

PERANCANGAN APLIKASI WEB UNTUK DETEKSI PENYAKIT PARU-PARU DENGAN *INFERENCE* *FORWARD* MENGGUNAKAN METODE *DEMPSTER SHAFER*

Abdiansyah Putra Tanjung^{1*}

¹Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspiptek No. 46,
Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: [*abdiansyah818@gmail.com](mailto:abdiansyah818@gmail.com)

(* : coresponding author)

Abstrak– Paru-paru merupakan salah satu organ vital bagi kehidupan manusia khususnya berfungsi sebagai alat pernapasan. Banyak masyarakat yang menderita penyakit paru-paru, dan terlambat diagnosis sehingga mencapai tahap kronis dan sulit untuk ditangani, bahkan tidak sedikit yang harus mengalami kehilangan nyawa, karena penderita penyakit paru-paru harus rutin selalu berkonsultasi dengan pakar ahli kesehatan (ahli penyakit paru-paru), mengenai penyakitnya, maupun gejala-gejala yang dirasakan. Prinsip dasar penyampaian informasi penyakit di lakukan dengan menggunakan aplikasi Web dengan meminta request dari user. Request tersebut akan diproses dalam sistem, kemudian hasilnya akan di kirim lagi ke user dengan di tampilkan pada layar aplikasi web. Sistem ini di bangun untuk dapat membantu orang yang tidak mengerti tentang penyakit paru-paru dalam mendeteksi penyakit paru-paru yang di alami oleh pasien tersebut tanpa harus pergi ke seorang pakar. Kemajuan teknologi yang semakin pesat tersebut berpengaruh pula pada perkembangan aplikasi web saat ini, sehingga penggunaan aplikasi web semakin di kenal luas. Perkembangan ini sangatlah membantu dalam penyajian informasi yang cepat dan efisien dengan pengaksesan internet melalui aplikasi web tersebut. Dengan perancangan aplikasi web menggunakan metode Dempster Shefer dapat di ketahui persentase penyakit paru-paru pada pasien. Persentase penyakit tersebut dapat mempermudah para medis atau dokter untuk melakukan pengobatan terhadap penderita penyakit paru-paru.

Kata Kunci: Aplikasi WEB, Informasi, Metode Dempster Shafer, Penyakit paru-paru

Abstract– *The lungs are one of the vital organs for human life, especially functioning as a respiratory organ. Many people suffer from lung disease, and the diagnosis is late so that it reaches a chronic stage and is difficult to treat, not a few even have to lose their lives, because people with lung disease must routinely consult with health experts (pulmonary disease specialists). , regarding the disease, as well as the symptoms that are felt. The basic principle is driven by disease information that is carried out using a Web application by requesting requests from users. The request will be processed in the system, then the results will be sent again to the user by displaying it on the web application screen. This system was built to be able to help people who don't understand lung disease in detecting lung disease experienced by these patients without having to go to an expert. These increasingly rapid technological advances also have an effect on the development of current web applications, so that the use of web applications is increasingly widely known. This development is very helpful in presenting information quickly and efficiently with internet access through the web application. By designing a web application using the Dempster Shafer method, it is possible to determine the proportion of lung disease in patients. The percentage of the disease can make it easier for doctors or doctors to treat people with lung disease.*

Keywords: WEB Applications, Information, Dempster Shafer Method, Lung Diseases

1. PENDAHULUAN

Perkembangan Teknologi saat ini berkembang sangat pesat. Teknologi masih digunakan di hampir setiap bidang saat ini. Salah satu bidang yang tidak dapat dipisahkan dari teknologi adalah bidang kesehatan. Paru-paru adalah organ terbesar dalam sistem respirasi, memegang peranan penting menyediakan oksigen untuk seluruh tubuh dan mengeluarkan sisa pembakaran berupa karbondioksida. Paru-paru terletak dalam rongga dada yang terletak disamping kanan dan kiri mediastinum. (Faiz dan Moffat, 2002) Penyakit paru-paru merupakan gangguan kesehatan yang paling umum di dunia, yang menyerang pasien dari segala usia baik pria, wanita, anak-anak, lansia, perokok, dan bukan perokok. Menurut *World Health Organisation* (WHO), penderita asma di seluruh dunia mencapai 235 juta orang dan sekitar tiga juta orang meninggal karena PPOK. Di

samping itu, berdasarkan laporan WHO juga tercatat setiap tahunnya pneumonia membunuh sekitar 1,4 juta balita. Dalam diagnosa penyakit paru-paru yang dilakukan dokter melalui berbagai prosedur seperti tes diagnosa klinis, bronkopi, rontgen dada, dll. Prosedur-prosedur tersebut tentunya hanya bisa dilakukan di Rumah Sakit yang telah memadai fasilitasnya dan hanya dikerjakan oleh seorang ahli yang dalam hal ini adalah seorang dokter spesialis paru. Sedangkan tiap rumah sakit sendiri sekiranya hanya terdapat 2-3 dokter spesialis paru dan jumlah pasien yang datang untuk melakukan pemeriksaan bisa berkali-kali lipat jumlahnya. Selain itu tidak sedikit juga penderita gangguan paru-paru yang kesulitan dalam melakukan pemeriksaan di Rumah Sakit, kesulitan mereka bisa karena biaya ataupun jarak. Solusi alternatif untuk mengurangi biaya yang harus dikeluarkan untuk berobat atau pemeriksaan paru-paru adalah dengan teknologi sistem pakar. Di zaman yang serba modern saat ini kita perlu memanfaatkan teknologi yang ada untuk memudahkan manusia, dalam hal ini adalah memudahkan untuk pendeteksian penyakit paru-paru secara dini menggunakan sistem pakar. Sistem pakar merupakan sebuah sistem yang digunakan untuk membantu pasien dalam memperoleh informasi mengenai suatu penyakit dengan melakukan konsultasi dengan sistem tersebut. Sistem pakar akan berperan secara konstan untuk memberikan keputusan terhadap penyakit yang diderita, serta memberikan nasihat dan saran penanganan awal untuk pengobatan penyakit paru-paru. Tujuan sistem pakar ini tidaklah benar jika dikatakan untuk menggantikan peran manusia sebagai dokter dalam mendiagnosa dini dan memberikan solusi pengobatan, tetapi untuk mengadopsi pengetahuan manusia/pakar kedalam sebuah sistem sehingga dapat digunakan oleh orang banyak. Dengan mengetahui sejak dini diagnosa penyakit yang diderita diharapkan penyakit yang dialami tidak bertambah parah dan bisa segera dirujuk ke Rumah Sakit terdekat agar tidak terlambat mendapatkan penanganan. Usulan yang ditawarkan untuk pendeteksian dini penyakit paru-paru adalah aplikasi sistem pakar dengan metode Dempster Shafer. Dempster shafer adalah suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan belief functions and plausible reasoning (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa (Ayu dan Wulandari, 2015). Metode Dempster Shafer digunakan karena mampu mengatasi permasalahan yang memiliki banyak unsur ketidakpastian kerap kali ditemukan dalam melakukan pendeteksian penyakit. Dempster Shafer merupakan metode kecerdasan buatan, dimana metode ini dianggap lebih mudah dalam mempresentasikan fakta-fakta dan keakuratan data dapat terjaga, karena pada kenyataannya banyak permasalahan yang tidak dapat terselesaikan secara lengkap dan konsisten (Putri Indraswari, 2015). Seiring perkembangan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang ada saat ini, penulis mencoba memanfaatkannya dalam dunia kesehatan dan mengangkat penelitian dengan judul "Perancangan aplikasi web untuk deteksi penyakit paru paru dengan inference forward menggunakan metode dempster shafer".

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Rancangan Penelitian

- a. Menentukan kebutuhan data yang digunakan, seperti data gejala penyakit Paru-paru, teori metode Dempster – shafer dan perhitungan mencari belief serta nilai persentase kepastiannya
- b. Mengumpulkan data yang dibutuhkan, data yang sudah ditentukan diatas kemudian dikumpulkan untuk proses.
- c. Mempersiapkan alat dan bahan penelitian. Alat disini adalah perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) yang akan digunakan untuk

2.2 Analisis Data

Pengklasifikasian penyakit paru menggunakan kaidah produksi yang dituliskan dalam bentuk pernyataan JIKA [premis] MAKA [konklusi]. Pada perancangan sistem ini premis adalah gejala dan konklusi adalah penyakit paru, sehingga bentuk pernyataannya adalah JIKA [gejala] MAKA [jenis penyakit paru].

Pada sistem ini dalam satu kaidah dapat memiliki lebih dari satu gejala. Gejala-gejala tersebut dihubungkan menggunakan operator logika AND dan OR. Adapun bentuk pernyataannya adalah:

JIKA [gejala 1]

DAN [gejala 2]

ATAU [gejala 3]

MAKA [penyakit]

Untuk penarikan kesimpulan diagnose penyakit paru- paru menggunakan reference engine modus ponens. Modus ponens merupakan salah satu unsur dalam matematika dimana terdapat premis atau kalimat awal yang diketahui dan konklusi yaitu hasil kesimpulan. Jika batuk lebih dari dua minggu maka teridentifikasi penyakit paru-paru.

2.3 Tinjauan Pustaka

2.3.1 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan Buatan adalah ide-ide untuk membuat suatu perangkat lunak komputer yang memiliki kecerdasan sehingga perangkat lunak komputer tersebut dapat melakukan suatu pekerjaan yang dilakukan oleh manusia. Adapun pekerjaan itu adalah berupa konsultasi yang dapat memberikan suatu informasi berupa saran-saran yang akan sangat berguna. Kecerdasan Buatan memungkinkan komputer untuk berpikir dengan cara menyederhanakan program. Dengan cara ini, Kecerdasan Buatan dapat menirukan proses belajar manusia sehingga informasi baru dapat diserap dan digunakan sebagai acuan di masa-masa mendatang. Kecerdasan atau kepandaian itu didapat berdasarkan pengetahuan dan pengalaman, untuk itu agar perangkat lunak yang dikembangkan dapat mempunyai kecerdasan maka perangkat lunak tersebut harus diberi suatu pengetahuan dan kemampuan untuk menalar dari pengetahuan yang telah didapat dalam menemukan solusi atau kesimpulan layaknya seorang pakar dalam bidang tertentu yang bersifat spesifik. Kecerdasan Buatan menawarkan media dan uji teori kecerdasan. Teori ini dapat dinyatakan dalam bahasa program komputer dan dibuktikan melalui eksekusinya pada komputer nyata (M.Arhami,2006).

2.3.2 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut. Secara umum, sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar (Martin dan Oxman,1988)

Dengan sistem pakar ini, orang awam pun dapat menyelesaikan masalahnya atau hanya mencari informasi berkualitas yang sebenarnya hanya dapat diperoleh dengan bantuan para ahli di bidangnya. Sistem pakar ini juga dapat membantu aktivitas para pakar sebagai asisten yang berpengalaman dan mempunyai pengetahuan yang dibutuhkan. Dalam penyusunannya, sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (*inference rules*) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu. Kombinasi dari kedua hal tersebut disimpan dalam komputer, yang selanjutnya digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk penyelesaian masalah tertentu. Sistem pakar tidak lepas dari elemen manusia yang terkait di dalamnya.

- a. Personil yang terkait dengan sistem pakar ada 4, yaitu :
- b. Pakar (*expert*)
- c. Pembangun pengetahuan (*knowledge engineer*)
- d. Pembangun sistem (*system engineer*)
- e. Pemakai (*user*)

Pengetahuan yang dimuat ke dalam sistem pakar berasal dari seorang pakar ataupun pengetahuan yang berasal dari buku, jurnal, majalah dan dokumentasi yang dipublikasikan lainnya serta orang yang memiliki pengetahuan meskipun bukan pakar. Secara internal, sistem pakar terdiri dari dua komponen utama yaitu :

- a. Basis pengetahuan (*knowledge based*), yang berisi pengetahuan yang akan digunakan oleh komponen lainnya.
- b. Mesin inferensi (*inference engine*), yang berfungsi untuk menghasilkan kesimpulan sebagai respon terhadap kueri yang dilakukan *user*.

2.3.3 Teori 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 ketidak konsistenan tersebut maka dapat menggunakan penalaran dengan teori *Dempster-Shafer*. *Dempster-Shafer* adalah suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan *belief functions and plausible reasoning* (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa. Teori ini dikembangkan oleh Arthur P. Dempster dan Glenn Shafer. (Taufik,2008).

Secara umum teori *Dempster-Shafer* ditulis dalam suatu interval :[*Belief,Plausibility*]

a. Belief (Bel)

Belief 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. Dimana nilai bel yaitu (0-0.9).

b. Plausibility (Pl)

Plausibility (Pl) dinotasikan sebagai : $Pl(s) = 1 - Bel(-s)$

Plausibility juga bernilai 0 sampai 1. Jika yakin akan *-s*, maka dapat dikatakan bahwa $Bel(-s)=1$, dan $Pl(-s)=0$.

Pada teori *Dempster-Shafer* dikenal adanya *frame of discrement* yang dinotasikan dengan θ . *Frame* ini merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis. Tujuannya adalah mengaitkan ukuran kepercayaan elemen- elemen θ . Tidak semua *evidence* secara langsung mendukung tiap-tiap elemen. Untuk itu perlu adanya probabilitas fungsi densitas (*m*). Nilai *m* tidak hanya mendefinisikan elemen-elemen θ saja, namun juga semua 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 , yaitu

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

Gambar 1. Rumus Dempster – Shafer

M = Nilai dentitas (kepercayaan)

XYZ = Himpunan evidence

O = Himpunan kosong

Tujuan kita adalah mengaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen θ . Tidak semua *evidence* Sebagai contoh, infeksi hanya mungkin mendukung (G,L,K). Untuk itu perlu adanya probabilitas fungsi densitas (*m*). Nilai *m* tidak hanya mendefinisikan elemen-elemen θ saja, namun juga semua subset-nya. Sehingga jika θ berisi *n* elemen, maka subset dari θ semuanya berjumlah 2^n . Kita harus menunjukkan bahwa jumlah semua *m* dalam subset θ sama dengan 1. Andaikan tidak ada informasi apapun untuk memilih keempat hipotesis tersebut, maka nilai $M(O) = 1,0$, Jika kemudian diketahui bahwa Trauma merupakan gejala dari keracunan, infeksi, dan Lingkungan dengan $m = 0,8$, maka : $M(G,L,K) = 0,8$

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa dan Konseptual

Dalam tahap knowledge engineer dan pakar akan menentukan konsep yang akan dikembangkan menjadi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit paru. Hasil dari pemuatan konsep ini antara knowledge engineer dan pakar adalah dengan terkumpulnya data data mengenai pengelompokan pemeriksaan penyakit paru. Berdasarkan analisa pemeriksaan fisik pasien penyakit paru yang terdiri dari

1. Jenis Penyakit

Jenis Penyakit berisikan kode penyakit dan nama penyakit. dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis Penyakit

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1	P1	Pneumonia
2	P2	Bronchitis
3	P3	Tuberculosis (TB)
4	P4	Effuse Pleura

2. Gejala Penyakit

Basis pengetahuan dari gejala penyakit paru-paru dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Gejala Penyakit

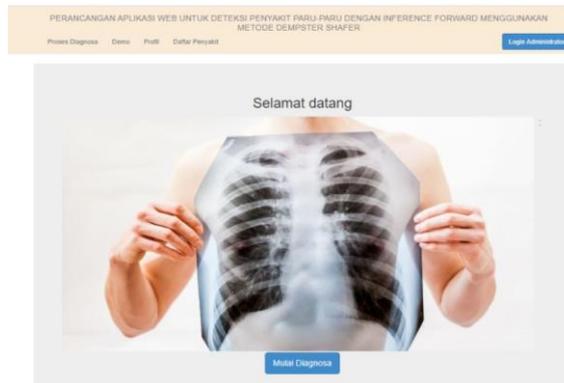
No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G1	Batuk berdahak kuning
2	G2	Sakit pada dada
3	G3	Sesak Nafas
4	G4	Badan panas
5	G5	Susah tidur
6	G6	Badan lemah
7	G7	Batuk bulanan
8	G8	Sakit kepala
9	G9	Leher bengkak
10	G10	Nafsu makan turun
11	G11	Batuk berdahak setelah 2-3 hari
12	G12	Suara ada lender
13	G13	Dahak kental dan kuning
14	G14	Perut cekung dan iga gambang
15	G15	Sesak nafas mengeluh rasa sakit retrostena
16	G16	Mengigau
17	G17	Batuk berdahak lebih dari 2 minggu
18	G18	Batuk berdarah
19	G19	Batuk
20	G20	Berat badan turun
21	G21	Sesak nafas dipicu udara dingin
22	G22	Mual
23	G23	Muntah

4. IMPLEMENTASI

Tampilan hasil dari aplikasi yang telah dibuat, yang digunakan untuk memperjelas tentang tampilan-tampilan yang ada pada aplikasi sistem pakar. Sehingga hasil implementasinya dapat dilihat sesuai dengan hasil program yang telah dibuat. Berikut ini dijelaskan tentang tampilan hasil dari Perancangan aplikasi web untuk deteksi penyakit paru – paru dengan inference forward menggunakan metode Dempster Shafer yang di bangun yaitu:

1. Tampilan Halaman Utama

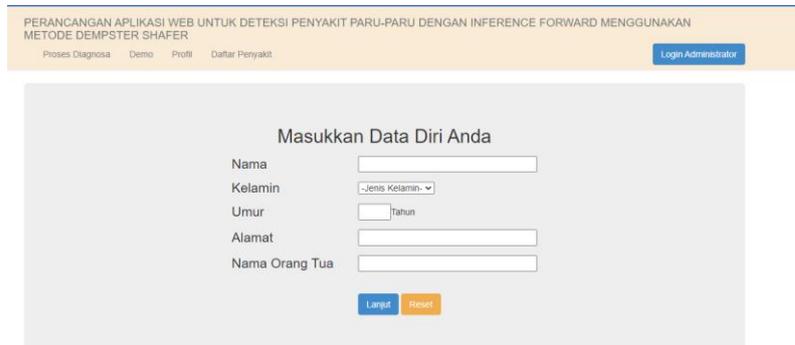
Halaman utama merupakan tampilan awal dari sistem pakar untuk memulai sebelum mengidentifikasi penyakit paru-paru, seperti terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Halaman Utama

2. Tampilan Halaman Konsultasi

Halaman ini merupakan tampilan untuk memulai konsultasi dengan memilih gejala-gejala yang tersedia oleh sistem, setelah memilih gejala dan menekan tombol lanjutkan konsultasi maka sistem akan memberikan output berupa hasil konsultasi berdasarkan gejala yang dipilih pasien. Gambar halaman konsultasi ditujukan pada gambar 3



Gambar 3. Tampilan Halaman Konsultasi

3. Tampilan Halaman Hasil Konsultasi

Pada halaman ini akan menampilkan hasil konsultasi yang dilakukan pasien. Gambar tampilan halaman hasil konsultasi ditujukan pada gambar 4 berikut ini



Gambar 4. Tampilan Halaman Hasil Konsultasi

4. Tampilan Halaman Daftar Penyakit

Tampilan Halaman Daftar Penyakit merupakan halaman yang dimana pada halaman ini menampilkan daftar penyakit. Pada halaman ini user dapat melihat definisi penyakit dan solusi yang di alami oleh pasien. Gambar tampilan halaman daftar penyakit ditujukan pada gambar 5 berikut ini

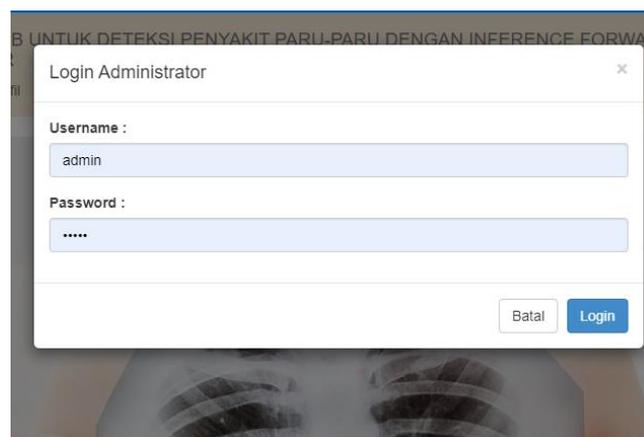


No	Deskripsi Penyakit
1	<p>Pneumonia (radang paru-paru)</p> <ul style="list-style-type: none">• Definisi Penyakit : Pneumonia adalah penyakit infeksi akut yang mengenai parenkim paru, distal dari bronkiolus terminalis yang mencakup bronkiolus respiratorius dan alveoli, serta menimbulkan konsolidasi jaringan paru dan gangguan pertukaran gas selempat• Solusi : Untuk mengatasi Pneumonia Anda perlu mengonsumsi obat antibiotik yang diberikan sesuai resep dokter, banyak mengonsumsi air, dan juga istirahat yang cukup. Dokter akan memberikan resep obat keras yang sesuai dengan kondisi pneumonia Anda
2	<p>Bronchitis</p> <ul style="list-style-type: none">• Definisi Penyakit : Bronchitis adalah penyakit peradangan pada bronkus yang mengganggu sistem pernapasan manusia. Bronchitis akan muncul dan menjadi berbahaya jika Anda merupakan seorang perokok• Solusi : Penting untuk diperhatikan bagi para perokok. Terapi oksigen. Terapi oksigen sebenarnya dibutuhkan untuk kondisi yang lebih serius, yaitu saat paru-paru sudah sangat rusak sehingga kadar oksigen darah sangat rendah.
3	

Gambar 5. Tampilan Halaman Hasil Gambar Penyakit

5. Tampilan Halaman Login Administrator

Pada halaman utama ini terdapat menu login administrator yang dapat digunakan untuk login agar dapat mengakses halaman administrator yang mempunyai hak akses penuh bagi dokter / admin dalam segala hal yang berhubungan dengan aplikasi sistem pakar yang ada pada aplikasi ini. Dalam halaman ini tidak terdapat menu untuk daftar Admin dikarenakan hanya orang admin yang berhak mengakses seluruh aplikasi sistem pakar ini yaitu seorang Dokter / Admin yang memiliki pengetahuan tentang sistem ini sebagai Administrator.. Gambar tampilan halaman login administrator terdapat pada gambar 6 berikut ini



B UNTUK DETEKSI PENYAKIT PARU-PARU DENGAN INFERENCE FORWARD

ni

Login Administrator

Username :

admin

Password :

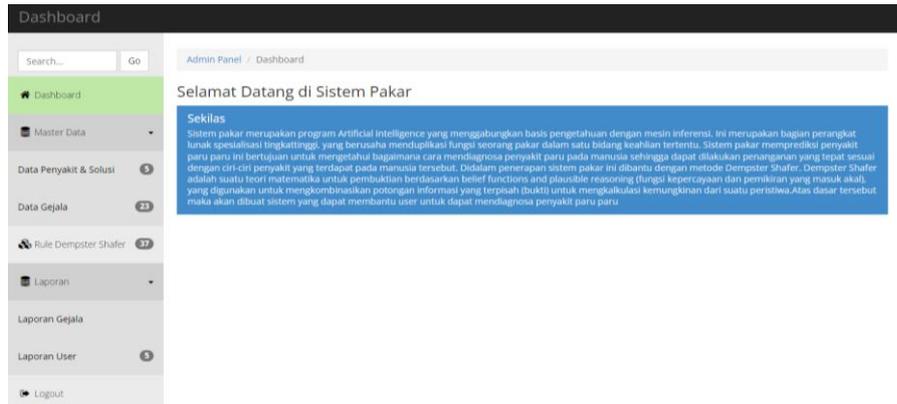
.....

Batal Login

Gambar 6. Halaman Login Administrator

6. Tampilan Halaman Utama Administrator

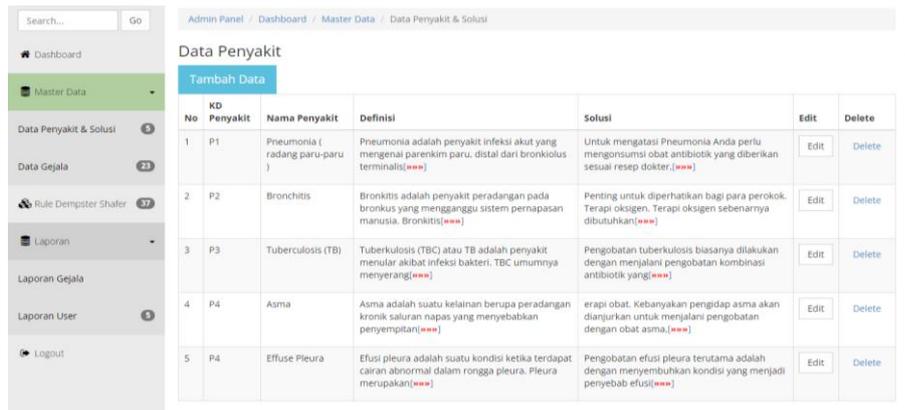
Setelah login melalui login administrator maka admin dapat masuk ke halaman utama dan di halaman ini terdapat beberapa pengaturan pengetahuan tentang semua database sistem yang ada pada aplikasi ini. Dan admin dapat melakukan perubahan data apapun yang di inginkan oleh admin baik itu penambah pengetahuan, merubah isi pengetahuan bahkan menghapus pengetahuan yang ada pada database sistem ini. Seperti yang terlihat pada gambar 7.



Gambar 7. Halaman Halaman Utama Administrator

7. Tampilan Halaman Data Penyakit

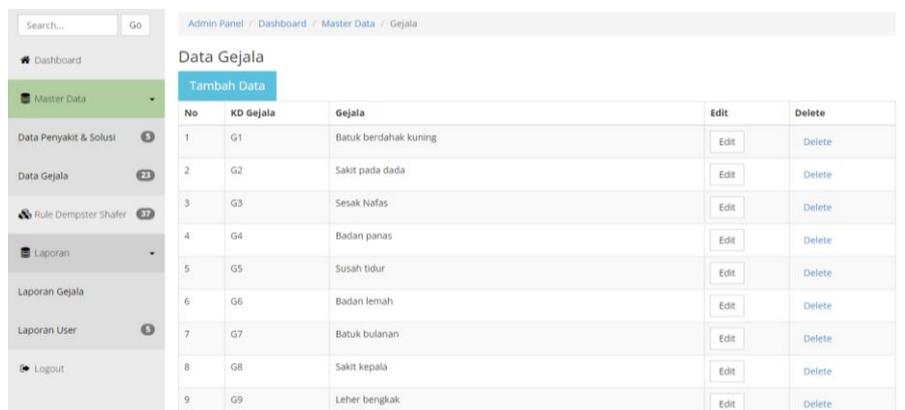
Pada halaman data penyakit ini, admin dapat menambah, mengedit dan menghapus jenis penyakit yang terlihat pada data penyakit yang ada dengan cara mengklik ikon yang diinginkan, seperti yang terlihat pada gambar 8 berikut ini.



Gambar 8. Halaman Halaman Data Penyakit

8. Tampilan Halaman Data Gejala

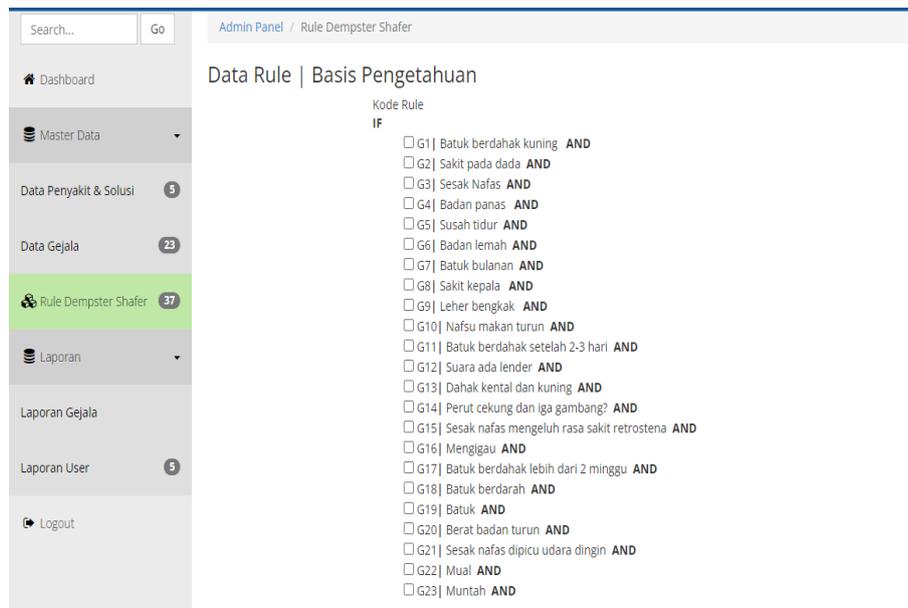
Pada halaman data gejala ini ini, admin dapat menambah, mengubah dan menghapus jenis gejala yang terlihat pada data gejala yang ada dengan cara mengklik ikon yang diinginkan, seperti yang terlihat pada gambar 9/



Gambar 9. Halaman Halaman Data Gejala

9. Tampilan Halaman Basis Pengetahuan

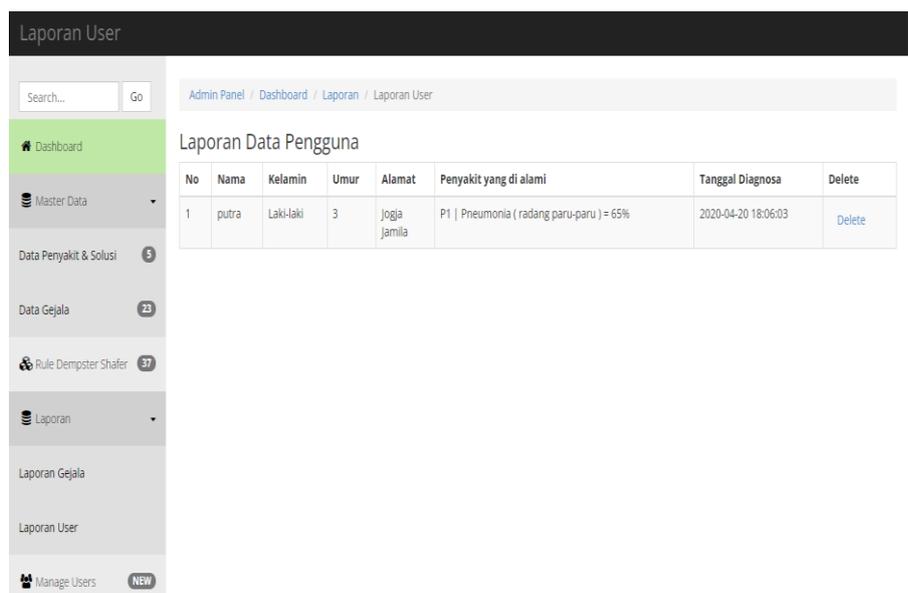
Pada Halaman ini admin / dokter ahli yang menampilkan basis pengetahuan, dimana pada halaman ini menampilkan aturan-aturan basis pengetahuan metode Dempster Shafer dan nilai densitas di masing-masing gejala. Pada halaman ini dokter ahli dapat melakukan edit basis pengetahuan dan hapus basis pengetahuan dengan menekan tombol Edit dan Hapus. Halaman ini ditunjukkan pada Gambar 10



Gambar 10. Halaman Halaman Basis Pengetahuan

10. Tampilan Halaman Laporan Data Pengguna

Pada Tampilan halaman yang digunakan untuk mengubah atau menghapus data pengguna. Proses mengubah atau menghapus data pengguna dapat dilakukan dengan mengisi data baru *field* yang ada kemudian sistem akan memasukan data baru tersebut ke dalam database. Halaman ini dapat diakses oleh pengguna dengan status *user* atau *admin*. Halaman data pengguna terdapat gambar 11



Gambar 11. Tampilan Halaman Laporan Data Pengguna

5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis, perancangan dan pengujian dari Perancangan aplikasi web untuk deteksi penyakit paru – paru dengan inference forward menggunakan metode Dempster Shafer yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Solusi alternatif untuk mengurangi biaya yang harus dikeluarkan untuk berobat atau pemeriksaan paru-paru adalah dengan teknologi sistem pakar.
- Sistem pakar akan berperan secara konstan untuk memberikan keputusan terhadap penyakit yang diderita, serta memberikan nasihat dan saran penanganan awal untuk pengobatan penyakit paru-paru. Tujuan sistem pakar ini tidaklah benar jika dikatakan untuk menggantikan peran manusia sebagai dokter dalam mendiagnosa dini dan memberikan solusi pengobatan, tetapi untuk mengadopsi pengetahuan manusia/pakar kedalam sebuah sistem sehingga dapat digunakan oleh orang banyak. Dengan mengetahui sejak dini diagnosa penyakit yang diderita diharapkan penyakit yang dialami tidak bertambah parah dan bisa segera dirujuk ke Rumah Sakit terdekat agar tidak terlambat mendapatkan penanganan *User* dapat berkonsultasi langsung dengan media komputer dengan menggunakan Fasilitas Akuisisi Pengetahuan (*knowledge acquisition facility*), yang merupakan perangkat lunak yang menyediakan fasilitas dialog pada sistem.
- Usulan yang ditawarkan untuk pendeteksian dini penyakit paru-paru adalah aplikasi sistem pakar dengan metode *Dempster Shafer*. *Dempster shafer* adalah suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan *belief functions* and *plausible reasoning* (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, ada beberapa saran yang sebaiknya dilakukan guna pengembangan sistem ini menjadi lebih baik, diantaranya sebagai berikut:

- Perlu adanya parameter lain selain gejala-gejala yang dimasukkan untuk mendapatkan hasil identifikasi yang lebih akurat seperti intensitas/frekuensi gejala, dan lain sebagainya.
- Dalam penelitian lebih lanjut sebaiknya dilakukan perbandingan antara metode *Dempster Shafer* dengan metode-metode lain dalam menentukan solusi serta dicari alternatif lain yang memungkinkan penyelesaian masalah menjadi jauh lebih baik.
- Perlu adanya fungsi rekam medis untuk mengetahui riwayat diagnosa pengguna yang telah melakukan konsultasi sebelumnya.
- Untuk pengembangan lebih lanjut terhadap sistem ini, disarankan untuk dilakukan beberapa penambahan berupa tampilan gambar, informasi penyakit paru-paru, gejala, solusi dan lain-lain agar mendapatkan hasil yang lebih optimal.

Metode yang digunakan pada pengumpulan data dalam program aplikasi ini adalah sebagai berikut:

REFERENCES

- A. M. Alfatah, R. Arifudin, and M. A. Muslim, "Implementation of Decision Tree and Dempster Shafer on Expert System for Lung Disease Diagnosis," *Sci. J. Informatics*, vol. 5, no. 1, p. 57, 2018, doi: 10.15294/sji.v5i1.13440.
- B. Sasangka and A. Witanti, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut Pada Anak Menggunakan Teorema Bayes," *JMAI (Jurnal Multimed. Artif. Intell.)*, vol. 3, no. 2, pp. 45–51, 2019, doi: 10.26486/jmai.v3i2.83.
- I. Wahyuni and C. Kusumawati, "Diagnosis Penyakit Infeksi Saluran Pernafasan pada Anak Menggunakan Forward Chaining dan Certainty Factor," *Semin. Nas. Inov. Teknol. UN PGRI Kediri*, vol. 1, no. 2, pp. 427–434, 2017.

- L. Septiana, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Android," *None*, vol. 13, no. 2, pp. 1–7, 2016.
- M. Marlina, W. Saputra, B. Mulyadi, B. Hayati, and J. Jaroji, "Aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit ispa berbasis speech recognition menggunakan metode naive bayes classifier," *Digit. Zo. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 8, no.1, pp. 58–70, 2017, doi: 10.31849/digitalzone.v8i1.629.
- M. Septiani and S. J. Kuryanti, "Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Saluran Pernapasan pada Anak," vol. 2, no. April 2018, pp. 23–27, 2019.
- Ramadiani, N. Aini, H. R. Hatta, F. Agus, Z. Ariffin, and Azainil, "Certain factor analysis for extra pulmonary tuberculosis diagnosis," *Int. Conf. Electr. Eng. Comput. Sci. Informatics*, vol. 2017-Decem, no. September, pp. 19–21, 2017, doi: 10.1109/EECSI.2017.8239098.
- W. Supartini and H. Hindarto, "Sistem Pakar Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining Dalam Mendiagnosa Dini Penyakit Tuberkulosis Di Jawa Timur," *Kinetik*, vol. 1, no. 3, p. 147, 2016, doi:
- J. Sundari *et al.*, "Expert System to Detect Human's Skin Diseases Using Forward Chaining Method Based on Web Mobile," *MATEC Web Conf.*, vol. 218, pp. 1–7, 2018, doi: 10.1051/mateconf/201821802015.
- I. A. Wisky and D. Akhiyar, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Tulang Berbasis Web Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. Sains dan Teknol. J. Keilmuan dan Apl. Teknol. Ind.*, vol. 19, no. 1, p. 46, 2019, doi: 10.36275/stsp.v19i1.126.
- R. I. Samsudin, "Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Dini Penyakit Lambung Menggunakan Metode Forward Chaining," *Sistemasi*, vol. 7, no.