
DIAGNOSIS PENYAKIT PARU PADA PEROKOK PASIF MENGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

Kadek Dwi Pradnyani Novianti¹, Kadek Yoga Dwi Jendra², Made Satria Wibawa³

^{1,2,3}Prodi Sistem Informasi ITB STIKOM Bali, Jalan Raya Puputan No. 86 Renon Denpasar INDONESIA

Abstrak

Aktivitas merokok merupakan salah satu penyebab dari sumber penyakit, tidak hanya berdampak pada perokok aktif melainkan orang di sekitar perokok tersebut atau perokok pasif juga terkena dampaknya. Perokok pasif memiliki kemungkinan untuk mengalami efek penyakit seperti perokok aktif. Namun, seandainya apabila 1% dari populasi manusia yang ada menjadi perokok pasif maka jumlah dokter spesialis paru-paru yang ada tidak akan mampu menanganinya. Hal tersebut merupakan suatu permasalahan yang harus ditangani. Sistem pakar sebagai bagian dari perkembangan teknologi dapat menjadi solusi dari permasalahan tersebut. Pengguna dapat melakukan diagnosis awal terhadap gejala yang diderita serta penanganannya melalui Sistem Pakar. Pada penelitian ini, Sistem pakar menggunakan metode Certainty Factor, dimana metode ini dapat memberikan kepastian dari suatu fakta. Perhitungan dilakukan berdasarkan nilai keyakinan dari seorang pakar terhadap gejala yang dimiliki oleh suatu penyakit. Sistem pakar yang dihasilkan diberi nama Diagperosif dimana sistem tersebut mendiagnosis penyakit berdasarkan gejala yang dimasukkan oleh pengguna. Adapun penyakit yang dapat didiagnosis oleh Diagperosif adalah asma, bronkitis, ppok, dan kanker paru-paru.

Kata Kunci:

Penyakit paru, perokok pasif, sistem pakar, certainty factor

Abstract

Smoking activity is one of the causes of the source of the disease, not only impacting active smokers but people around the smoker or passive smokers are also affected. Passive smokers are more likely to experience the effects of diseases such as active smokers. However, if 1% of the existing human population becomes passive smokers then the number of existing lung specialists will not be able to handle it. This is a problem that must be addressed. Users can make an initial diagnosis of the symptoms suffered as well as their treatment through the Expert System. In this study, the expert system uses certainty factor method, which can provide certainty of a fact. Calculations are performed based on the value of an expert's belief in the symptoms of a disease. The resulting expert system is named Diagperosif where the system diagnoses the disease based on the symptoms entered by the user. The diseases that can be diagnosed by Diagperosif are asthma, bronchitis, cops, and lung cancer.

Keywords:

Pulmonary disease, passive smokers, expert systems, certainty factors

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan konsumsi rokok terbesar di dunia, yaitu pada urutan ketiga setelah China dan India (Kesehatan, 2013). Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan beberapa faktor seperti, meningkatnya pendapatan rumah tangga, pertumbuhan penduduk dan rendahnya harga rokok. Menurut pakar kesehatan, dari 100% bahaya asap rokok, hanya 25% yang dirasakan oleh perokok aktif. Sebanyak 75% bahaya asap rokok justru menerpa orang yang terpapar asap rokok orang lain. Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar Kementerian Kesehatan tahun 2020, populasi perokok pasif di Indonesia mencapai 96,9 juta jiwa yang terdiri atas 30,2 juta jiwa laki-laki dan 66,7 juta orang perempuan (Kesehatan, 2019).

Aktivitas merokok merupakan salah satu penyebab dari sumber penyakit, walaupun tidak dirasakan secara langsung namun dalam jangka waktu yang panjang akan membahayakan bagi tubuh. Selain berdampak pada perokok aktif, orang-orang disekitar perokok tersebut yang secara tidak langsung menghirup asap rokok juga memiliki resiko yang sama besarnya dengan perokok aktif tersebut. Orang-orang yang secara tidak langsung menghirup asap rokok disebut dengan perokok pasif atau *secondhand smoker*. Banyak orang yang beranggapan bahwa menjadi perokok pasif itu aman-aman saja. Meskipun tidak merokok, berada di lingkungan yang penuh dengan asap rokok masih dapat menimbulkan efek yang tidak baik terhadap tubuh anda yang sama halnya seperti perokok aktif. Asap rokok mengandung sekitar 4.000

jenis bahan kimia yang terdiri dari partikel dan juga gas. Lebih dari 50 zat yang terkandung di dalamnya dapat menyebabkan asma, penyakit paru obstruktif kronis (ppok), kanker ataupun penyakit berbahaya lainnya (Marcelina, 2021). Walaupun tidak terlalu terlihat, asap yang dihembuskan oleh perokok aktif lebih berbahaya dari asap yang dihirup oleh perokok itu sendiri. Asap ini terbentuk oleh partikel yang sangat kecil sehingga lebih mudah dihirup oleh orang yang berada disekitarnya.

Menurut Kementerian Kesehatan tahun 2016, jumlah dokter spesialis paru di Indonesia adalah 1460, sedangkan jumlah perokok pasif di Indonesia mencapai 96 juta jiwa. Apabila 1% dari populasi tersebut mengalami penyakit paru akibat menjadi perokok pasif maka perbandingan antara dokter spesialis paru dengan jumlah pasien yang mengalami penyakit tersebut adalah 1:657, yang artinya 1 orang dokter akan menangani sekitar 657 pasien. Hal tersebut merupakan suatu permasalahan yang harus ditangani (Kesehatan, 2019).

Perkembangan teknologi yang sangat pesat seiring dengan kebutuhan manusia yang semakin banyak memungkinkannya untuk digunakan secara luas di berbagai bidang, yang salah satunya pada bidang kesehatan. Teknologi dalam bidang kesehatan mempunyai peran yang sangat penting, terutama dalam memberikan informasi mengenai kesehatan seperti informasi mengenai penyakit serta bagaimana cara menanganinya. Salah satu contoh perkembangan teknologi dalam bidang kesehatan adalah Sistem Pakar. Sistem pakar (*expert system*) merupakan sistem yang mampu menirukan penalaran seorang pakar agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli (Amrullah & Ekojono, 2013). Pengetahuan yang disimpan didalam sistem pakar umumnya diambil dari seorang manusia yang pakar dalam masalah tersebut. Sistem pakar ini merupakan salah satu solusi dalam mengatasi ketidakseimbangannya antara jumlah dokter spesialis paru dengan pasiennya. Dengan adanya sistem pakar ini, peran seorang dokter dapat dibantu oleh program komputer yang pada prinsip kerjanya untuk memberikan solusi seperti yang biasa dilakukan oleh seorang dokter. Sistem pakar biasanya digunakan untuk konsultasi, analisis, diagnosis dan membantu mengambil keputusan.

Sebuah sistem pakar tentunya membutuhkan informasi yang pasti dari pengguna untuk dapat menampilkan hasil yang benar. Tidak dapat dipungkiri bahwa akan ditemukan jawaban dari pengguna yang tidak memiliki kepastian penuh sehingga hasil diagnosis pun kurang maksimal. Ketidakpastian data dapat disebabkan karena ketidaklengkapan data ataupun adanya kesalahan informasi. Untuk mengatasi masalah ketidakpastian tersebut, penulis menggunakan metode *Certainty Factor* (CF). *Certainty Factor* (CF) merupakan metode yang mendefinisikan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan, untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi, dengan menggunakan *certainty factor* ini dapat menggambarkan tingkat keyakinan pakar (Mona, Adiguna, & Kata, 2013). *Certainty Factor* merupakan metode yang tepat digunakan dalam sistem pakar ini karena metode ini dapat memberikan hasil yang akurat yang didapatkan dari perhitungan berdasarkan bobot gejala yang dipilih pengguna, mampu memberikan jawaban pada permasalahan yang tidak pasti kebenarannya seperti masalah diagnosis resiko penyakit dan metode *certainty factor* ini dapat mengelola dua data dalam sekali hitung sehingga metode ini tingkat akurasi lebih tepat.

Dalam upaya untuk memfasilitasi masyarakat dalam menangani masalah penyakit pada perokok pasif dengan menerapkan ilmu dari seorang pakar serta mengimplementasikan metode *Certainty Factor*, maka dibuatlah suatu Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit Paru Pada Perokok Pasif. Sistem Pakar ini diharapkan berguna untuk membantu masyarakat dalam mengetahui gejala-gejala penyakit yang mungkin terjadi jika menjadi seorang perokok pasif serta bagaimana cara menangani penyakit tersebut. Sistem pakar ini dibuat berbasis web agar mudah diakses oleh masyarakat luas kapan saja dan dimana saja.

A. Literature Review

Penelitian tentang sistem pakar dalam berbagai bidang telah banyak dilakukan. Berikut beberapa referensi yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini.

Ratniasih melakukan penelitian tentang Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Meningitis Menggunakan Metode Naïve Bayes. Meningitis merupakan salah satu penyakit mematikan bagi penderitanya. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri, virus maupun jamur. Kurangnya informasi tentang gejala – gejala penyakit meningitis serta minimnya informasi tentang penyakit ini menjadi penyebab utama tingginya tingkat kematian di kalangan masyarakat. Sehingga diperlukan sebuah sistem yang dapat memberikan informasi tentang penyakit meningitis. Oleh karena itu perlu adanya Sistem pakar untuk membantu masyarakat dalam memperoleh informasi mengenai gejala- gejala penyakit meningitis serta solusinya (Ratniasih, 2018).

Agustino juga melakukan penelitian tentang sistem pakar yang terkait pada dunia kesehatan yaitu untuk mendiagnosa penyakit ginjal. Perkembangan teknologi perangkat lunak komputer yang telah berkembang pesat serta diikuti oleh perkembangan teknologi kecerdasan buatan, memungkinkan sebuah sistem pakar berjalan pada website dengan menggunakan aplikasi PHP. Sistem pakar ini diharapkan

mampu memberikan informasi segala hal yang berhubungan dengan masalah penyakit pada ginjal secara cepat dan efisien secara timbal balik baik user dan sistem tetapi tetap optimal (Agustino, 2012).

Hidayat, dkk mendiagnosa penyakit yang diakibatkan oleh rokok menggunakan implementasi sistem pakar. Rokok merupakan benda yang memiliki berbagai macam sumber penyakit apabila kita mengisapnya secara langsung atau menghirup asapnya. Di dalam sebatang rokok terdapat lebih dari 4000 bahan kimia, yang 200 di antaranya berbahaya bagi manusia, dan 40 di antaranya merupakan penyebab kanker. Merokok dapat mengakibatkan perubahan fungsi, struktur jaringan, dan saluran pernapasan pada paru-paru. Sistem yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit yang disebabkan oleh rokok dan metode yang digunakan adalah Forward Chaining (Hidayat & Gumilang, 2017).

Dari penelitian yang telah dijabarkan diatas, kemudian penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan teknologi sistem pakar. Dimana sistem pakar mampu mengakuisisi kepakaran dokter spesialis paru-paru dari Rumah Sakit Wangaya yaitu dr. Putu Dyah Widyarningsih, Sp.P dan dr. Ni Made Dwita Yaniswari, Sp.P. Sistem Pakar ini bertujuan untuk mampu membantu masyarakat luas untuk mendiagnosa gejala-gejala pada perokok pasif. Dalam upaya memperoleh akurasi perhitungan yang tinggi sehingga hasil akhir yang diperoleh optimal, maka digunakan metode *Certainty Factor* menggunakan bobot gejala yang dipilih pengguna.

B. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk mengambil keputusan seperti keputusan yang diambil oleh seorang atau beberapa orang pakar. 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 (Latumakulita, 2012).

Ada beberapa definisi tentang sistem pakar menurut beberapa ahli, antara lain :

1. Menurut Martin dan Oxman, sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah, yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu.
2. Menurut Ignizo, sistem pakar merupakan bidang yang dicirikan oleh sistem berbasis pengetahuan (*Knowledge Base System*), memungkinkan komputer dapat berfikir dan mengambil keputusan dari sekumpulan kaidah.
3. Menurut John Durkin, sistem pakar adalah program komputer yang didesain untuk meniru kemampuan memecahkan masalah dari seorang pakar. Pakar adalah orang yang memiliki kemampuan atau mengerti dalam menghadapi suatu masalah. Lewat pengalaman, seorang pakar mengembangkan kemampuan yang membuatnya dapat memecahkan permasalahan dengan hasil yang baik dan efisien.

C. Penyakit Perokok Pasif

Adapun jenis penyakit yang dialami oleh perokok pasif diantaranya adalah asma, bronkitis, penyakit paru obstruktif kronis (ppok) dan kanker paru-paru.

a. Asma

Asma adalah suatu keadaan dimana saluran nafas mengalami penyempitan karena hiperaktivitas terhadap rangsangan tertentu, yang menyebabkan peradangan. Penyempitan ini bersifat berulang namun reversible dan diantara penyempitan bronkus tersebut terdapat keadaan ventilasi yang lebih normal (Sylvia A. price) beberapa faktor penyebab asma antara lain, jenis kelamin, umur pasien, status atopi, faktor keturunan serta faktor lingkungan. Asma dibedakan menjadi jadi dua jenis, yaitu (Marcelina, 2021):

1. Asma Bronkial
Penderita asma bronkial, hipersensitif dan hiperaktif terhadap rangsangan dari luar, seperti debu rumah, bulu binatang, asap dan bahan lain penyebab alergi.
2. Asma Kardial
Asma yang timbul akibat adanya kelainan jantung. Gejala asma kardial biasanya terjadi pada malam hari, disertai sesak napas yang hebat.

b. Bronkitis

Bronkitis adalah suatu infeksi saluran pernapasan yang menyebabkan inflamasi yang mengenai trakea, bronkus utama dan menengah yang bermanifestasi sebagai batuk dan biasanya akan membaik tanpa terapi dalam 2 minggu. Bronkhitis umumnya disebabkan oleh virus seperti Rhinovirus, RSV, virus influenza, virus parainfluenza, Adenovirus, virus rubeola dan paramyxovirus. Bronkitis dibedakan menjadi dua, yaitu (Marcelina, 2021):

1. Bronkitis Akut

Bronkitis akut merupakan infeksi saluran pernapasan akut bawah. Ditandai dengan awitan gejala yang mendadak dan berlangsung lebih singkat. Pada bronkitis jenis ini, peradangan bronkus biasanya disebabkan oleh infeksi virus atau bakteri dan kondisinya diperparah oleh pemaparan terhadap iritan, seperti asap rokok, udara motor, debu, asap kimiawi dll.

2. Bronkitis Kronis

Bronkitis kronis ditandai dengan gejala yang berlangsung lama (3 bulan dalam setahun selama 2 tahun berturut-turut). Pada bronkitis kronik peradangan bronkus tetap berlanjut selama beberapa waktu dan terjadi obstruksi atau hambatan pada aliran udara yang normal di dalam bronkus.

c. Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK)

Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) didefinisikan sebagai penyakit atau gangguan paru yang memberikan kelainan ventilasi berupa obstruksi saluran pernapasan yang bersifat progresif dan tidak sepenuhnya reversible. Obstruksi ini berkaitan dengan respon inflamasi abnormal paru terhadap partikel asing atau gas yang berbahaya. Pada PPOK, bronkitis kronik dan emfisema sering ditemukan bersama, meskipun keduanya memiliki proses yang berbeda. Akan tetapi menurut PDPI (2010), bronkitis kronik dan emfisema tidak dimasukkan definisi PPOK, karena bronkitis kronik merupakan diagnosis klinis, sedangkan emfisema merupakan diagnosis patologi. Bronkitis kronik merupakan suatu gangguan klinis yang ditandai oleh pembentukan mukus yang meningkat dan bermanifestasi sebagai batuk kronik. *Emfisema* merupakan suatu perubahan anatomis parenkim paru yang ditandai oleh pembesaran alveolus dan duktus alveolaris serta destruksi dinding alveolar (Indonesia, 2003).

d. Kanker Paru-Paru

Kanker paru atau disebut karsinoma bronkogenik merupakan tumor ganas primer sistem pernapasan bagian bawah yang bersifat epithelial dan berasal dari mukosa percabangan bronkus. Penyakit ini jarang terjadi dan sering terjadi di daerah industri (Sylvia A.Price). Sedangkan menurut Susan Wilson dan June Thompson (1990) kanker paru adalah suatu pertumbuhan yang tidak terkontrol dari sel anaplastik dalam paru.

Penyebab dari kanker paru masih belum diketahui, namun diperkirakan bahwa inflasi jangka panjang dari bahan-bahan karsinogenik merupakan factor utama, tanpa mengesampingkan kemungkinan peranan predisposisi hubungan keluarga ataupun suku bangsa atau ras serta imunologis seperti kekebalan tubuh. Dari beberapa kepustakaan kebiasaan merokok atau terlau sering terkena paparan dari asap rokok menjadi penyebab utama dan penyebab lainnya seperti polusi udara, diet yang kurang mengandung (vitamin A, *Selenin* dan *betakarotin*), infeksi saluran pernapasan kronik dan keturunan atau genetik (Marcelina, 2021).

2. METODE

Menurut T. Sutojo, *Certainty factor* merupakan suatu metode untuk membuktikan ketidakpastian pemikiran seorang pakar, dimana untuk mengakomodasi hal tersebut seseorang biasanya menggunakan *certainty factor* untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi. Ada dua cara untuk mendapatkan tingkat keyakinan dari sebuah aturan (*rule*), yaitu dengan menggunakan metode '*Net Belief*' dan dengan cara mewawancarai seorang pakar. Tingkat keyakinan diperoleh dari jawaban user saat melakukan suatu konsultasi. Ada 2 (dua) macam faktor kepastian yang digunakan, yaitu faktor kepastian yang diisikan oleh pakar bersama dengan aturan dan faktor kepastian yang diberikan oleh pengguna (Mona et al., 2013).

Faktor kepastian yang diisikan oleh pakar menggambarkan kepercayaan pakar terhadap hubungan antara *antecedent* dan konsekuensi. Sementara itu faktor kepastian dari pengguna menunjukkan besarnya kepercayaan terhadap keberadaan masing-masing elemen dalam *antecedent*. *Certainty factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. *Certainty factor* paralel merupakan CF yang diperoleh dari beberapa premis pada sebuah aturan. Besarnya *certainty factor* paralel dipengaruhi oleh *certainty factor* user untuk masing-masing premis dan operator dari premis (Widiastuti, 2019).

Secara umum, rule direpresentasikan dalam bentuk sebagai berikut [13] :

IF E [AND / OR] ... En THEN H (CF = CFi)

Dengan keterangan :

E1...En : fakta-fakta (*evidence*) yang ada.

H : hipotesa atau konklusi yang dihasilkan.

CF : tingkat keyakinan (*certainty factor*) terjadinya hipotesa H akibat adanya fakta-fakta E1 s/d En.

a. Perhitungan Certainty Factor

CF merupakan nilai yang mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data CF memperkenalkan konsep *Measure of Belief*/MB (nilai keyakinan) dan *Measure of Disbelief*/MD (nilai ketidakpercayaan). Konsep ini diformulasikan dengan rumusan dasar sebagai berikut (Widiastuti, 2019):

$$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E] \tag{1}$$

Keterangan :

- CF = *Certainty Factor* dalam hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta E.
- MB = *Measure of Belief*
- MD = *Measure of Disbelief*
- E = Evidence (peristiwa atau fakta)
- H = Hipotesis (dugaan)

Certainty Factor untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (*similarly concluded rules*):

$$CF_{combine} CF[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * [1 - CF[H,E]_1] \tag{2}$$

$$CF_{combine} CF[H,E]_{old,2} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_3 * [1 - CF[H,E]_{old}] \tag{3}$$

Dalam perhitungan nilai CF, data nilai CF didapat dari pengurangan antara nilai MB dan nilai MD. Berikut tabel rentangan nilai yang penulis gunakan untuk bobot nilai MB dan bobot nilai MD.

Tabel 1. Rentang Nilai MB dan MD

No	Keterangan	Rentang Nilai
1	Sangat Yakin	0,81-1,0
2	Yakin	0,61-0,8
3	Cukup Yakin	0,41-0,6
4	Sedikit Yakin	0,21-0,4
5	Tidak Tahu	0,01-0,2
6	Tidak	0

b. Kelebihan Certainty Factor

Kelebihan jika menggunakan metode *certainty factor* adalah (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011):

1. Metode ini cocok dipakai dalam sistem pakar untuk mengukur sesuatu apakah pasti atau tidak pasti dalam mendiagnosis dan mengidentifikasi suatu penyakit pada tumbuhan.
2. Perhitungan dengan metode ini dalam sekali hitung hanya dapat mengolah dua data saja sehingga keakuratan data dapat terjaga.

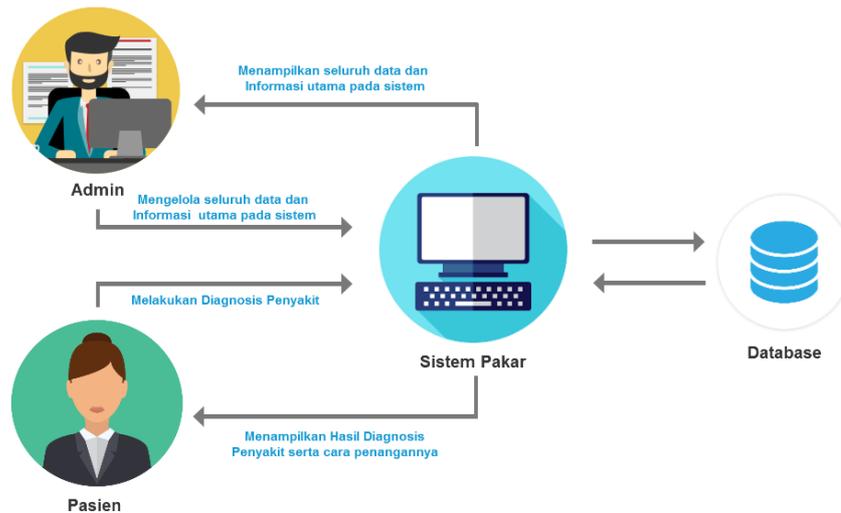
c. Kekurangan Certainty Factor

Kekurangan jika penggunaan metode *certainty factor* adalah (Sutojo et al., 2011):

1. Ide umum dari pemodelan kepastian manusia dengan menggunakan *numeric certainty factor* biasanya diperdebatkan sebagian orang akan membantah pendapat bahwa formula untuk metode *certainty factor* diatas memiliki sedikit kebenaran.
2. Metode ini hanya dapat mengolah ketidakpastian/kepastian hanya 2 data saja dan perlu dilakukan beberapa kali pengolahan data untuk data yang lebih dari 2 buah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Gambar 1 merupakan gambaran umum sistem pada sistem pakar untuk diagnosis penyakit paru pada perokok pasif. Pada gambar tersebut terdapat dua orang aktor yaitu admin dan pasien. Pada sistem ini admin dapat mengelola seluruh data dan informasi yang ada pada sistem, kemudian sistem akan memberikan seluruh data dan informasi yang sudah tersimpan pada database. Pasien hanya dapat melakukan diagnosis penyakit pada sistem, kemudian sistem akan menampilkan hasil diagnosis penyakit sesuai dengan yang tersimpan pada database.



Gambar 1. Gambaran Umum Sistem

Sumber data yang digunakan dalam sistem pakar ini meliputi data penyakit dan data gejala yang dialamin oleh perokok pasif. Ada beberapa jenis gejala pada Tabel 2 dan kode gejalanya yang akan dimasukkan ke dalam Tabel 3 untuk pemberian nilai MB, nilai MD dan nilai CF pada penyakit perokok pasif yang berkaitan dengan gejala tersebut. Data pengetahuan dari data penyakit dan gejala (yang berupa nilai MB, nilai MD dan nilai CF) merupakan data dummy yang digunakan sebagai contoh.

Tabel 2. Tabel Gejala Penyakit

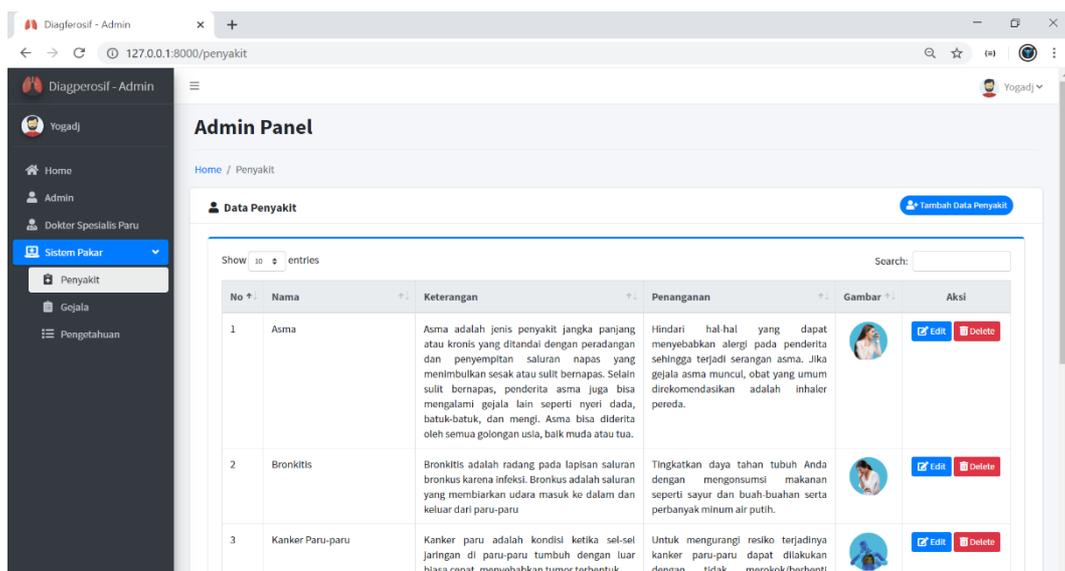
No	Gejala	Kode Gejala
1	Batuk	G1
2	Sesak Napas	G2
3	Mengi	G3
4	Bibir dan jari-jari yang terlihat biru	G4
5	Alergi	G5
6	Batuk Berdarah	G6
7	Nyeri Dada	G7
8	Nyeri Dada ketika batuk bahkan bernafas	G8
9	Badan terasa lelah	G9
10	Tubuh lemas	G10
11	Suara serak	G11
12	Linglung, atau terjadi penurunan kesadaran	G12
13	Batuk berdahak yang tidak kunjung sembuh dengan warna lendir dahak berwarna agak kuning atau hijau	G13
14	Penurunan berat badan	G14
15	Pernapasan sering tersengal-sengal, terlebih lagi saat melakukan aktivitas fisik	G15
16	Napas Pendek	G16

Tabel 3. Sampel Pengetahuan

Kode Gejala	Penyakit											
	Asma			Bronkitis			PPOK			Kanker Paru-paru		
	MB	MD	CF	MB	MD	CF	MB	MD	CF	MB	MD	CF
G1	0.6	0.05	0.55	0.65	0.03	0.62	0.55	0.06	0.49	0.6	0.09	0.51
G2	0.65	0.03	0.62	0.55	0.02	0.53	0.55	0.08	0.47	0.6	0.08	0.52
G3	0.75	0.02	0.73	0.5	0.03	0.47	0.55	0.05	0.5			
G4										0.5	0.02	0.48
G5	0.75	0.03	0.72									
G6										0.45	0.03	0.42
G7							0.45	0.05	0.4	0.65	0.02	0.63
G8	0.5	0.05	0.45	0.5	0.06	0.44						
G9										0.55	0.03	0.52
G10										0.55	0.02	0.53
G11										0.55	0.06	0.49
G12										0.55	0.02	0.53
G13							0.45	0.03	0.42			
G14										0.65	0.01	0.64
G15	0.6	0.03	0.57	0.5	0.02	0.48	0.8	0.01	0.79			
G16	0.6	0.04	0.56	0.45	0.04	0.41	0.5	0.03	0.47			

Selanjutnya, sistem pakar dibangun dengan mengimplementasikan coding PHP dan menggunakan framework laravel. Hasil implementasi sistem pakar untuk diagnosa penyakit pada perokok pasif diberi nama yaitu DIAGPEROSIF. Adapun hasil implementasi dari DIAGPEROSIF adalah sebagai berikut.

Pada Gambar 2, merupakan halaman admin yang digunakan untuk memanipulasi data penyakit. Data penyakit asma, bronkitis, ppok, dan kanker paru-paru diinputkan oleh admin melalui halaman ini. Adapun data yang diinputkan berupa nama penyakit serta deskripsi secara lengkap tentang penyakit tersebut. Selain itu, dideskripsikan juga rekomendasi penanganan dari penyakit tersebut, sehingga pengguna ketika melakukan diagnosis sudah dapat mengetahui tindak lanjut apa yang harus dilakukan ketika hasil menunjukkan pengguna menderita penyakit tertentu.



Gambar 2. Halaman Data Penyakit

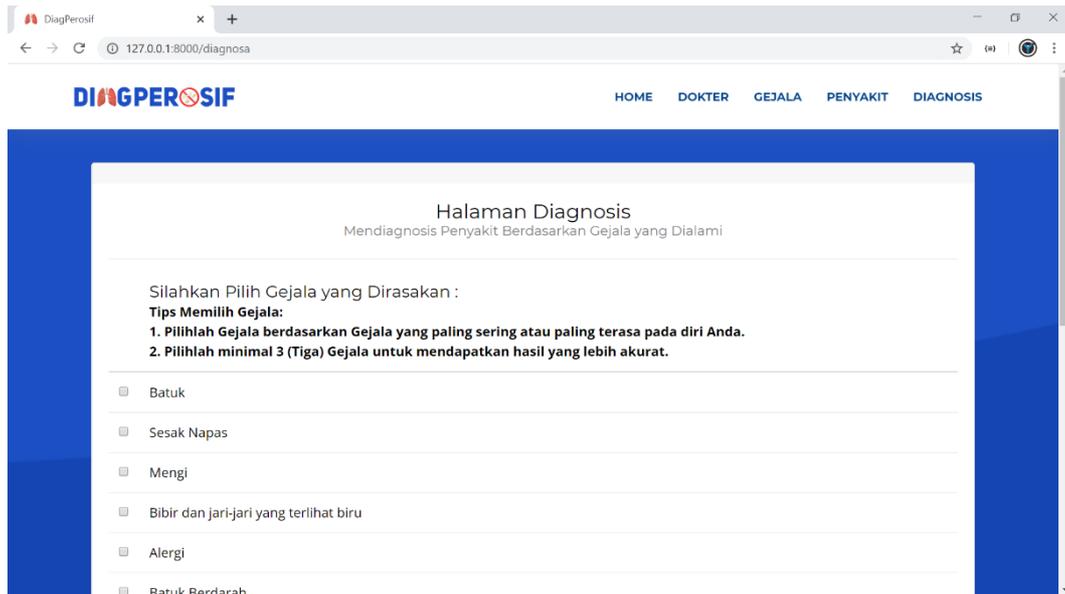
No	Nama	Keterangan	Aksi
1	Batuk	Secara terus-menerus	Edit Delete
2	Sesak Napas	Terasa sesak saat bernapas	Edit Delete
3	Mengi	Suara bernada tinggi saat bernapas	Edit Delete
4	Bibir dan jari-jari yang terlihat biru	Terjadinya perubahan warna pada bibir dan jari-jari yang memburu	Edit Delete
5	Alergi	Reaksi sistem kekebalan tubuh manusia terhadap hal tertentu, yang seharusnya tidak menimbulkan reaksi di tubuh orang lain	Edit Delete
6	Batuk Berdarah	Hemoptisis dalam bahasa kesehatan, batuk berdarah yang mengandung darah	Edit Delete
7	Nyeri Dada	Dada terasa seperti tertusuk, perih, atau tertekan	Edit Delete

Gambar 3. Halaman Data Gejala

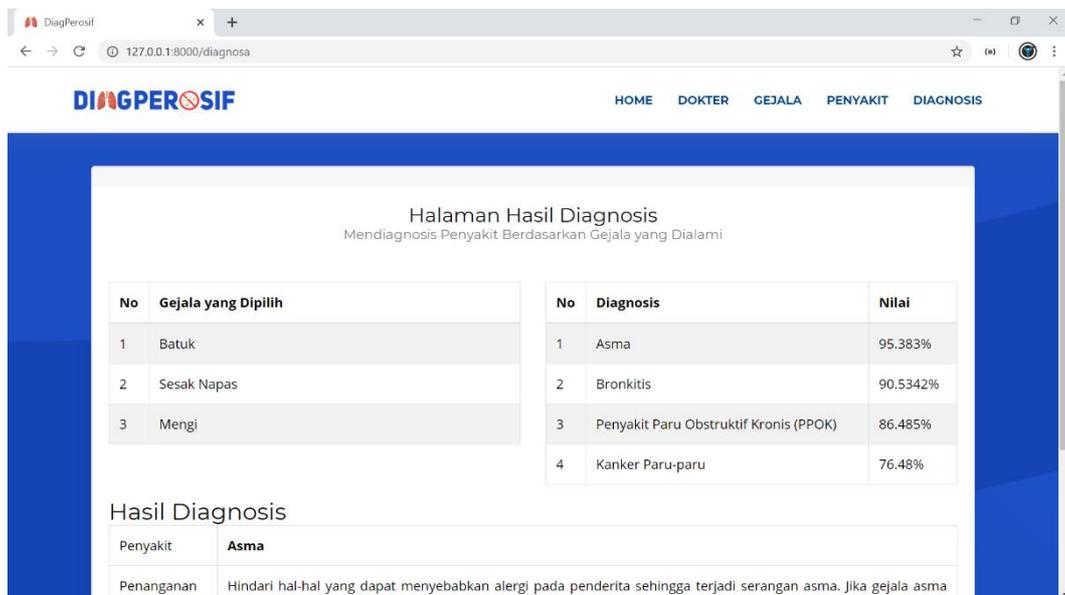
Sedangkan pada Gambar 3, merupakan halaman yang digunakan untuk mengelola data gejala penyakit pada perokok pasif. Data gejala penyakit terdiri dari nama gejala dan juga keterangan yang menjelaskan gejala tersebut seperti intensitas gejala terjadi dan kondisi spesifik yang mengikuti gejala tersebut. Pada Gambar 4. Merupakan halaman yang mengelola data pengetahuan, dimana pada halaman ini nilai MB, MD, dan CF yang diinputkan sesuai dengan Tabel 3. Nilai MB, MD, dan CF yang telah diinputkan nantinya akan digunakan sebagai perhitungan Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagperosif. Gambar 5. menunjukkan halaman diagnosis penyakit yang dapat digunakan oleh pengguna. Pengguna hanya tinggal memilih gejala-gejala yang timbul maka kemudian Sistem Pakar Diagperosif akan melakukan kalkulasi perhitungan. Sebagai output, sistem akan menghasilkan daftar penyakit beserta ranking persentase setiap penyakit yang mungkin diderita oleh pengguna. Sebagai hasil kesimpulan, sistem menggunakan penyakit dengan persentase paling besar disertai dengan tindak penanganan yang dapat dilakukan oleh pengguna sebagai penanganan awal. Halaman hasil diagnosis dapat dilihat pada Gambar 6.

No	Nama Penyakit	Nama Gejala	Nilai MB	Nilai MD	Nilai CF	Aksi
1	Asma	Batuk	0.6	0.05	0.55	Edit Delete
2	Asma	Sesak Napas	0.65	0.03	0.62	Edit Delete
3	Asma	Mengi	0.75	0.02	0.73	Edit Delete
4	Asma	Alergi	0.75	0.03	0.72	Edit Delete
5	Asma	Nyeri Dada ketika batuk bahkan bernafas	0.5	0.05	0.45	Edit Delete
6	Asma	Pernapasan sering tersengal-sengal, terlebih lagi saat melakukan aktivitas fisik	0.6	0.03	0.57	Edit Delete
7	Asma	Napas Pendek	0.6	0.04	0.56	Edit Delete

Gambar 4. Halaman Data Pengetahuan



Gambar 5. Halaman Diagnosis Penyakit



Gambar 6. Halaman Hasil Diagnosis

Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit Paru pada Perokok Pasif adalah sistem yang digunakan untuk melakukan diagnosis dini suatu penyakit yang mungkin diderita berdasarkan gejala-gejala yang dialami, serta memberikan informasi terkait penyakit tersebut. Sistem ini dapat membantu pengguna sistem dalam mengetahui jenis-jenis penyakit paru yang mungkin terjadi jika menjadi seorang perokok pasif serta cara penanganan yang tepat terhadap penyakit tersebut agar tidak menimbulkan dampak yang lebih buruk.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Adapun simpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah telah dihasilkan system pakar yang dapat digunakan untuk mendiagnosis gejala-gejala yang diderita perokok pasif. Sistem Pakar hanya memprediksi (tidak memvonis) dengan perhitungan matematis berdasarkan gejala yang diderita menggunakan metode Certainty Factor. Sistem ini dapat digunakan untuk membantu masyarakat agar dapat mengetahui penyakit paru yang mungkin diderita berdasarkan gejala yang dialami pengguna. Selain itu, Sistem Pakar ini dapat memberikan edukasi dan pengetahuan kepada masyarakat tentang jenis-jenis

penyakit paru yang mungkin terjadi apabila menjadi seorang perokok pasif beserta cara penanganan awal terhadap penyakit tersebut.

Daftar Pustaka

- Agustino, D. P. (2012). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Ginjal Berbasis WEB. *Eksplora Informatika*, 1(2), 156–167.
- Amrullah, A. J. A., & Ekojono. (2013). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PARU-PARU DENGAN. *Jurnal Informatika Polinema*, 2(1), 13–17.
- Arikunto. (1998). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rinneka Cipta.
- Clancey, W. J. (1979). *Transfer of Rule-Based Expertise Through a Tutorial Dialogue*. Stanford University.
- Engelmore, R., & Morgan, A. (1986). *Blackboard Systems*. (Addison, Ed.). Wesley.
- Hasling, D. W., Clancey, W. J., & Rennels, G. R. (1983). Strategic Explanations in Consultation. *The International Journal of Man-Machine Studies*, 3–19.
- Hidayat, A. H., & Gumilang, G. (2017). SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT YANG DISEBABKAN OLEH ROKOK DENGAN METODE FORWARD CHAINING. *Jurnal Teknik Informatika*, 5(2), 1–10.
- Indonesia, P. D. P. (2003). *Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK)*.
- Kesehatan, K. Peta Jalan Pengendalian Dampak Konsumsi Rokok Bagi Kesehatan (2013). Indonesia.
- Kesehatan, K. (2019). 96 Juta Orang Indonesia Jadi Perokok Pasif.
- Latumakulita, L. A. (2012). SISTEM PAKAR PENDIAGNOSA PENYAKIT ANAK MENGGUNAKAN CERTAINTY FACTOR (CF) EXPERT SYSTEM FOR DIAGNOSING CHILD DISEASE. *Jurnal Ilmiah Sains*, 12(2), 120–126.
- Marcelina, I. F. (2021). *GAMBARAN TINGKAT PENGETAHUAN DAN SIKAP MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SUMATERA UTARA TERHADAP ROKOK SEBAGAI FAKTOR RISIKO KANKER PARU TAHUN 2020*. Universitas Sumatera Utara.
- Mona, A. M., Adiguna, M. H., & Kata, P. (2013). *Studi Perbandingan Metode Fuzzy dan Certainty Factor Dalam Mendiagnosa Penyakit Skizofrenia*. Retrieved from [http://eprints.mdp.ac.id/958/1/jurnal skripsi studi perbandingan metode fuzzy dan certainty factor dalam mendiagnosa penyakit skizofrenia.pdf](http://eprints.mdp.ac.id/958/1/jurnal%20skripsi%20studi%20perbandingan%20metode%20fuzzy%20dan%20certainty%20factor%20dalam%20mendiagnosa%20penyakit%20skizofrenia.pdf)
- Ratniasih, N. L. (2018). Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Meningitis Menggunakan Metode Naïve Bayes Berbasis Web. *Jurnal Sistem Dan Informatika*, 12(2), 132–139.
- Rice, J. (1986). *Polygon: A System for Parallel Problem Solving*. Stanford.
- Sutojo, T., Mulyanto, E., & Suhartono, V. (2011). Sistem Pakar. In *Kecerdasan Buatan* (I, pp. 160–169). Yogyakarta: Andi.
- Widiastuti, C. T. (2019). *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Hidung Manusia*. ITB STIKOM Bali.