

---

## SISTEM PAKAR DIAGNOSIS AWAL PENYAKIT FARINGITIS DAN LARINGITIS MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING* DAN *CERTAINTY FACTOR*

Muhammad Siddik Hasibuan<sup>1</sup>, Triase<sup>2</sup>, Dio Wahyu Habibi Hutabarat<sup>3</sup>

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan

e-mail: <sup>1</sup>muhammadsiddik@uinsu.ac.id, <sup>2</sup>triase@uinsu.ac.id, <sup>3</sup>dio.wahyu@uinsu.ac.id

**Abstract:** *There are many kinds of chronic respiratory diseases, including Pharyngitis and Laryngitis which are often associated in the medical world because they are still within the scope of laryngitis. Pharyngitis and laryngitis are two types of inflammation that occur in the upper respiratory tract. Pharyngitis occurs when the throat becomes inflamed, while laryngitis occurs when the vocal cords become inflamed. To make a diagnosis of pharyngitis and laryngitis, you definitely have to meet a doctor directly, therefore the author made research to make it easier for patients who come to the clinic and can help patients understand and identify the initial symptoms they are suffering from and can help patients if they are constrained by time. To see a doctor. The application of this expert system application uses the forward chaining method to carry out disease diagnosis in accordance with the rules and regulations that have been set by direct experts and also uses the certainty factor method to complete the calculation of the percentage value of the level of confidence in the results of the diagnosed disease, using expert weights that have been given by expert. The levels of confidence include, Don't Know, Maybe No, Maybe Yes, Most Likely, Almost Certain, Definitely. Then the application can conclude the results of the percentage value of the disease. This expert system application, built on a web basis, makes it easier to use and makes it easier for experts to change or edit directly.*

**Keywords:** *Pharyngitis, Laryngitis, Expert System, Forward Chaining, Certainty Factor*

**Abstrak:** Ada banyak berbagai macam penyakit pernapasan kronis, diantaranya adalah penyakit faringitis dan laringitis yang sering dikaitkan dalam dunia medis karena masih dalam ruang lingkup radang tenggorokan. Faringitis dan laringitis adalah dua jenis peradangan yang terjadi pada saluran pernapasan bagian atas. Faringitis terjadi ketika tenggorokan mengalami peradangan, sementara laringitis terjadi ketika pita suara mengalami peradangan. Untuk melakukan diagnosis pada penyakit faringitis dan laringitis pasti harus bertemu seorang dokter secara langsung, oleh karena itu penulis membuat penelitian agar mempermudah pasien yang datang ke klinik dan dapat membantu pasien agar memahami dan mengidentifikasi gejala awal yang sedang diderita serta dapat membantu pasien apabila terkendala oleh waktu untuk bertemu seorang dokter. Penerapan aplikasi sistem pakar ini menggunakan metode *forward chaining* untuk melakukan diagnosis penyakit sesuai dengan aturan serta ketentuan yang telah ditetapkan oleh pakar langsung dan juga menggunakan metode *certainty factor* untuk menyelesaikan perhitungan persentase nilai tingkat keyakinan hasil penyakit yang didiagnosis, dengan menggunakan bobot pakar yang telah diberikan oleh pakar. Tingkat keyakinannya diantaranya yaitu, Tidak Tahu, Mungkin Tidak, Mungkin Iya, Kemungkinan Besar, Hampir Pasti, Pasti. Maka aplikasi dapat menyimpulkan hasil nilai persentase penyakit tersebut. Aplikasi sistem pakar ini dibangun berbasis *web* dapat mempermudah penggunaan, serta mempermudah pakar untuk mengubah atau mengedit secara langsung.

**Kata kunci:** *Faringitis, Laringitis, Sistem Pakar, Forward Chaining, Certainty Factor*

## PENDAHULUAN

Penyakit pernapasan merupakan penyakit yang biasa diderita bagi banyak orang. Salah satu penyebabnya seperti merokok dan polusi udara yang tidak sehat, bahkan tembakau menjadi faktor utama dari penyakit kardiovaskular dan pernapasan kronis. Menurut data Badan Kesehatan Dunia (WHO), menjelaskan bahwa penyakit pernapasan tetap menjadi satu dari 10 penyakit pemicu kematian terbesar di dunia. Dengan meningkatnya populasi manusia, jumlah total kematian dikarenakan penyakit tidak menular meningkat. Seperti penyakit kanker, kardiovaskular, diabetes dan pernapasan kronis. Penyakit tersebut telah membunuh sekitar 33,2 juta manusia di seluruh dunia pada tahun 2019, data tersebut telah meningkat sekitar 20% dibandingkan pada tahun 2000. Dan lebih dari 20 juta kematian penyakit-penyakit tersebut terjadi di negara berpenghasilan menengah.

Ada banyak berbagai macam penyakit pernapasan kronis, diantaranya adalah penyakit Faringitis dan Laringitis yang dimana kedua penyakit ini sering dikaitkan dalam dunia medis karena masih dalam ruang lingkup radang tenggorokan. Faringitis merupakan penyakit peradangan atau infeksi yang menyakitkan tenggorokan. Faringitis paling sering disebabkan oleh virus, seperti pilek atau flu dan kadang juga diakibatkan dari bakteri. Penderita faringitis bisa terjadi pada anak-anak dan orang dewasa, serta menimbulkan gejala sekitar 2 sampai 5 hari setelah terkena infeksi. Pada tahun 2004 dilaporkan bahwa kasus penyakit faringitis pernah masuk dalam 10 besar kasus penyakit rawat jalan di Indonesia. Laringitis merupakan infeksi yang berada di laring, yaitu bagian pada aliran laring pernapasan tepat di pita suara berada. Laringitis bisa diakibatkan karena pemakaian laring yang melewati batas, iritasi, atau infeksi. Secara garis besar laringitis bisa bersifat ringan, akut dan kronis. Laringitis mampu menginfeksi semua jenis usia, nyaris semua orang bisa

terjangkit laringitis ringan, akut, maupun kronis. Kedua penyakit tersebut juga memiliki berbagai macam jenis penyakit lainnya dan berbagai macam gejalanya.

Penelitian ini termasuk dalam sistem pakar. Sistem pakar dapat diartikan sebagai sistem aplikasi berdasar komputer yang dipakai demi menanggulangi masalah begitu juga yang dipertimbangkan para ahli. Pakar diartikan disini merupakan orang yang memiliki kemampuan spesial untuk mampu membereskan masalah yang tidak bisa dibereskan oleh orang biasa. Pada penelitian yang penulis buat ini, penulis akan menggunakan 2 metode yaitu *forward chaining* dan *certainty factor*. *Forward chaining* digunakan untuk melacak atau memecahkan solusi dengan masalah. Maka, kata lain metode ini untuk membuat peninjauan dari fakta-fakta yang selanjutnya berakhir di semacam kepastian yang berpusat pada fakta-fakta tersebut. *Certainty factor* merupakan metode yang dipakai buat menopang keraguan dari pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar. *Certainty factor* juga menggambarkan ukuran kepastian berdasarkan fakta yang ada, serta memberikan gambaran nilai kepastian seorang ahli kepada permasalahan yang lagi dihadapi

Topik penelitian sistem pakar dengan judul yang dibuat, penulis menemukan beberapa referensi dari penelitian terdahulu yang masih berkaitan dengan judul yang penulis buat. Beberapa yang penulis temukan, penelitian terdahulu tersebut hanya menggunakan 1 metode saja atau hanya mendiagnosis salah satu dari penyakit Faringitis dan Laringitis. Selama yang telah penulis telusuri masih sedikit penelitian yang menggunakan 2 metode seperti yang penulis gunakan. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Koenoe & Akbar pada tahun 2021 dengan judul Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Faringitis menggunakan *Forward Chaining*. Penelitian ini hanya mendiagnosis penyakit Faringitis dengan 3 jenis penyakit dan 20 gejala penyakit.

Selanjutnya pada penelitian yang dilakukan Hasan, dkk pada tahun 2019 dengan judul Sistem E-Healthcare Mendiagnosa Penyakit Laringitis Menggunakan Metode *Certainty Factor*. Terdapat perbedaan pada penelitian ini, yaitu hanya mendiagnosis penyakit Laringitis saja dan hanya menggunakan satu metode *Certainty Factor*. Jadi, pada penelitian ini yang membuat perbedaan dengan penelitian terdahulu adalah penulis menggunakan 2 jenis metode yang berbeda serta 7 jenis penyakit dari Faringitis dan Laringitis dan 28 gejalanya, yang dimana menjadi keterbaruan penelitian ini dengan penelitian terdahulu.

Penelitian ini dibuat berbasis *website* yang merupakan salah satu aplikasi internet yang paling populer. *Web* merupakan sebuah sistem yang dimana terdapat informasi dalam bentuk teks, gambar, suara dan lainnya yang tersimpan dalam sebuah *internet webserver* dan ditampilkan dalam bentuk HTML (*Hypertext Markup Language*). *Website* pertama kali muncul di dunia pada tahun 1991 yang dibuat oleh seorang ahli komputer berkebangsaan Inggris yaitu Sir Timothy John Tim Berners Lee. Saat dirinya sedang merancang *website*, Tim bermaksud untuk memudahkan pertukaran dan pembaruan sebuah informasi pada sesama peneliti di tempat dia bekerja. Akhirnya pada tanggal 30 April 1993, CERN (laboratorium tempat Tim bekerja) mengumumkan bahwa WWW dapat digunakan secara gratis oleh publik. *Website* dapat juga diartikan sebagai kumpulan halaman pada suatu *domain* di *internet* yang memuat berbagai informasi dengan tujuan tertentu dan saling berhubungan serta dapat diakses secara luas melalui halaman sebuah browser dengan menggunakan URL *website*

Adapun bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP dan *Javascript*. PHP atau *Hypertet Preprocessor* merupakan bahasa pemrograman berbentuk skrip yang memiliki fungsi dalam membentuk sistem yang sistimatis. PHP adalah bahasa pemrograman yang

bersifat *server-side*, tidak bersifat *case sensitive*, yang artinya pada penggunaan huruf kecil maupun besar tidak masalah, melainkan dalam penulisan *variable* PHP membedakan huruf besar dan huruf kecil. PHP bersifat *open source* yang biasa digunakan untuk mengembangkan *web* yang ditanamkan pada sebuah skrip HTML dan pengguna bebas mengubah atau mengembangkannya sesuai dengan kebutuhan. *Javascript* adalah bahasa pemrograman yang berupa kumpulan script yang berjalan pada suatu dokumen HTML. *Javascript* dapat menyempurnakan tampilan dan sistem pada halaman *web-based application* yang sedang dikembangkan. Aplikasi atau *tools* yang biasa digunakan dalam mengimplementasikan *Javascript* adalah *software text editor* seperti *Notepad++*, *Adobe Dreamweaver* dan *NetBeans*. Dan juga menggunakan *web browser* seperti *Mozilla Firefox*, *Google Chrome*, *Internet Explorer*, dan lain sebagainya.

Berdasarkan uraian diatas, maka akan dilakukan sebuah penelitian dan akan membuat rancangan aplikasi sistem pakar berbasis web tujuan yang diharapkan dapat membantu memudahkan para penderita atau pasien dalam mengidentifikasi penyakit faringitis dan laringitis. Penelitian ini dilakukan di Klinik Penyakit Tropik dan Infeksi DR. Umar Zein, dengan seorang pakar bernama Prof. DR. Dr. Umar Zein DTM&H Sp.PD KPTI. Setelah penulis melakukan riset dan wawancara terkait judul penelitian penulis, maka terdapat beberapa pasien yang datang untuk konsultasi mengenai penyakit infeksi tenggorokan seperti faringitis dan laringitis. Oleh karena itu penulis membuat penelitian ini agar mempermudah pasien yang datang ke klinik dan dapat membantu pasien agar memahami dan mengidentifikasi gejala awal yang sedang diderita serta dapat membantu pasien apabila terkendala oleh waktu untuk bertemu dokter yang hanya buka dari pukul 5 sore sampai 8 malam saja, jadi sebelum bertemu langsung dengan dokter atau pakar yang terkait

aplikasi ini semoga dapat membantu pasien untuk sementara waktu, dan penulis berharap dengan dibuatnya sistem pakar ini mampu mengurangi penderita penyakit dengan mendapat sedikit edukasi terkait gejala awal yang dialami serta solusinya, maka dari itu hal ini mendorong penulis untuk merancang sistem pakar terkait penyakit-penyakit tersebut.

## METODE

### Metode Penelitian

Dalam proses perkembangan aplikasi sistem pakar ini juga memiliki prosedur kerja atau cara kerja dalam penelitian. Jenis penelitian yang penulis gunakan adalah *Research and Development* (R&D). Penelitian R&D dilakukan secara bertahap dan sistematis dimulai dari tahap penelitian (observasi), pengumpulan data dan informasi di lapangan, analisis kebutuhan yang diperlukan untuk penelitian serta pembuatan aplikasi, perancangan sistem aplikasi, pembuatan aplikasi (*coding*), dan pengujian (*testing*) serta penerapan. Alasan penulis memilih jenis penelitian ini karena dapat divalidasi dan efektif dalam penerapannya dan apabila terjadi kesalahan pada salah satu tahap bisa melakukan pengecekan ulang hingga mendapat hasil yang diinginkan. Berikut diagram *waterfall* dari *Research and Development* pada sistem pakar ini. Adapun proses pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Studi Literatur

Studi Pustaka (Literatur) merupakan serangkaian yang berkenaan metode pengumpulan daftar pustaka, membaca dan mencatat, serta mengolah bahan penelitian atau menemukan referensi terkait kasus atau isu yang berkaitan dengan tugas akhir Tujuannya untuk memberikan ide-ide untuk pengembangan kerangka konseptual pada metode

penelitian berdasarkan tinjauan pustaka.

#### 2. Wawancara

Wawancara merupakan cara mencari informasi atau data melalui interaksi verbal atau lisan. Selama proses pengembangan aplikasi sistem pakar ini, penulis melakukan wawancara dengan seorang pakar yaitu Prof. DR. Dr. Umar Zein DTM&H Sp.PD KPTI. Tujuan dilakukannya wawancara ini adalah untuk mendapatkan informasi mengenai jenis dan gejala dari penyakit faringitis dan laringitis serta cara pengobatannya.

#### 3. Observasi

Pengamatan (Observasi) merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang efektif untuk mempelajari suatu sistem. Observasi penelitian ini dilakukan di Klinik Penyakit Tropik dan Infeksi dr. Umar Zein.

### Metode *Forward Chaining*

*Forward Chaining* merupakan metode yang ada pada sistem pakar yang menggunakan cara *goal driven*. Dimana prosesnya dimulai dengan menganalisa informasi yang telah diisi oleh user yang kemudian akan disesuaikan dengan *rule* atau aturan dan disusun berdasarkan basis pengetahuan yang telah diberikan dengan aturan *IF-THEN*. Dalam metode ini sangat diperlukan sebuah data yang nantinya akan digunakan untuk memulai sebuah proses inferensi.

*Forward Chaining* bisa juga digambarkan sebagai penalaran dari fakta menuju konklusi yang terdapat dari fakta. Pada metode *forward chaining* terdapat banyak cara atau *rule* yang berbeda untuk mendapatkan kesimpulan yang lebih sedikit, dan dapat juga mendapatkan kesimpulan dari fakta-fakta yang sudah ada sebelumnya.



**Gambar 1 Konsep Dasar *Forward Chaining***

**Metode Certainty Factor**

*Certainty Factor* diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN pada tahun 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian sebuah pemikiran atau keyakinan (*inexact reasoning*) seorang pakar. Teori ini berkembang bersamaan dengan pembuatan sistem pakar MYCIN. Pengembang MYCIN mencatat bahwa dokter sering menganalisa informasi yang ada dengan ungkapan seperti mungkin, kemungkinan besar, dan hampir pasti. Sehingga dengan menggunakan metode *certainty factor* ini dapat memberikan gambaran tingkat keyakinan dari seorang pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi.

*Certainty Factor* merupakan gabungan kepercayaan dan ketidakpercayaan dalam sebuah bilangan tunggal. Dalam *Certainty Factor*, data-data kualitatif dipresentasikan sebagai derajat keyakinan (*degree of belief*). Ada dua langkah dalam mempresentasikan data-data kualitatif. Pertama adalah kemampuan untuk mengekspresikan derajat keyakinan tersebut dalam sistem pakar. Dalam mengekspresikan derajat keyakinan, *certainty factor* mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. *Certainty factor* juga memperkenalkan konsep keyakinan dan ketidakpercayaan. Konsep metode *Certainty Factor* ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E)$$

(2)

Dimana:

CF (H,E) : *Certainty Factor* dari hipotesis H

yang dipengaruhi oleh gejala (*evidence*) E. Besarnya CF

berkisar

antara -1 sampai dengan 1.

Nilai -1

menunjukkan ketidakpercayaan mutlak sedangkan nilai 1

menunjukkan kepercayaan mutlak.

MB(H,E): ukuran tingkat kepercayaan terhadap

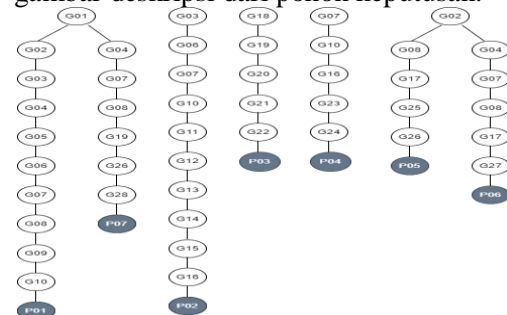
hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

MD(H,E) : ukuran tingkat ketidakpercayaan

terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bagian ini, terdapat berbagai macam masalah yang harus dipecahkan oleh penulis. Permasalahan yang akan dipecahkan diantaranya yaitu, analisis data, perancangan sistem, perancangan basis data, perancangan sistem antarmuka, dan implementasi tampilan program. Pertama Untuk pengoperasian pada basis pengetahuan, akan diubah terlebih dahulu menjadi pohon keputusan (*diagram tree*) dan aturan (*rule*). Pohon keputusan membantu untuk menyajikan algoritma dengan kontrol bersyarat. Pohon keputusan termasuk mewakili langkah dalam pengambilan keputusan yang membantu mengarah pada hasil yang menguntungkan. Ini dilakukan untuk mempermudah prosedur pemecahan masalah. Sistem pakar ini menggunakan metode *forward chaining* untuk mencapai sebuah kesimpulan, yang dimana pada pohon keputusan ini menjelaskan hubungan dari beberapa penyakit memiliki gejala yang sama, contoh pada penyakit 01 dan 07 memiliki gejala yang sama yaitu gejala 01. Berikut adalah gambar deskripsi dari pohon keputusan.



**Gambar 2 Pohon Keputusan**



Pada pengujian kedua yaitu pengujian penyakit faringitis bakteri *streptokokus*, pasien memilih 10 gejala dengan tingkat keyakinan seperti pada gambar diatas. Pada hasil pengujian terlihat bahwa tingkat keyakinan pada sistem mendeteksi penyakit Faringitis Bakteri *Streptokokus* 80.86%. Berdasarkan hasil diatas, dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian pada aplikasi sesuai dengan hasil perhitungan manual yang telah dilakukan diatas dengan hasil **80.86%** dan penyakit yang diderita adalah **Faringitis Bakteri *Streptokokus***, serta ditampilkan juga solusi untuk penyakit tersebut.

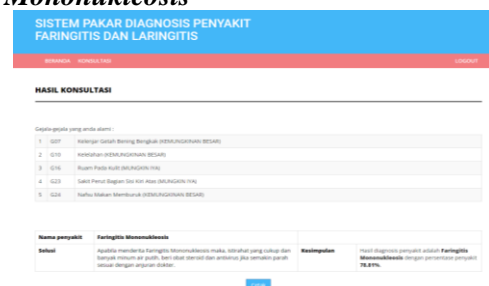
### Pengujian Penyakit Faringitis Kronis



Gambar 6 Pengujian Faringitis Kronis

Pada pengujian ketiga yaitu pengujian penyakit faringitis kronis, pasien memilih 5 gejala dengan tingkat keyakinan seperti pada gambar diatas. Pada hasil pengujian terlihat bahwa tingkat keyakinan pada sistem mendeteksi penyakit Faringitis Kronis 83.93%. Berdasarkan hasil diatas, dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian pada aplikasi sesuai dengan hasil perhitungan manual yang telah dilakukan diatas dengan hasil **83.93%** dan penyakit yang diderita adalah **Faringitis Kronis**, serta ditampilkan juga solusi untuk penyakit tersebut.

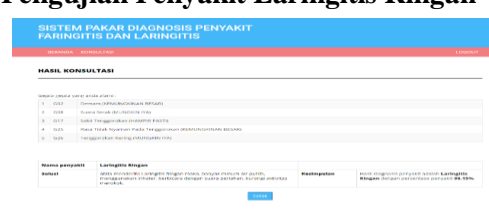
### Pengujian Penyakit Faringitis Mononukleosis



Gambar 7 Pengujian Faringitis Mononukleosis

Pada pengujian keempat yaitu pengujian penyakit faringitis *mononukleosis*, pasien memilih 5 gejala dengan tingkat keyakinan seperti pada gambar diatas. Pada hasil pengujian terlihat bahwa tingkat keyakinan pada sistem mendeteksi penyakit Faringitis *Mononukleosis* 78.81%. Berdasarkan hasil diatas, dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian pada aplikasi sesuai dengan hasil perhitungan manual yang telah dilakukan diatas dengan hasil **78.81%** dan penyakit yang diderita adalah **Faringitis *Mononukleosis***, serta ditampilkan juga solusi untuk penyakit tersebut.

### Pengujian Penyakit Laringitis Ringan



Gambar 8 Pengujian Laringitis Ringan

Pada pengujian kelima yaitu pengujian penyakit laringitis ringan, pasien memilih 5 gejala dengan tingkat keyakinan seperti pada gambar diatas. Pada hasil pengujian terlihat bahwa tingkat keyakinan pada sistem mendeteksi penyakit Laringitis Ringan 98.15%. Berdasarkan hasil diatas, dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian pada aplikasi sesuai dengan hasil perhitungan manual yang telah dilakukan diatas dengan hasil **98.15%** dan penyakit yang diderita adalah **Laringitis Ringan**, serta ditampilkan juga solusi untuk penyakit tersebut.

### Pengujian Penyakit Laringitis Akut

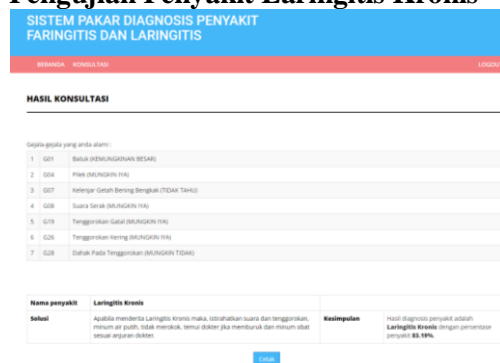


Gambar 9 Pengujian Laringitis Akut

Pada pengujian keenam yaitu pengujian penyakit laringitis akut, pasien

memilih 6 gejala dengan tingkat keyakinan seperti pada gambar diatas. Pada hasil pengujian terlihat bahwa tingkat keyakinan pada sistem mendeteksi penyakit Laringitis Akut 96.72%. Berdasarkan hasil diatas, dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian pada aplikasi sesuai dengan hasil perhitungan manual yang telah dilakukan diatas dengan hasil **96.72%** dan penyakit yang diderita adalah **Laringitis Akut**, serta ditampilkan juga solusi untuk penyakit tersebut.

### Pengujian Penyakit Laringitis Kronis



**Gambar 10 Pengujian Laringitis Kronis**

Pada pengujian ketujuh yaitu pengujian penyakit laringitis kronis, pasien memilih 7 gejala dengan tingkat keyakinan seperti pada gambar diatas. Pada hasil pengujian terlihat bahwa tingkat keyakinan pada sistem mendeteksi penyakit Laringitis Kronis 83.19%. Berdasarkan hasil diatas, dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian pada aplikasi sesuai dengan hasil perhitungan manual yang telah dilakukan diatas dengan hasil **83.19%** dan penyakit yang diderita adalah **Laringitis Kronis**, serta ditampilkan juga solusi untuk penyakit tersebut.

**Tabel 1 Hasil Pengujian Penyakit Faringitis dan Laringitis**

No.	Nama Penyakit	Hasil Pengujian
1.	Faringitis Virus	92.33%
2.	Faringitis Bakteri <i>Streptokokus</i>	80.86%

3.	Faringitis Kronis	83.93%
4.	Faringitis <i>Mononukleosis</i>	78.81%
5.	Laringitis Ringan	98.15%
6.	Laringitis Akut	96.72%
7.	Laringitis Kronis	83.19%

Penerapan pada sistem ini akan digunakan oleh pasien yang menderita penyakit faringitis dan laringitis, bertujuan memudahkan pasien dalam mendeteksi penyakit lebih mudah dan efisien. Penerapan dimulai dari pasien melakukan registrasi biodata diri terlebih dahulu pada aplikasi sebelum masuk ke dalam sistem. Kemudian, setelah melakukan registrasi pasien akan masuk ke formulir pertanyaan tentang gejala-gejala yang sedang dirasakan. Pasien akan akan memilih tingkat keyakinan yang sudah tersedia yaitu, Tidak Tahu (0), Mungkin Tidak (0.2), Mungkin Iya (0.4), Kemungkinan Besar (0.6), Hampir Pasti (0.8), Pasti (1) dari gejala yang dirasakan. *Forward chaining* digunakan sebagai relasi antara penyakit dan gejala yang didapatkan melalui seorang pakar dan metode *certainty factor* digunakan untuk mengukur nilai tingkat keyakinan dari relasi yang telah didapatkan. Sistem yang dibuat pada penelitian ini bertujuan untuk membantu dan memudahkan pasien dan masyarakat umum dalam mendiagnosis penyakit faringitis dan laringitis dalam bentuk informasi yang disajikan berupa aplikasi.

### SIMPULAN

Dari penelitian aplikasi sistem pakar diagnosis awal penyakit faringitis dan laringitis menggunakan metode *forward chaining* dan *certainty factor* yang telah dilakukan oleh penulis, maka dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya sebagai berikut:

1. Dengan dilakukannya penelitian aplikasi sistem pakar diagnosis awal

penyakit faringitis dan laringitis ini, maka dapat membantu pasien atau para penderita penyakit terkait. Dimana para pasien atau penderita mampu melakukan diagnosis awal terkait gejala dan penyakit yang sedang dialami dan mampu mencegah sementara dengan menggunakan solusi yang ada pada aplikasi tanpa harus menemui dokter atau pakar yang bersangkutan, dikarenakan mungkin untuk melakukan konsultasi langsung dengan dokter atau pakar terdapat hambatan atau kesulitan misalnya waktu sang dokter atau pakar yang terlalu sedikit. Terdapat 7 jenis penyakit pada aplikasi ini yang terbagi pada 4 jenis faringitis dan 3 jenis laringitis beserta hasil ujinya diantaranya yaitu, faringitis virus 92.33%, faringitis bakteri streptokokus 80.86%, faringitis kronis 83.93%, faringitis mononukleosis 78.81%, serta laringitis ringan 98.15%, laringitis akut 96.72%, dan laringitis kronis 83.19% serta juga terdapat 28 jenis gejala. Dan keterbaruan dari skripsi penulis ini adalah adanya penambahan 1 jenis penyakit pada jenis penyakit faringitis, yang dimana pada penelitian sebelumnya hanya terdapat 2 atau 3 jenis penyakit saja.

2. Penerapan aplikasi sistem pakar diagnosis awal penyakit faringitis dan laringitis dengan menggunakan metode *forward chaining* dapat melakukan dan menyelesaikan diagnosis penyakit sesuai dengan aturan-aturan serta ketentuan yang telah ditetapkan oleh pakar langsung. Dan pada penerapan menggunakan metode *certainty factor* dapat melakukan dan menyelesaikan perhitungan persentase nilai tingkat keyakinan hasil penyakit yang didiagnosis. Tingkat keyakinannya diantaranya yaitu, Tidak Tahu (0), Mungkin Tidak (0.2), Mungkin Iya (0.4), Kemungkinan Besar (0.6),

Hampir Pasti (0.8), Pasti (1). Dengan menggunakan nilai tingkat keyakinan atau bobot pakar yang telah diberikan oleh pakar, maka aplikasi dapat menyimpulkan hasil nilai persentase tersebut.

Aplikasi sistem pakar ini dibangun berbasis web agar mempermudah pasien untuk menggunakannya, serta mempermudah pakar untuk mengubah atau mengedit secara langsung.

## DAFTAR PUSTAKA

- WHO, "World Health Statistics 2022 Monitoring health for the SDGs Sustainable Development Goals," Geneva, May 2022.
- W. T. Koenoe and M. Akbar, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Faringitis menggunakan Forward Chaining," *Seminar Multimedia & Artificial Intelligence*, vol. 4, pp. 106–113, 2021.
- F. H. Hasan, Hafizah, and M. Syaifuddin, "Sistem E-Healthcare Untuk Mendiagnosa Penyakit Laringitis Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor," *Jurnal CyberTech*, vol. 1, no. 1, pp. 195–206, Apr. 2019.
- A. F. Indriani, E. Y. Rachmawati, and J. D. Fitriana, "Pemanfaatan Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Anak," *Techno.Com*, vol. 17, no. 1, pp. 12–22, Oct. 2017, doi: 10.33633/tc.v17i1.1576.
- A. H. Aji, M. T. Furqon, and A. W. Widodo, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor (CF)," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 5, pp. 2127–2134, May 2019.
- A. O. Sari, A. Abdilah, and Sunarti, *Web Programming*, 1st ed., vol. 1. Jakarta: Graha Ilmu, 2019.
- M. MF, *Buku Sakti Pemrograman Web Seri PHP*. Yogyakarta: Anak Hebat Indonesia, 2020.

- Ach. Khozaimi, *Dasar Pemrograman Web: HTML, CSS dan JavaScript*, 1st ed. Malang: Media Nusa Creative, 2020.
- S. Suendri, “Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan),” *Algoritma: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, vol. 2, no. 2, 2019.
- C. Casro, Y. Purwati, G. Setyaningsih, and A. P. Kuncoro, “Rancang Bangun Aplikasi Pengaduan Pelanggan Berbasis Web Menggunakan Framework Codeigniter Di Indotechno Purwokerto,” *Jurnal Sains dan Informatika*, vol. 6, no. 2, pp. 166–174, 2020, doi: 10.34128/jsi.v6i2.244.
- I. Irwanto, “Perancangan Sistem Informasi Sekolah Kejuruan dengan Menggunakan Metode Waterfall (Studi Kasus SMK PGRI 1 Kota Serang-Banten),” *Lectura: Jurnal Pendidikan*, vol. 12, no. 1, pp. 86–107, 2021, doi: 10.31849/lectura.v12i1.6093.
- R. Noviardi, “Sistem Pakar Berbasis Web Menggunakan Metode Forward Chaining Dalam Menganalisa Kerusakan Mesin Fotokopi dan Penanggulangannya (Studi Kasus Di Q-EL Copier Service Center and Distributor),” *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, vol. 6, no. 2, pp. 163–172, Apr. 2020, doi: 10.33330/jurteks.v6i2.548.
- A. P. D. Alamsyah and Normalisa, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android,” *International Journal of Artificial Intelligence*, vol. 6, no. 1, pp. 53–74, Sep. 2019, doi: 10.36079/lamintang.ijai-0601.32.
- B. H. Hayadi, *Sistem Pakar Penyelesaian Kasus Menentukan Minat Baca, Kecenderungan, dan Karakter Siswa Dengan Metode Forward Chaining*, 1st ed., vol. 1. Yogyakarta: Deepublish, 2019. Accessed: Jan. 12, 2023. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=rNxiDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id#v=onepage&q&f=false>
- F. Elfaladonna, “Aplikasi Sistem Pakar Untuk Memprediksi Jenis Penyakit Yang Diderita Oleh Bayi Menggunakan Metode Certainty Factor,” *Jurnal Inkofar*, vol. 1, no. 2, Feb. 2019, doi: 10.46846/jurnalinkofar.v1i2.48.
- L. F. Putri, “Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Penyakit Roseola Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor,” *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, vol. 1, no. 2, p. 107, Jan. 2020, doi: 10.30865/json.v1i2.1956.
- S. Syaquila, M. S. Hasibuan, and A. Hamzah, “UML dan ERD Proses Sistem Informasi Korespondensi Pada Dinas Pemuda dan Olahraga Sumatera Utara,” *Cosmic Jurnal Teknik*, vol. 22, no. 1, pp. 1–9, Feb. 2024.