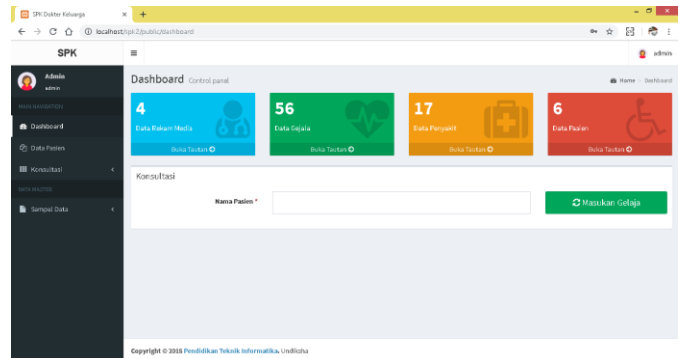
1. Halaman Login

Halaman login merupakan halaman yang pertama kali dilihat ketika mengakses alamat dari SPK Dokter Keluarga



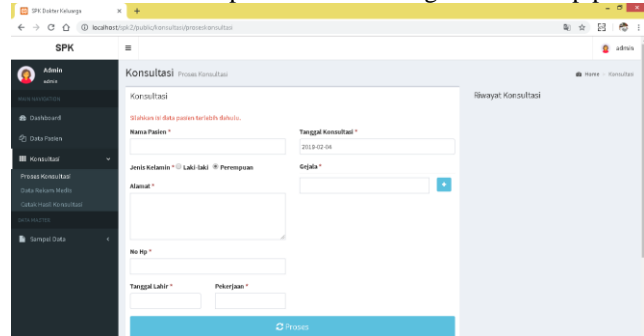
2. Halaman Dashboard

Halaman dashboard merupakan halaman utama setelah melakukan login sistem yang dilakukan oleh user



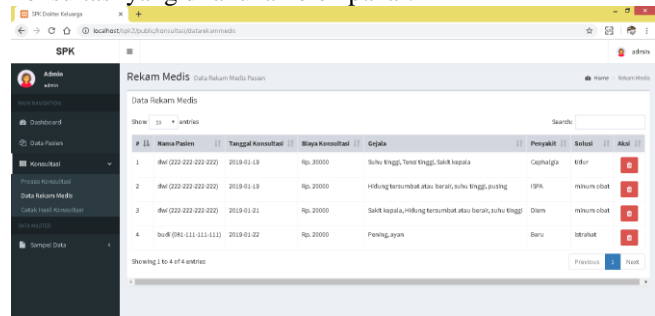
3. Halaman Proses Konsultasi

Halaman proses konsultasi merupakan menu yang digunakan oleh dokter untuk dapat melakukan diagnosa terhadap pasien



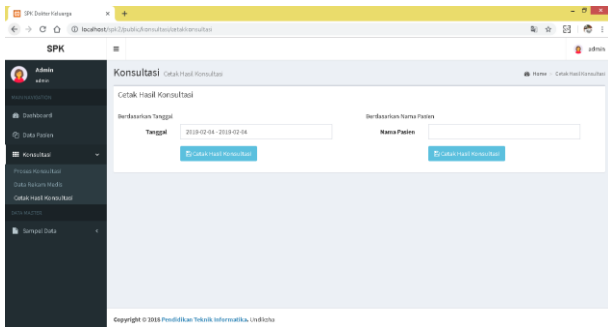
4. Halaman Rekam Medis

Halaman data rekam medik merupakan menampilkan hasil konsultasi yang dilakukan oleh pakar.



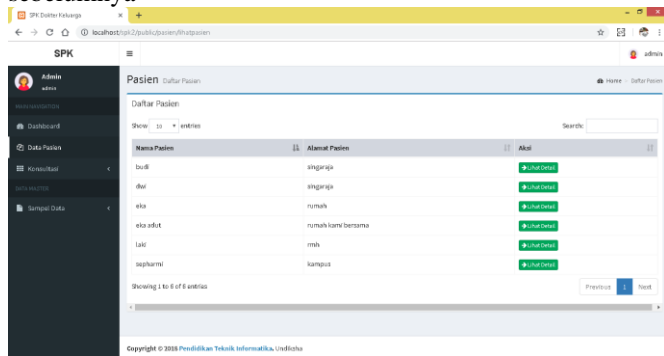
5. Halaman Cetak Hasil Konsultasi

Halaman cetak hasil konsultasi merupakan halaman sub menu dari konsultasi. Fungsional dari halaman ini yaitu user dapat mencetak hasil konsultasi berdasarkan tanggal dan nama pasien



6. Halaman Data Pasien

Halaman data pasien merupakan halaman yang digunakan *user* untuk melihat data pasien yang sudah di input sebelumnya



7. Halaman Sampel Data

Halaman sampel data merupakan halaman yang terdiri dari sub menu sampel data gejala, sampel data penyakit, dan sampel data rekam medik

d) Tahap Deployment

Deployment ini dilakukan peneliti untuk melakukan tahapan implementasi. Setelah peneliti melakukan tahap construction, maka dilanjutkan pada tahap pengimplementasian Sistem Pendukung Keputusan Bagi Dokter Keluarga Dalam Mendiagnosa Penyakit Dengan Metode Dempster Shafer. Namun sebelum dapat digunakan dan diimplementasikan secara langsung, diperlukan beberapa proses instalasi, diantaranya adalah proses instalasi Aplikasi berbasis WEB di komputer server milik dokter Luh Widiastiti

Spesifikasi Perangkat Keras

Perangkat lunak dari penelitian Sistem Pendukung Keputusan Bagi Dokter Keluarga Dalam Mendiagnosa Penyakit Dengan Metode Dempster-Shafer ini dikembangkan pada lingkungan perangkat keras komputer laptop yang memiliki spesifikasi sebagai berikut.

- Intel® Core™ i5-4210U 1,7GHz
- RAM 4 GB

Spesifikasi Perangkat Lunak

Adapun pada lingkungan perangkat lunak komputer, Sistem Pendukung Keputusan Bagi Dokter Keluarga Dalam Mendiagnosa Penyakit Dengan Metode Dempster-Shafer dikembangkan pada lingkungan perangkat lunak sebagai berikut.

- Sistem Operasi Microsoft Windows 8 64-bit.
- Bahasa Pemrograman PHP, HTML5, CSS3, Javascript dan MySQL.
- Database serverpackage yang digunakan adalah XAMPP versi 3.2.2
- Mozilla Firefox versi 54.0 (64-bit)
- Text editor Sublime Text 2.
- Web framework Laravel versi 5.5.

B. Pembahasan

Berdasarkan pengumpulan informasi dan kebutuhan dari hasil tahap analisis dengan cara wawancara, diskusi, dan observasi. Sistem Pendukung Keputusan Bagi Dokter Keluarga Dalam Mendiagnosa Penyakit Dengan Metode Dempster Shafer dapat menjadi solusi dalam proses diagnose penyakit bagi dokter. Hal ini dikarenakan metode dempster shafer dianggap cocok untuk jenis kasus yang keputusannya non-monotonis. Selain itu juga peneliti juga berpendapat bahwa metode ini cocok untuk jenis kasus yang menggunakan case base. Penyelesaian pengembangan sistem dilakukan dengan diskusi tampilan sistem, fitur sistem, serta fungsional sistem. Pengujian yang dilakukan oleh peneliti adalah pengujian *Blackbox*, pengujian *Whitebox*, dan uji akurasi.

Pengujian black box perangkat lunak ini terdiri 1 uji kasus yang memiliki tujuan untuk menguji fungsionalitas perangkat lunak Pengujian white box, yaitu pengujian kebenaran pengimplementasian proses dan algoritma yang dibutuhkan dalam menghitung nilai probabilitas data baru dan proses pemberian rekomendasi keputusan. Proses pengujian tingkat keakuratan sistem yaitu, pengujian tingkat keakuratan sistem peneliti melakukan perbandingan antara diagnose sistem dengan diagnose dokter menggunakan 100 data rekam medik. Dari pelaksanaan masing-masing kasus uji diperoleh untuk pengujian black box mengenai fungsional perangkat lunak sudah sesuai. Dari pelaksanaan pengujian tingkat keakuratan dengan diperoleh hasil tingkat keakuratan sebagai berikut diperoleh hasil full accuracy (FA) sebesar 41%, sedangkan half accuracy (HA) sebesar 32% dan not accuracy (NA) sebesar 27%.

Kendala yang peneliti temukan yakni (1) pengembangan sistem pendukung keputusan dokter keluarga belum maksimal dalam mendiagnosa penyakit. Hal ini disebabkan jika nilai konflik sama dengan satu maka sistem tidak bisa memberikan rekomendasi penyakit. Dikarenakan data rekam medik yang dijadikan case base oleh peneliti masih dianggap kurang.

VI. SIMPULAN & SARAN

Rancangan Pengembangan Sistem dokter keluarga menggunakan metode penelitian Waterfall dan metode Dempster-Shafer yang digunakan sebagai metode dalam acuan perhitungan untuk pemberian keputusan diagnosa penyakit dengan metode Dempster-Shafer berupa sebuah sistem pendukung keputusan yang mampu untuk mengolah data pasien, melakukan proses konsultasi, merekam data konsultasi, dan mencetak data konsultasi. Hasil pengujian akurasi sistem dengan 100 data rekam medis yang terdiri dari 82 data gejala dan 20 data penyakit menggunakan metode k-fold cross validation mendapatkan hasil sebesar diperoleh hasil akurasi dengan kesesuaian penuh sebesar 41%, sedangkan akurasi dengan kesesuaian sebagian sebesar 32% dan tidak akurat sebesar 27%. Hasil akurasi tersebut sangat bergantung pada data rekam medis karena menggunakan metode probabilitas. Ketidakakuratan yang dihasilkan oleh sistem tersebut sudah ditanggulangi dengan fitur perbaharui hasil, sehingga sistem ini bersifat fleksibel.

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan dan kesimpulan, dapat disarankan kepada pembaca yang ingin mengembangkan bahwa data rekam medis sistem hanya dari satu dokter, diharapkan untuk pengembang selanjutnya dapat mengembangkan sistem pendukung keputusan diagnosa penyakit gangguan jiwa dan untuk keoptimalan hasil analisis sistem diharapkan pengembang selanjutnya menggunakan data sampel lebih dari 100 data rekam medis.

VII. REFERENCES

- Alfitri. (2015). Komunikasi Dokter-Pasien. Dirjen Dikti SK No. 56/DIKTI/Kep/2005.
- (2017). Badan Pusat Statistika Provinsi Bali.
- Christian, V. (2014). Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Jabatan Pada PT Bank Central Asia Tbk. (BCA) Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process. UDINUS, 21.
- Mahapramana, d. I. (2016, february 29). Retrieved february 4, 2018, from <https://dinkes.bulelengkab.go.id>.
- Mulyati, S., & dkk. (2012). MODEL SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK DIAGNOSIS. Seminar Nasional Informatika Medis III (SNIMed III) ISSN: 2301-9360.
- suherman. (2011, july 22). Retrieved january 29, 2018, from <https://suhermanmaman.wordpress.com>.
- Wirawan, I. A. (2017). Metode Penalaran Dalam Kecerdasan Buatan. PT Rajagrafindo Persada. Agustini, K. (2013). Pengaruh Penggunaan Simulasi Binary Tree Berbasis CAI Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Matematika Diskrit Mahasiswa Jurusan PTI Undiksha. Jurnal Pendidikan Indonesia.

Pressman, S. R., & Maxim, B. R. (2015). Software Engineering - A Practitioner's Approach - Eighth Edition. USA: Mc Graw Hill Education.