

Sistem Pakar Pendiagnosa Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) dengan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*

Samuel Njoo, Kartika Gunadi, Henry Novianus Palit

Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Kristen Petra

Jln. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya 60236

Telp. (031)-2983455, Fax. (031)-8417658

E-Mail: samuelnjoo@gmail.com, kgunadi@petra.ac.id, hnpalit@petra.ac.id

ABSTRAK

Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) merupakan salah satu kelompok penyakit yang cukup banyak ditemukan di negara-negara berkembang, termasuk Indonesia. ISPA terdiri dari berbagai macam penyakit dan memiliki kemungkinan gejala yang sangat bervariasi. Jika tidak segera dideteksi dan ditangani, ISPA dapat bertambah parah dan merujuk pada kematian. Dengan sistem pakar, pengguna dapat secara cepat melakukan diagnosa mandiri tanpa perlu khawatir dengan biaya maupun waktu yang diperlukan. Pengetahuan yang dimiliki sistem pakar juga berasal dari dokter-dokter yang ada di bidangnya.

Sistem pakar akan di bangun dengan bantuan 2 (dua) metode yaitu metode *forward chaining* sebagai metode inferensi dan juga metode *certainty factor* sebagai metode kalkulasi. Dengan metode *forward chaining*, sistem dapat memberikan informasi seperti penyakit apa yang diderita oleh pengguna secara langsung setelah pengguna mengisi seluruh pertanyaan yang akan ditanyakan oleh sistem. Selain itu, dengan metode *certainty factor*, sistem dapat memberikan informasi berupa seberapa yakin sistem dalam memberikan hasil diagnosa dan ditunjukan berupa persentase, pengguna pun dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan akan disuguhkan dengan beberapa pilihan jawaban sehingga setiap pilihan jawaban pengguna akan berdampak pada hasil diagnosa akhir oleh sistem pakar.

Sistem akan diuji oleh 3 pakar terkait dan didapatkan akurasi kebenaran diagnosa sistem sebesar 75%.

Kata Kunci: sistem pakar, *Forward Chaining*, *Certainty Factor*, diagnosa Infeksi Saluran Pernafasan Akut, Infeksi Saluran Pernafasan Akut, ISPA

ABSTRACT

Acute Respiratory Infection (ARI) is a group of diseases that are quite common in developing countries, including Indonesia. ARI consists of various diseases and has a very varied possibility of symptoms. If not detected and treated immediately, ARI can get even worse and can lead to death. With an expert system, users can quickly self-diagnose without worrying about the cost or time required. The knowledge possessed by the expert system also comes from doctors in their fields.

The expert system will be built with the help of 2 (two) methods, namely the forward chaining as an inference method and the certainty factor as the calculation method. With the forward chaining method, the system can provide information such as what disease the user is suffering from directly after the user fills all the questions that will be asked by the system. In addition, with the certainty factor method, the system can provide information like how sure the system is in providing diagnostic results and is intended in the form of a percentage, the user is also presented with several

answer choices so each user's answer choices will have an impact on the final diagnosis result by the expert system.

The system will be tested by 3 related experts and the accuracy of system diagnosis is 75%.

Keywords: *expert system, Forward Chaining, Certainty Factor, diagnosis of Acute Respiratory Infections, Acute Respiratory Infections, ARI*

1. PENDAHULUAN

Infeksi Saluran Pernafasan Akut atau yang biasa disebut dengan ISPA merupakan infeksi pada saluran pernapasan yang menyebabkan proses pernapasan terganggu. Jika ISPA terjadi di paru-paru dan tidak ditangani dengan baik, maka ISPA akan menjadi komplikasi yang dapat berakhir fatal pada penderitanya [14]. Infeksi saluran pernapasan akut terdiri dari berbagai macam penyakit, antara lain pilek, pneumonia, sinusitis, dan lain sebagainya. Faktanya, ISPA lebih banyak terjadi di negara berkembang dibanding di negara maju, dan ISPA menduduki peringkat pertama dari 10 penyakit terbanyak di Indonesia.

Banyak masyarakat yang tidak sadar bahwa dirinya terjangkit infeksi saluran pernapasan akut. Salah satu kota di Indonesia sempat menjadi peringkat ke-8 polusi tertinggi dunia dan salah satu penyebab dari infeksi saluran pernapasan akut terjadi karena polusi udara di lingkungan [2]. Dari profil kesehatan Indonesia tahun 2018, dapat dilihat bahwa tingkat pneumonia (salah satu dari infeksi saluran pernapasan akut) banyak dijangkit oleh balita, dan cara untuk mengendalikan penyakit ini adalah dengan meningkatkan penemuan pneumonia pada balita [4]. Pada tahun 2018, penemuan pneumonia yang mencapai target di Indonesia hanya pada bagian DKI Jakarta, sedangkan wilayah lain masih belum mencapai target. Dengan adanya sistem pakar dan knowledge yang tepat, diharapkan dapat meningkatkan *awareness* dari masyarakat tentang adanya infeksi saluran pernapasan akut dan dapat meningkatkan penemuan infeksi saluran pernapasan akut yang dapat membantu pemerintah maupun masyarakat untuk menurunkan angka kematian dari infeksi saluran pernapasan akut [5]. Selain itu, diharapkan dapat menurunkan tingkat kematian pada anak/balita maupun orang dewasa akibat infeksi saluran pernapasan akut.

Teknologi yang semakin berkembang menyebabkan perubahan terhadap cara masyarakat mendapat informasi termasuk dalam hal medis. Masyarakat sekarang tidak perlu pergi ke rumah sakit atau tempat medis lain untuk mengecek kesehatannya. Selain lebih praktis, perkembangan ini dapat memberikan informasi penting bagi masyarakat tentang cara menangani penyakit tersebut sebelum bertambah parah juga mencegah masyarakat yang datang ke rumah sakit agar tidak tertular oleh orang lain. Dengan menggunakan sistem pakar dan *knowledge* yang tepat, kemudian menerapkan metode *forward chaining* dan *certainty factor*, program dapat

membantu banyak orang menangani banyak hal sesuai konteks pada sistem pakar. *Knowledge* didapat dari beberapa penelitian terkait dan kemudian disunting oleh pakar yang berhubungan dengan topik terkait [7][10][11][13]. Metode *forward chaining* pada sistem pakar akan mendiagnosa penyakit yang ada dengan menelusuri gejala sesuai dengan jawaban yang diberikan oleh pengguna pada aplikasi [12]. Per jawaban yang diberikan oleh pengguna memiliki nilai *certainty factor* yang akan menentukan kemana arah jalan sistem dalam menentukan jawaban perkiraan dari diagnosa dan cara penanganan dini maupun langkah selanjutnya yang perlu *user* untuk lakukan. Sistem pakar ini nantinya juga akan didesain dengan dokter-dokter yang berpengalaman pada bidangnya serta akan diuji coba dengan dokter-dokter bersangkutan.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Infeksi Saluran Pernafasan Akut

Infeksi Saluran Pernafasan Akut atau yang biasa disebut dengan ISPA merupakan infeksi pada saluran pernapasan yang menyebabkan proses pernapasan terganggu. ISPA bahkan dapat mengakibatkan gagal napas, peningkatan karbon dioksida dalam darah, serta gagal jantung yang dapat berakhir pada kematian jika tidak ditangani sesegera mungkin. Penyebab ISPA adalah virus atau bakteri dan ISPA bisa dengan mudah menular melalui udara maupun sentuhan benda yang terkontaminasi. Namun ada beberapa kalangan yang rentan terkena ISPA, yaitu anak-anak, lansia, orang dewasa yang memiliki sistem kekebalan tubuh yang lemah, penderita gangguan jantung dan paru-paru, serta perokok aktif. Menurut data dari SEATCA (*Southeast Asia Tobacco Control Alliance*) pada tahun 2018, Indonesia menempati salah satu dari tingkat merokok tertinggi di dunia dimana 66% adalah pria dewasa, dan 41% adalah remaja antara usia 13 sampai 15 tahun [6]. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Indonesia bisa jadi merupakan negara dengan tingkat ISPA yang cukup tinggi karena tingkat penduduk merokok yang tinggi. ISPA juga mudah menyerang mereka yang memiliki imunitas yang rendah. Imunitas / daya tahan tubuh bisa menurun akibat cuaca ekstrim, usia, tingkat stres yang tinggi, dan tubuh yang terlalu lelah maupun suka mengkonsumsi makanan berminyak. ISPA dominan disebabkan oleh virus dan hal itu menyebabkan ISPA sangat mudah menular sehingga jika ingin konsultasi ke dokter disarankan untuk menggunakan masker agar tidak menularkan ke orang lain. Dominan ISPA mudah untuk disembuhkan dengan cara istirahat yang cukup, minum air hangat, hindari makanan berminyak, serta lengkapi suplemen harian berupa vitamin C atau lainnya. Konsultasi dokter diperlukan jika ISPA tidak kunjung sembuh setelah melakukan beberapa cara penyembuhan di atas. Hal-hal diatas juga menjadi kriteria untuk membuat sebuah sistem yang bisa digunakan untuk mendiagnosa penyakit ISPA secara cepat tanpa harus pergi ke dokter agar tidak menularkan penyakit ke orang sekitar.

2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan sistem komputer yang hampir menyamai kemampuan seorang pakar dalam mengambil sebuah keputusan. Menurut Stubblefield dan Lugger (1993), sistem pakar adalah suatu program yang dapat menirukan seorang pakar. Sistem pakar merupakan subset dari *artificial intelligence* yang banyak digunakan untuk membantu pemecahan masalah, salah satunya dalam hal diagnosis [1].

2.2.1 Metode Forward Chaining

Metode *forward chaining* yang biasa disebut *data-driven processing* merupakan *rule-based system* yang bekerja dengan

menggunakan informasi dari pengguna yang kemudian dimasukkan ke dalam sistem dan diulang sampai ditemukan sebuah jawaban [8]. Metode *backward chaining* yang biasa disebut *goal-driven processing* merupakan *rule-based system* yang bekerja dengan sebuah hipotesa awal dan meminta informasi dari pengguna untuk mengabaikan atau meyakinkan [9]. *Forward chaining* akan melewati segala fakta yang ada untuk mencapai suatu jawaban (*goal state*), sedangkan *backward chaining* lebih banyak mengabaikan dan langsung fokus pada jawaban (*goal state*) [3].

2.2.2 Metode Certainty Factor

Certainty factor atau jika dalam bahasa matematika bisa dipanggil dengan *fuzzy logic* merupakan metode yang mendefinisikan ukuran kepastian terhadap suatu fakta untuk menggambarkan keyakinan seorang pakar dan pengguna terhadap masalah yang sedang dialami atau dihadapi. Nilai *certainty factor* dari pakar diambil dari pakar itu sendiri, nilai tersebut muncul sesuai dengan seberapa tinggi kepercayaan pakar terhadap suatu *rule*. Begitu juga dengan nilai *certainty factor* dari pengguna dimana poin tersebut diambil dari seberapa tinggi kepercayaan pengguna dalam menjawab kondisi yang sedang dialami. Hal ini kemudian dikalikan satu sama lain dan menjadi sebuah kesatuan nilai *certainty factor* yang nantinya akan digunakan sebagai kalkulasi nilai CF akhir seperti ini:

$$CF(H)_n * CF(E)_n = CF(H, E)_n$$

Penjelasan:

$CF(H)_n$ = Nilai Hipotesis (*Hypotesis*) *Certainty Factor* (dari pakar).

$CF(E)_n$ = Nilai Fakta (*Evidence*) *Certainty Factor* (dari pengguna).

$CF(H, E)_n$ = Nilai Hipotesis karena Fakta.

Untuk mendapatkan nilai *Certainty Factor* pada sebuah konklusi, maka dibutuhkan akumulasi nilai CF dari hasil kalkulasi nilai CF dari pakar dan pengguna terhadap objek bersangkutan. Akumulasi dilakukan dengan rumus seperti ini:

$$CF_x * CF(H, E)_{n, n+1} = CF(H, E)_n + CF(H, E)_{n+1} * [1 - CF(H, E)_n]$$

Penjelasan:

$CF_x * CF(H, E)_{n, n+1}$ = Nilai Hipotesis Akumulasi ke-X

$CF(H, E)_n$ = Nilai Hipotesis karena Fakta N.

$CF(H, E)_{n+1}$ = Nilai Hipotesis karena Fakta N + 1.

1 = *Absolute certainty value*.

3. DESAIN SISTEM

3.1 Analisis Permasalahan

Pada saat ini, dunia sudah semakin berkembang dan semakin banyak barang/jasa yang dapat dipakai secara instan, termasuk dalam bidang kesehatan. Zaman sekarang sedikit mereka yang jika sakit langsung ke dokter, penderita akan mencari tahu terlebih dahulu ke internet tentang kondisi mereka saat ini. Namun informasi yang diberikan oleh internet terkadang ambigu dan terlalu hiperbola karena tidak mempertimbangkan aspek-aspek yang ada, sehingga kemungkinan terjadinya *misperception* oleh penderita menjadi cukup besar. Dibutuhkan sistem yang dapat memberikan jawaban yang cukup tepat bagi penderita sesuai dengan apa gejala yang dialami oleh penderita sehingga mereka dapat membuat keputusan yang tepat. Sistem juga perlu mengerti seberapa besar keyakinan sang penderita dengan gejala yang sedang ia alami, sehingga dengan begitu sistem dapat memberikan jawaban yang lebih baik dan presisi. Selain itu, sistem juga perlu

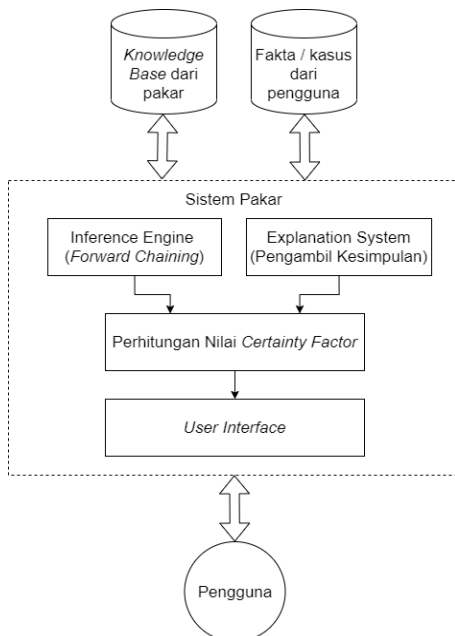
memiliki pengetahuan yang tepat, yang berasal dari orang yang ahli dalam bidang tersebut (dalam kasus ini, bidang kesehatan/dokter).

3.2 Analisis Kebutuhan

Pada penelitian ini, sistem pakar akan dibuat dengan tambahan metode *certainty factor* sehingga tingkat keyakinan penderita saat menjawab akan dihitung sesuai dengan poin dari pakar, dengan begitu jawaban yang diberikan oleh sistem akan lebih presisi. Selain itu, aplikasi juga menyediakan penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA), baik yang umum dialami, maupun yang tidak umum. Dengan bahasa yang lebih baik dan konsultasi dengan pakar (dokter), aplikasi sistem pakar ini akan menanyakan gejala dengan bahasa yang lebih mudah dimengerti oleh para penderita yang menggunakan aplikasi ini. Sistem juga akan memberikan jawaban dalam bentuk persentase seberapa tinggi seseorang kemungkinan terkena suatu penyakit sesuai dengan gejala dan tingkat keyakinan dari pasien

3.3 Arsitektur Sistem

Pada awal dijalankan, sistem akan mengambil data gejala dari *database* dan menanyakan kepada pengguna. Pengguna akan disugahi dengan pertanyaan tentang gejala tertentu dan pengguna akan diberikan 5 pilihan jawaban sesuai dengan keyakinan pengguna terhadap gejala yang sedang dialami. Data yang telah dimasukkan oleh pengguna akan disimpan ke dalam *database* dan akan dilakukan perhitungan sesuai dengan nilai dan *rules* yang sudah dipersiapkan pada sistem. Sistem menggunakan *forward chaining* sebagai *reasoning method*. Jika menurut sistem jawaban telah cukup memadai untuk mengindikasikan suatu penyakit tertentu, maka jawaban akan ditampilkan dalam bentuk persentase. Jawaban penyakit beserta persentase penyakit yang muncul didapat melalui perhitungan dari poin *certainty factor* yang didapat dari pakar dan juga tingkat keyakinan pengguna dalam menjawab gejala yang dialaminya. Untuk mengetahui gambaran sistem dengan lebih sederhana dapat dilihat pada Gambar 1.

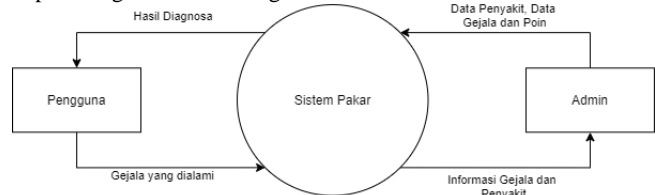


Gambar 1. Arsitektur sistem untuk sistem pakar

3.4 Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram merupakan alur data apa saja yang merupakan *input* dan *output* pada sistem yang akan dibuat. *Data Flow Diagram*

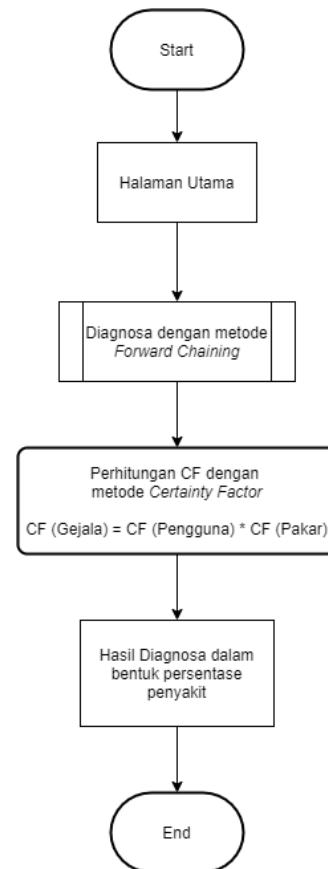
dari sistem pakar dapat dilihat pada Gambar 2. *Input* dari pengguna yang merupakan gejala akan dimasukkan ke dalam sistem, sistem kemudian meneruskan informasi ke *admin*, *admin* memberikan data yang dibutuhkan kepada sistem, sistem akan memproses data tersebut. Jika sistem masih membutuhkan informasi tambahan maka pengguna akan ditanya kembali tentang gejala, namun jika sistem sudah selesai mendiagnosa maka sistem pakar akan mengeluarkan hasil diagnosa tersebut ke pengguna agar pengguna dapat mengetahui hasil diagnosa oleh sistem.



Gambar 2. Data Flow Diagram proses diagnosa penyakit ISPA pada sistem pakar

3.5 Flowchart

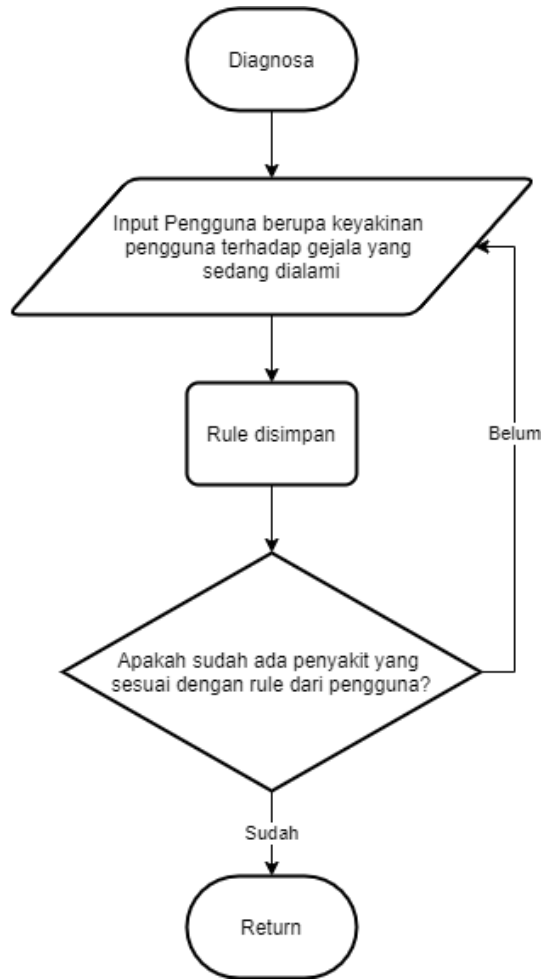
Pada *flowchart* ini dijelaskan mengenai alur dari sistem pada tampilan halaman utama. Untuk pengguna dapat langsung melakukan proses diagnosa tanpa memerlukan registrasi.



Gambar 3. Flowchart sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit

Flowchart pada Gambar 3 berikut merupakan bagian dari proses diagnosa oleh sistem pakar. Pada bagian ini pengguna dapat memilih pilihan terbaik yang menunjukkan kondisi pengguna saat itu. Pilihan yang disuguhkan ke pengguna berupa seberapa yakin pengguna terhadap gejala yang sedang dialami. Tiap pilihan memiliki poin *CF* yang berbeda-beda, sehingga pilihan pengguna

sangat mempengaruhi hasil diagnosa pada akhir. Sistem juga akan melakukan kalkulasi untuk menentukan nilai *Certainty Factor* yang digunakan sebagai parameter menentukan persentase penyakit yang terdiagnosa pada pengguna.



Gambar 4. Flowchart proses diagnosa dengan metode Forward Chaining

Pada Gambar 4 ditampilkan *flowchart* subproses dari diagnosa dengan menggunakan metode *forward chaining*. Sistem akan memproses data yang masuk dari pengguna menggunakan metode *forward chaining* untuk mempertimbangkan gejala yang kemungkinan diderita pengguna.

3.6 Desain Rules

Penyakit yang didiagnosa terdiri dari 9 jenis penyakit. Penyakit-penyakit tersebut dibuat pengkodean dengan kode P1 sampai dengan P9 seperti yang terlihat pada Tabel 1. Penyakit-penyakit yang ada dapat diindikasikan dengan gejala yang berbeda-beda tiap penyakitnya. Terdapat 26 indikator gejala yang didapat dari hasil wawancara dengan pakar yang nantinya akan dikombinasikan menjadi sebuah rule untuk diagnosa penyakit tertentu. Gejala-gejala tersebut dibuat pengkodean dengan kode G01 sampai dengan G26 seperti yang terlihat pada Tabel 2.

Dalam menanyakan pertanyaan gejala, pengguna akan dihadapkan dengan beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan gejala tersebut. Dalam hal ini, dapat diambil contoh gejala demam. Pengguna akan ditanya seberapa tinggi demam yang sedang dialami, semakin tinggi suhu demam maka semakin tinggi poin *certainty factor* dari

pengguna yang akan digunakan untuk perhitungan persentase keyakinan terhadap suatu penyakit.

Tabel 1. Data Penyakit dan Pengkodeannya

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1	P1	Common Cold
2	P2	Radang Tenggorokan
3	P3	Sinusitis
4	P4	Bronkitis
5	P5	Bronkiolitis
6	P6	Epiglottitis
7	P7	Pneumonia
8	P8	Pleuritis
9	P9	Difteri
10	P0	(Sehat)

Tabel 2. Data Gejala dan Pengkodeannya

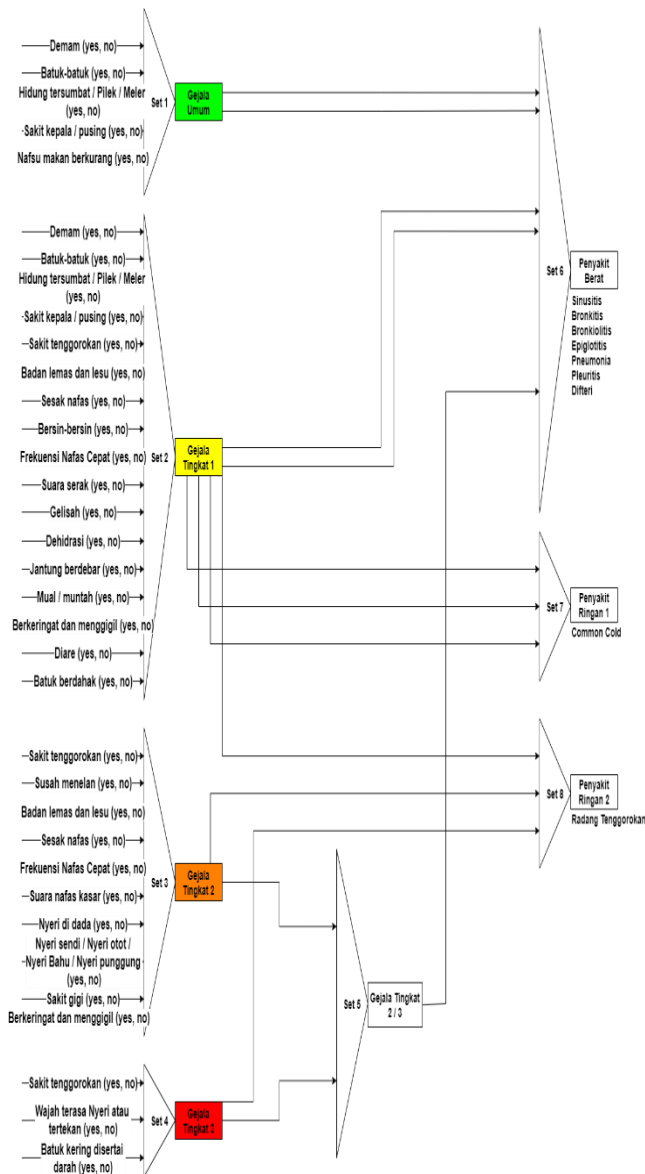
No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G01	Demam
2	G02	Batuk-batuk
3	G03	Hidung tersumbat / Pilek / Meler
4	G04	Sakit kepala / Pusing
5	G05	Sakit tenggorokan
6	G06	Susah menelan
7	G07	Badan lemas dan lesu
8	G08	Sesak nafas
9	G09	Bersin-bersin
10	G10	Frekuensi nafas cepat
11	G11	Suara nafas kasar
12	G12	Nafsu makan berkurang
13	G13	Suara serak
14	G14	Gelisah
15	G15	Dehidrasi
16	G16	Nyeri di dada
17	G17	Jantung berdebar
18	G18	Wajah terasa nyeri atau tertekan
19	G19	Mual / muntah
20	G20	Sakit gigi
21	G21	Nyeri sendi / Nyeri otot / Nyeri bahu / Nyeri punggung
22	G22	Berkeringat dan menggigil
23	G23	Batuk kering disertai darah
24	G24	Diare
25	G25	Nyeri telinga
26	G26	Batuk berdahak

Selain itu, demi mempermudah pengguna dalam melakukan *self-diagnose* sistem juga akan memberikan catatan untuk beberapa gejala yang ditanyakan. Catatan tersebut guna memeriksa atau memberikan informasi tambahan kepada pengguna tentang gejala

yang ditanyakan oleh sistem. Adapun beberapa gejala akan secara otomatis ditandai dan tidak akan ditanyakan setelah suatu gejala yang mirip sudah ditanyakan dan dijawab “Tidak” oleh pengguna.

3.7 Dependency Diagram

Pada *dependency diagram* akan memberi petunjuk tentang hubungan antar gejala dengan penyakit secara umum yang akan disesuaikan dengan syarat-syarat yang telah diberikan oleh pakar untuk mencapai suatu penyakit. Untuk penelitian kali ini, pakar memberikan syarat agar tiap penyakit yang berat perlu diketahui minimal 2 gejala umum, 2 gejala tingkat 1, dan juga 1 gejala tingkat 2 atau 3 dari *input* pengguna. Hal ini dibuat demikian agar penyakit tidak terlalu mudah untuk didiagnosa guna mengurangi terjadinya salah diagnosa dari sebuah sistem pakar. Selain itu terdapat 2 persyaratan khusus lainnya untuk penyakit ringan (radang tenggorokan dan *common cold*). Berikut merupakan gambar *dependency diagram* yang telah dibuat sesuai dengan syarat-syarat yang diberikan.



Gambar 5. Dependency Diagram syarat gejala memenuhi sebuah penyakit

3.8 Desain Interface Website

Berikut ini akan dijelaskan mengenai desain *interface* dari aplikasi web yang akan dibuat. Desain terdiri dari halaman *home*, pengisian data diri, pertanyaan terhadap gejala yang dialami, serta hasil diagnosa oleh sistem. Website sistem pakar ini memiliki desain *interface* untuk *user* dan *admin*. Pada awal website dibuka, pengguna akan disuguhkan dengan desain *interface* yang *simple* dan *minimalist* seperti yang ditampilkan pada Gambar 5, hal ini dibuat demikian guna mempercepat proses pemakaian aplikasi agar dapat segera dipakai.



Gambar 6. Desain halaman beranda

Setelah menekan tombol “Diagnosa”, pengguna akan dihadapkan dengan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan gejala yang dialami seperti yang ada pada Gambar 6. Gejala yang muncul tidak selalu sama pada tiap peristiwa karena hal ini berhubungan dengan bagaimana pengguna menjawab pilihan yang telah disediakan. Gejala yang muncul hanya gejala yang berhubungan dengan penyakit yang kemungkinan diderita oleh pengguna. Terdapat beberapa pilihan yang disediakan guna mengetahui seberapa yakin pengguna terhadap gejala yang sedang dirasakan/dialami. Tiap pilihan juga memiliki poin yang berbeda-beda sesuai dengan tingkat keparahan dari gejala tersebut. Setelah memilih salah satu dari pilihan yang disediakan, pengguna dapat menekan tombol “Submit” dan lanjut ke pertanyaan selanjutnya.



Gambar 7. Desain halaman diagnosa bagian pertanyaan tentang gejala yang dialami pengguna

Jika sistem telah menanyakan seluruh pertanyaan yang perlu ditanyakan, akan muncul halaman hasil diagnosa oleh sistem berdasarkan jawaban yang dipilih oleh pengguna seperti yang ditampilkan pada Gambar 7. Hasil diagnosa akan muncul berupa persentase. Persentase tersebut muncul dari perhitungan poin jawaban dari pengguna serta poin parameter yang ada di database. Pengguna juga dapat menekan tombol “Mulai Baru” jika sudah

selesai menggunakan aplikasi dan akan diarahkan ke halaman utama.



Gambar 8. Desain halaman diagnosa bagian hasil diagnosa pada pengguna umum

Terdapat halaman admin yang memiliki beberapa fitur khusus, salah satunya yaitu menambahkan *rule* baru untuk menambahkan *knowledge* pada sistem pakar jika diperlukan seperti pada Gambar 3.15. Admin dapat menambahkan *rule* dengan memasukkan *attribute*, *attribute value*, juga nilai poin *certainty factor* dari pakar. Jika dibutuhkan lebih dari 1 premis, maka admin bisa mengklik tombol “+” di bawah dan *field* baru akan muncul sehingga admin bisa menambahkan kembali hal-hal yang diperlukan untuk membuat sebuah *rule* baru. Jika sudah selesai, admin kemudian menambahkan hasil konsultasi / konklusi penyakit apa yang diderita jika seluruh klausa premis benar. Setelah semua sudah terisi, klik tombol “Submit” dan *rule* yang baru dibentuk akan tersimpan dalam *database*.



Gambar 9. Desain halaman tambah rules halaman admin

4. PENGUJIAN SISTEM

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa akurat sistem pakar yang dibuat dalam mendiagnosa infeksi saluran pernafasan akut. Terdapat 2 hasil yang diberikan oleh sistem pakar, yaitu persentase sebagai hasil dari metode *Certainty Factor* dan diagnosa penyakit sebagai hasil dari metode *Forward Chaining*. Berikut pada Tabel 3 merupakan hasil diagnosa sekaligus komentar dari pakar yang telah melakukan uji pada penelitian ini.

Terdapat 3 pakar dengan pekerjaan sebagai dokter yang melakukan uji pada penelitian ini. Masing-masing pakar melakukan kurang lebih 5 kali percobaan dan jika digabungkan terdapat total 16 *sample* yang akan digunakan untuk menilai seberapa akurat penelitian ini. Dari 16 *sample* terdapat 4 *sample* yang dinilai tidak akurat karena sistem masih belum bisa melakukan diagnosa pada

penyakit tersebut sehingga dapat dikonklusikan bahwa sistem pakar diagnosa infeksi saluran pernafasan akut pada penelitian ini memiliki 75% akurasi.

Tabel 3. Tabel uji oleh pakar

No.	User (Pakar)	Hasil Sistem	Persentase Penyakit oleh Sistem	Komentar Pakar / Hasil yang seharusnya
1	Pakar_3	Tidak Ditemukan	0	Bisa jadi flu / radang tenggorokan.
2	Pakar_3	Sinusitis	93.4108	Jawaban sudah sesuai.
3	Pakar_3	Pleuritis	88.576	Jawaban sudah sesuai.
4	Pakar_3	Difteri	78.1705	Jawaban sudah sesuai.
5	Pakar_3	Tidak Ditemukan	0	Bisa jadi flu (namun gejala yang ditanyakan terlihat sedikit pada sesi ini sehingga saya masih bisa mentoleransi sistem tidak dapat menebak apa penyakit yang diidap)
6	Pakar_3	Bronkitis	78.6752	Jawaban sudah sesuai.
7	Pakar_3	Common Cold	55.2	Jawaban sudah sesuai tapi kelihatannya persentase terlalu kecil?
8	Pakar_1	Difteri	81.674	Cocok jawabannya.
9	Pakar_1	Radang Tenggorokan	93.3472	Akurat diagnosanya.
10	Pakar_1	Bronkitis	90.5136	Akurat hasilnya.
11	Pakar_1	Pneumonia	84.292	Akurat hasilnya.
12	Pakar_2	Tidak Ditemukan	0	Sebenarnya KEMUNGKINAN KECIL bisa kena pneumonia
13	Pakar_2	Common Cold	61.6	OK
14	Pakar_2	Pleuritis	90.4256	OK
15	Pakar_2	Tidak Ditemukan	0	Mau coba untuk diagnosa Bronkitis tapi pertanyaannya berhenti.
16	Pakar_2	Radang Tenggorokan	84.16	OK

Hal ini dapat dikarenakan kurangnya *rules* yang dimasukkan ke dalam *database* sehingga beberapa kemungkinan tidak berhasil dianalisa oleh sistem. Selain itu juga, kegagalan dalam diagnosa dapat dikarenakan gejala yang dimasukkan kurang tepat dan tidak berkorelasi dengan penyakit apapun pada *knowledge base*.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian sistem yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan, antara lain:

- Berdasarkan hasil pengujian dapat diperoleh kesimpulan bahwa penggunaan metode *forward chaining* memerlukan lebih banyak *rules* agar dapat menutupi kemungkinan-kemungkinan yang masih belum tertutupi sehingga sistem dapat mendiagnosa dengan lebih baik lagi.
- Penggunaan metode *certainty factor* akan lebih efektif jika *decision* yang dibuat lebih sedikit atau poin dari *certainty factor* lebih diperkecil agar persentase terlihat lebih berdampak pada hasil diagnosa nantinya karena pada penelitian ini *decision* yang dibuat cukup banyak sehingga persentase yang dihasilkan menjadi cukup tinggi dan kurang berdampak secara langsung pada hasil diagnosa.
- Berdasarkan hasil uji oleh pakar didapatkan jawaban dari pengguna memuaskan. Dari 16 *samples* didapatkan 75% dari *sample* mendapatkan hasil diagnosa yang memuaskan dan tepat. 25% dari *sample* tidak memberikan hasil diagnosa yang memuaskan karena *input* pengguna tidak sesuai dengan *rules* manapun dari *database*.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk melakukan penyempurnaan dan pengembangan program lebih lanjut, antara lain:

- Menambahkan lebih banyak *rules* agar diagnosa dapat lebih bervariasi dan dapat menutupi beberapa kemungkinan yang masih belum bisa ditutupi.
- Mengganti metode *forward chaining* dengan metode *backward chaining* agar dapat dibandingkan metode mana yang lebih baik.
- Memperbaiki tampilan yang masih kurang sempurna pada *website*.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arhami, M. 2005. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [2] Indonesia, CNN. 2019. Minggu Pagi, Polusi Jakarta di Peringkat Delapan Dunia. URL: <https://www.cnnindonesia.com/nasional/201909221042>

- 40-20-432657/minggu-pagi-polusi-jakarta-di-peringkat-delapan-dunia
- [3] JavaTpoint. 2018. Difference Between Backward Chaining and Forward Chaining. URL: <https://www.javatpoint.com/difference-between-backward-chaining-and-forward-chaining>
- [4] Kementerian Kesehatan Indonesia. 2019. Data dan Informasi Profil Kesehatan Indonesia 2018. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- [5] Kementerian Kesehatan Indonesia. 2019. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2018. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- [6] Lian, T. Y., & Dorotheo, U. 2018. The Tobacco Control Atlas: ASEAN Region, Fourth Edition. Thailand: Southeast Asia Tobacco Control Alliance.
- [7] Marlina, M., Saputra, W., Mulyadi, B., Hayati, B., dan Jaroji, J. 2017. Aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit ISPA berbasis speech recognition menggunakan metode naive bayes classifier. *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 8(1), 58-70. URL: <https://doi.org/10.31849/digitalzone.v8i1.629>
- [8] Oxford University Press. 2020. forward chaining. URL: <https://www.encyclopedia.com/computing/dictionaries-thesauruses-pictures-and-press-releases/forward-chaining>
- [9] Oxford University Press. 2020. backward chaining. URL: <https://www.encyclopedia.com/computing/dictionaries-thesauruses-pictures-and-press-releases/backward-chaining>
- [10] Prabowo, A. P. 2014. *Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit infeksi saluran pernafasan akut (ISPA) berbasis web* (Thesis). URL: <http://eprints.dinus.ac.id/13177/>
- [11] Ramadhani, T. F., Fitri, I., dan Handayani, E. T. E. 2019. Sistem pakar diagnosa penyakit ISPA berbasis web dengan metode forward chaining. *Journal of Information Technology and Computer Science*, 5(2), 81-90. URL: <https://doi.org/10.31328/jointecs.v5i2.1243>
- [12] Rouse, M. 2018. What is forward chaining? - Definition from WhatIs.com. URL: <https://whatIs.techtarget.com/definition/forward-chaining>
- [13] Septiana, L. 2016. Perancangan sistem pakar diagnosa penyakit ISPA dengan metode certainty factor berbasis Android. *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, 13(2), 89-96. URL: <https://doi.org/10.33480/techno.v13i2.200>
- [14] Willy, T. 2019. ISPA. URL: <https://www.alodokter.com/ispa>