



JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite> DOI : 10.31289/jite.v5i1.5069

Received: 06 April 2021

Accepted: 29 June 2021

Published: 15 July 2021

Expert System For Diagnose Covid19 Using Certainty Factor Method

Doni Andriansyah^{1)*}, Lukman Nulhakim²⁾

¹⁾Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri, Indonesia

²⁾STMIK Antar Bangsa, Indonesia

*Corresponding Email: doni.dad@nusamandiri.ac.id

Abstrak

Akhir tahun 2019 dunia dihebohkan dengan kemunculan virus jenis baru dari keluarga Corona yaitu Novel Coronavirus (2019-nCoV) yang belum pernah diidentifikasi sebelumnya pada manusia, kemudian dikenal dengan nama *Coronavirus disease 2019* (Covid-19). Gejala awal pada penderita Covid-19 diantaranya demam, batuk, dan sesak napas, mirip dengan gejala flu dan batuk pada umumnya sehingga menyulitkan untuk melakukan deteksi dini. Metode *certainty factor* dapat mengukur suatu hal yang pasti dan tidak pasti. Penelitian dengan metode *certainty factor* telah banyak dilakukan untuk mendiagnosa suatu penyakit berdasarkan gejala yang dialami. Jenis penyakit difokuskan hanya pada jenis penyakit dengan gejala yang hampir sama, yaitu Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA), Pneumonia, dan Covid-19. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sebuah aplikasi sistem pakar yang dapat diakses secara *online* untuk mendeteksi secara dini gejala-gejala yang dialami oleh penderita. Berdasarkan hasil, pembahasan serta pengujian sistem menggunakan *blackbox*, aplikasi sistem pakar dapat berjalan dengan baik dan hasil perhitungan CF manual sama dengan hasil perhitungan CF pada sistem.

Kata Kunci: sistem pakar, *certainty factor*, covid-19.

Abstract

At the end of 2019 the world was shocked by the emergence of a new type of virus from the Corona family, namely the Novel Coronavirus (2019-nCoV) which had never been previously identified in humans, later known as Coronavirus disease 2019 (Covid-19). Early symptoms in people with Covid-19 include fever, cough and shortness of breath, similar to flu and cough symptoms in general, making it difficult to detect early. The certainty factor method can measure a certainty and uncertain thing. Research with certainty factor methods has been carried out to diagnose a disease based on the symptoms experienced. Types of diseases are focused only on types of diseases with almost the same symptoms, namely Upper Respiratory Tract Infection, Pneumonia, and Covid-19. The purpose of this study is to build an expert system application that can be accessed online to detect early symptoms experienced by sufferers. Based on the results, discussion, and system testing using *blackbox*, the expert system application can run well and the results of manual CF calculations are the same as the results of CF calculations on the system.

Keywords: expert system, *certainty factor*, covid-19.

How to Cite: Andriansyah, D., Nulhakim, L. (2021). Implementasi Metode Certainty Factor Dalam Mendiagnosa Penyakit Covid-19. *JITE (Journal Of Informatics And Telecommunication Engineering)*. 4 (2): 11-20

I. PENDAHULUAN

Akhir tahun 2019 dunia dihebohkan dengan kemunculan virus jenis baru dari keluarga Corona yaitu Novel Coronavirus (2019-nCoV) yang belum pernah diidentifikasi sebelumnya pada manusia (P2P, 2020), virus ini kemudian dikenal dengan nama Coronavirus disease 2019 (Covid-19). Diketahui virus tersebut berasal dari kota Wuhan, Provinsi Hubei, Cina (Etikasari et al., 2020). Virus jenis baru ini teridentifikasi berukuran sangat kecil, yaitu 60-140 nm dan 80% mirip dengan sindrom pernapasan akut parah (Amir et al., 2020).

Gejala awal pada penderita Covid-19 diantaranya demam, batuk, dan sesak napas, namun kini ditemukan gejala-gejala baru yang penting untuk dikenali. Gejala-gejala ini umumnya muncul pada masa inkubasi yaitu sekitar 2 hingga 14 hari setelah terpapar (*10 Gejala Kunci Terinfeksi Virus Corona, Tetap*

Waspada Karena Covid-19 Belum Reda Halaman All - Kompas.Com, n.d.). Dilansir dari CNN, terdapat 10 gejala kunci yang penting untuk dikenali sebagai gejala terinfeksi virus corona (*Covid-19 Symptoms: What We Know Now and What to Do - CNN*, n.d.), yaitu: 1) sesak napas, 2) demam, 3) batuk kering, 4) menggigil dan tubuh merasa sakit, 5) kelelahan yang luar biasa, 6) diare dan mual, 7) sakit tenggorokan, sakit kepala, dan hidung tersumbat, 8) kehilangan bau dan rasa, 9) mata memerah (konjungtivitis), dan 10) ruam pada kulit. Gejala yang timbul mirip dengan gejala flu dan batuk pada umumnya sehingga menyulitkan untuk melakukan deteksi dini.

Covid-19 dapat menyebar dari orang ke orang melalui percikan-percikan dari hidung atau mulut yang keluar saat orang yang terinfeksi Covid-19 batuk, bersin, atau berbicara. Sejak kemunculannya, berdasarkan data dari John Hopkins University pada 30 Maret 2021 jumlah manusia didunia yang terkonfirmasi positif sebanyak 127.643.380 jiwa yang tersebar di 192 negara, total korban meninggal diseluruh dunia akibat virus ini mencapai 2.792.005 jiwa (*COVID-19 Map - Johns Hopkins Coronavirus Resource Center*, n.d.). Cepatnya penyebaran dan penularan virus Corona membuat Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menetapkan Covid-19 sebagai *Public Health Emergency of International Concern* (PHEIC) atau darurat kesehatan masyarakat pada 30 Januari 2020 (Al Isfahani et al., 2019) dan telah menjadi perhatian dunia internasional (Guan et al., 2020).

Indonesia mencatat kasus terkonfirmasi positif per 30 Maret 2021 sebanyak 1.501.093 jiwa dengan jumlah kematian sebanyak 40.581 jiwa, dan yang berhasil disembuhkan sebanyak 1.336.818 jiwa (*COVID-19 Map - Johns Hopkins Coronavirus Resource Center*, n.d.). Virus Corona telah banyak merubah wajah dunia. Beberapa wilayah dan jutaan orang terkunci (Ågerfalk et al., 2020), meningkatnya jumlah pengangguran akibat banyaknya pekerja yang dirumahkan atau bahkan diberhentikan (*Pandemi Covid-19, Apa Saja Dampak Pada Sektor Ketenagakerjaan Indonesia? Halaman All - Kompas.Com*, n.d.), segala bentuk aktifitas dibatasi guna mengurangi penyebaran virus Corona. Indonesia melaksanakan masa tanggap darurat penanganan Covid sejak awal Maret 2020, disusul dengan modifikasi kebijakan karantina wilayah menjadi PSBB (Pembatasan Sosial Berskala Besar) pada 10 April 2020 (Muhyiddin, 2020) untuk kota-kota atau wilayah yang menunjukkan kecenderungan peningkatan kasus secara signifikan. Gugus tugas penanganan Covid-19 mengemukakan beberapa pencegahan baik untuk level individu maupun untuk level masyarakat yaitu dengan memberlakukan pembatasan interaksi fisik (*physical distancing*) serta menjaga kebersihan diri dan lingkungan sekitar untuk membantu mencegah penyebaran Covid-19 (BNPB, 2020).

Melihat dari berbagai permasalahan diatas, salah satu upaya memutus rantai penyebaran Covid-19 selain dengan tetap menerapkan *physical distancing* masyarakat juga perlu mengetahui kondisi kesehatannya dan disarankan untuk segera berobat (Etikasari et al., 2020) bila memiliki gejala-gejala yang terindikasi dengan Covid-19..

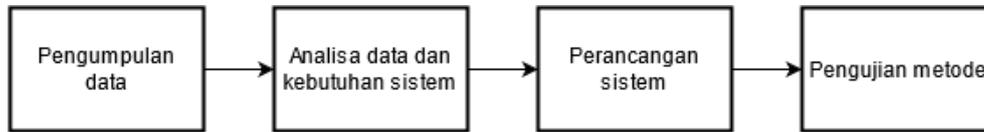
Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sebuah aplikasi sistem pakar yang dapat diakses secara *online* untuk mendeteksi secara dini gejala-gejala yang dialami oleh penderita.

Penelitian dengan metode *certainty factor* telah banyak dilakukan diantaranya adalah penelitian mengenai diagnosa penyakit THT (Setyaputri et al., 2018) yang mendokumentasikan gejala-gejala dan memberikan informasi yang jelas mengenai penyakit tersebut. Disebutkan pula faktor dan penyebab yang terdiri dari *Kongenital* dan *Acquired*, dimana *Kongenital* merupakan penyakit bawaan sejak lahir dan *Acquired* merupakan penyakit yang didapat setelah lahir seperti infeksi, trauma, neoplasma (keganasan/tumor). Hasil penelitian menyatakan sistem pakar penyakit THT dapat digunakan dengan baik, dibuktikan dengan adanya uji pakar bahwa diagnosa dari sistem pakar memiliki hasil yang sama. Penelitian lainnya adalah penelitian yang mengidentifikasi jenis kulit wajah (Santi & Andari, 2019) untuk dapat memberikan solusi perawatan yang tepat pada setiap jenis kulit wajah. Pengumpulan data dilakukan pada 40 responden wanita yang diperoleh 100% responden tidak memahami jenis kulit wajah dan 76% mengatakan mereka membutuhkan ahli, dan 95% membutuhkan aplikasi sistem pakar. Hasil penilaian terhadap sistem aplikasi yang dibangun oleh reponden menyatakan 88% desain sistem sangat baik, 91% sistem mudah untuk digunakan, dan 98% sistem sudah sesuai. Penelitian mengenai diagnosa depresi mahasiswa akhir (Supiandi & Chandradimuka, 2018) yang mendokumentasikan gejala-gejala yang dialami oleh mahasiswa tingkat akhir, yaitu kesedihan, pesimis, kegagalan, kehilangan kenikmatan, perasaan bersalah, perasaan dihukum, pikiran bunuh diri, gelisah, kehilangan ketertarikan, keraguan, kehilangan energi, perubahan pola tidur, perubahan nafsu makan, sulit konsentrasi, dan kelelahan. Hasil dari penelitian menyatakan bahwa gangguan depresi merupakan masalah utama kesehatan jiwa pada mahasiswa tingkat akhir. Dengan adanya aplikasi sistem pakar, mahasiswa dapat lebih mengetahui sejauh mana tingkat depresinya dan lebih memperhatikan tingkat kesehatannya.

Berdasarkan penelitian-penelitian *certainty factor* yang telah dilakukan sebelumnya sebagai referensi dalam penelitian ini, maka pemilihan gejala dibatasi hanya untuk tiga gejala, hal ini dilakukan untuk menjaga tingkat keakuratan hasil perhitungan CF.

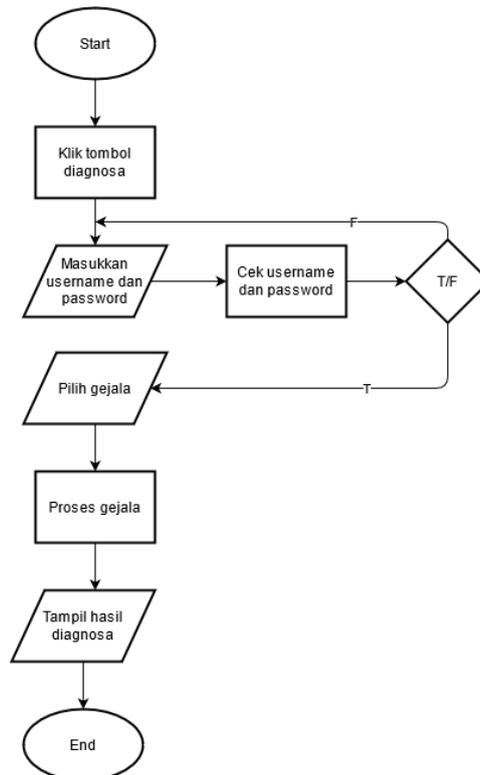
II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan mengikuti tahapan seperti yang terlihat pada gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Alur Diagram Penelitian.

Pengumpulan data gejala dilakukan dengan cara observasi pada sumber-sumber informasi terpercaya di internet. Hasil pengumpulan data diperoleh 3 kelompok gejala. Tahap analisa dan kebutuhan sistem dilakukan setelah tahap pengumpulan data, tahapan ini diperlukan untuk membangun sistem pakar. Alur kerja sistem pakar diagnosa Covid-19 dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Alur Kerja Sistem Pakar.

Certainty Factor

Certainty Factor (CF) menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan (Setyaputri et al., 2018) untuk menggambarkan keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang dihadapi (Sucipto et al., 2019). CF memperkenalkan konsep keyakinan dan ketidakpercayaan dalam sebuah kejadian berdasarkan bukti atau penilaian pakar (Fitriya et al., 2018) yang kemudian diformulasikan dengan rumus:

$$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E]$$

Keterangan:

$CF[H,E]$: *certainty factor* hipotesa yang dipengaruhi oleh gejala (*evidence*) E. besarnya CF berkisar antara 0 -1. Nilai 0 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak, dan nilai 1 menunjukkan nilai kepercayaan mutlak.

$MB[H,E]$: *measure of belief* terhadap hipotesa H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1).

$MD[H,E]$: *measure of disbelief* (nilai ketidakpercayaan) terhadap hipotesa H yang jika diberikan *evidence* E.

Formula dasar digunakan apabila belum terdapat nilai CF untuk setiap gejala yang menyebabkan penyakit. Kombinasi *certainty factor* yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit adalah:

- a. Certainty factor untuk kaidah dengan premis/gejala tunggal (*single premis rule*):

$$CF_{gejala} = CF_{[pengguna]} * CF_{[pakar]}$$

- b. Apabila terdapat kaidah dengan kesimpulan yang serupa (*similiary concluded rules*) atau lebih dari satu gejala, maka CF selanjutnya dihitung dengan persamaan:

$$CF_{combine} = CF_{old} + CF_{gejala} * (1 - CF_{old})$$

Keterangan:

CF_{old} , merupakan nilai hasil dari penjumlahan dari CF gejala 1 dan CF gejala 2.

CF_{gejala} , merupakan nilai bobot yang diberikan oleh pakar.

- c. Sedangkan untuk menghitung persentase terhadap penyakit, digunakan persamaan:

$$CF_{persentase} = CF_{combine} * 100$$

Untuk mengetahui persentase terhadap penyakit maka hasil dari CF combine dikalikan dengan 100. Untuk menentukan keterangan faktor keyakinan dari pakar, dapat dilihat dari CF combine dengan berpedoman pada tabel interpretasi *certainty factor* berikut:

Table 1. Tabel Interpretasi *Certainty Factor*.

No.	Certainty Term	CF _{akhir}
1	Pasti tidak	-1,0
2	Hampir pasti tidak	-0,8
3	Kemungkinan besar tidak	-0,6
4	Mungkin tidak	-0,4
5	Tidak tahu/tidak yakin	-0,2 s.d 0,2
6	Mungkin	0,4
7	Kemungkinan besar	0,6
8	Hampir pasti	0,8
9	Pasti	1,0

Proses perhitungan prosentase keyakinan diawali dengan pemecahan sebuah kaidah (*rule*) yang memiliki gejala majemuk, menjadi kaidah-kaidah (*rules*) yang memiliki gejala tunggal. Kemudian masing-masing rule dihitung nilai CF nya dengan menggunakan persamaan:

$$CF_{gejala} = CF_{[pengguna]} * CF_{[pakar]}$$

Namun apabila terdapat lebih dari satu gejala, maka CF penyakit dihitung dengan persamaan:

$$CF_{combine} = CF_{old} + CF_{gejala} * (1 - CF_{old})$$

Kelebihan dari metode *certainty factor* adalah dapat mengukur suatu hal yang pasti dan tidak pasti (Setyaputri et al., 2018) dalam mendukung pengambilan keputusan pada aplikasi sistem pakar. Kekurangannya adalah hanya dapat mengolah dua data (Supiandi & Chandradimuka, 2018) untuk menjaga keakuratan hasil perhitungan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Basis Pengetahuan

Data gejala terdiri dari tiga kelompok gejala yaitu gejala ringan, gejala serius, dan gejala lain sebagai acuan dalam mengidentifikasi penyakit seperti yang terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Gejala.

No.	Kelompok Gejala	Kode Gejala	Gejala
1	Gejala Ringan	GR01	Nyeri tenggorokan
2	Gejala Ringan	GR02	Demam
3	Gejala Ringan	GR03	Batuk

4	Gejala Ringan	GRo4	Sakit kepala
5	Gejala Ringan	GRo5	Bersin
6	Gejala Ringan	GRo6	Pilek
7	Gejala Ringan	GRo7	Hidung tersumbat
8	Gejala Ringan	GRo8	Mual dan muntah
9	Gejala Ringan	GRo9	Lemas
10	Gejala Ringan	GR10	Nyeri otot
11	Gejala Ringan	GR11	Berkeringat
12	Gejala Ringan	GR12	Menggigil
13	Gejala Serius	GSo1	Demam (suhu tubuh > 38 derajat Celcius)
14	Gejala Serius	GSo2	Sesak napas
15	Gejala Serius	GSo3	Batuk kering
16	Gejala Serius	GSo4	Nyeri dada saat bernapas atau batuk
17	Gejala Serius	GSo5	Batuk berdahak
18	Gejala Serius	GSo6	Detak jantung meningkat
19	Gejala Lain	GLo1	Diare
20	Gejala Lain	GLo2	Konjungtivitis (mata merah)
21	Gejala Lain	GLo3	Hilangnya kemampuan mengecap rasa dan mencium bau
22	Gejala Lain	GLo4	Ruam di kulit

Data kelompok gejala dapat ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Kelompok Gejala.

No.	Kelompok Gejala
1	Gejala Ringan
2	Gejala Serius
3	Gejala Lain

Jenis penyakit difokuskan hanya pada jenis penyakit dengan gejala yang hampir sama, yaitu Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA), Pneumonia, dan Covid-19.

Tabel 4. Jenis Penyakit.

No.	Jenis Penyakit
1	Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA)
2	Pneumonia
3	Covid-19

B. Aturan/Rule CF

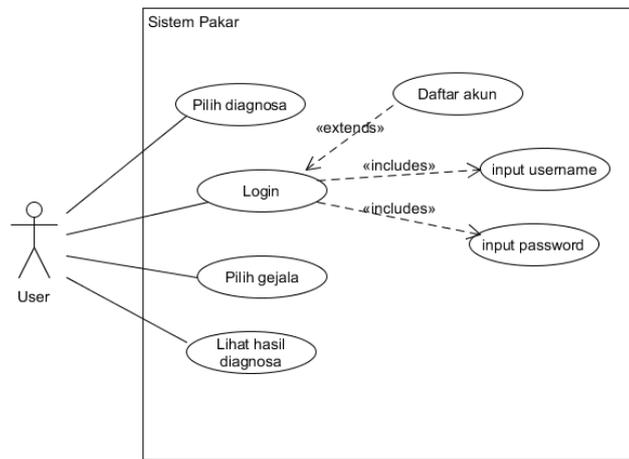
Metode certainty factor (CF) dalam sistem pakar memerlukan aturan (*rule*) berupa variabel (gejala) dan bobot nilai yang diberikan oleh pakar. Pakar memberikan skala bobot nilai untuk setiap gejala antara 0,2 – 1,0. Gejala dengan bobot nilai dari pakar untuk setiap penyakit dapat ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Aturan/rule CF.

No.	Aturan/Rule
1	IF GRo3(0,8) AND GRo5(0,7) AND GRo6(1,0) AND GRo7(0,8) AND GRo1(0,8) AND GRo2(0,7) AND GRo4(0,6) AND GR10(0,6) THEN Poo1
2	IF GR11(0,7) AND GR12(0,7) AND GSo4(1,0) AND GRo8(0,6) AND GRo9(0,7) AND GSo6(0,8) AND GSo5(0,8) THEN Poo3
3	IF GSo2(1,0) AND GSo3(0,8) AND GLo1(0,6) AND GSo1(1,0) AND GLo2(0,6) AND GLo3(0,6) AND GLo4(0,6) THEN Poo2

C. Kebutuhan Sistem

Skema kebutuhan pengguna dalam sistem pakar dapat ditunjukkan pada gambar 3, dimana pengguna harus login terlebih dahulu untuk dapat mendiagnosa gejala penyakit.



Gambar 3. Skema Kebutuhan Pengguna Sistem Pakar.

Tabel 6. Deskripsi Use Case Pilih Diagnosa.

Use Case	Pilih diagnosa
Requirement	Pengguna mengakses halaman website
Goal	Pengguna dapat melakukan diagnosa
Pre-condition	Pengguna klik tombol Diagnosa
Post-condition	Tampil halaman login diagnosa
Failed end condition	Pengguna tidak klik tombol Diagnosa
Primary actor	Pengguna
Main flow	Pengguna klik tombol Diagnosa

Tabel 7. Deskripsi Use Case Login.

Use Case	Login
Requirement	Pengguna meng-klik tombol Diagnosa
Goal	Pengguna dapat mengakses halaman diagnosa
Pre-condition	Pengguna memasukkan username dan password
Post-condition	Pengguna dapat memilih gejala
Failed end condition	Pengguna tidak dapat mengakses halaman diagnosa
Primary actor	Pengguna
Main flow	Pengguna memasukkan username dan password

Tabel 8. Deskripsi Use Case Pilih Gejala.

Use Case	Pilih gejala
Requirement	Pengguna dapat memilih gejala-gejala
Goal	Pengguna dapat melakukan diagnosa dengan memilih gejala
Pre-condition	Pengguna telah melakukan login
Post-condition	Sistem menampilkan hasil diagnosa
Failed end condition	Pengguna tidak memilih gejala
Primary actor	Pengguna
Main flow	Pengguna melakukan diagnosa dengan memilih gejala

Tabel 9. Deskripsi Use Case Lihat Hasil Diagnosa.

<i>Use Case</i>	Pilih lihat hasil diagnosa
<i>Requirement</i>	Pengguna melihat hasil diagnosa
<i>Goal</i>	Pengguna dapat melihat hasil diagnosa
<i>Pre-condition</i>	Pengguna telah memilih gejala-gejala
<i>Post-condition</i>	Pengguna dapat melihat hasil diagnosa
<i>Failed end condition</i>	Pengguna tidak dapat melihat hasil diagnosa
<i>Primary actor</i>	Pengguna
<i>Main flow</i>	Pengguna dapat melihat hasil diagnosa

D. Perancangan Sistem

Tampilan input gejala oleh pengguna dapat dilihat pada gambar 4 dimana terdapat tiga kategori gejala yaitu Gejala Ringan, Gejala Serius, dan Gejala Lain. Pengguna dapat memilih gejala-gejala yang sesuai dengan apa yang dirasakan, kemudian klik tombol Proses untuk melihat hasil diagnosa penyakit.

Gejala Ringan

GR01 - Nyeri tenggorokan

GR02 - Demam

GR03 - Batuk

GR04 - Sakit kepala

GR05 - Bersin

GR06 - Pilek

GR07 - Hidung tersumbat

GR08 - Mual atau muntah

GR09 - Lemas

GR10 - Nyeri otot

GR11 - Berkeringat

GR12 - Menggigil

Gejala Serius

GS01 - Demam (suhu tubuh > 38 derajat Celcius)

GS02 - Sesak napas

GS03 - Batuk kering

GS04 - Nyeri dada saat bernapas atau batuk

GS05 - Batuk berdahak

GS06 - Detak jantung meningkat

Gejala Lain

GL01 - Diare

GL02 - Konjungtivitis (mata merah)

GL03 - Hilangnya kemampuan mengecap rasa atau mencium bau

GL04 - Ruam di kulit

Gambar 4. Input gejala pengguna.

Untuk hasil diagnosa dapat dilihat pada gambar 5, terdapat informasi gejala yang dipilih pengguna, hasil diagnosa, dan kesimpulan yang berisi cara pencegahan penyakit.

Hasil Analisis		
Gejala yang dipilih		
No	Gejala	
1	GR01 - Nyeri tenggorokan	
2	GR02 - Demam	
3	GR03 - Batuk	
Hasil Diagnosa		
No	Penyakit	Tingkat Kepercayaan
1	P001 - Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA)	98.8 %
Kesimpulan		
<p>Berdasarkan gejalanya, Anda KEMUNGKINAN BESAR Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA) dengan tingkat kepercayaan 98.8 % ISPA paling sering disebabkan oleh virus, sehingga akan sembuh sendiri tanpa perlu penanganan khusus. Beberapa tindakan untuk meredakan gejala dapat dilakukan secara mandiri di rumah, yaitu dengan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memperbanyak istirahat dan konsumsi air putih untuk mengencerkan dahak, sehingga lebih mudah untuk dikeluarkan. • Mengonsumsi minuman lemon hangat atau madu untuk membantu meredakan batuk. • Berkumur dengan air hangat yang diberi garam, jika mengalami sakit tenggorokan. • Menghirup uap dari semangkuk air panas yang telah dicampur dengan minyak kayu putih atau mentol untuk meredakan hidung yang tersumbat. • Memposisikan kepala lebih tinggi ketika tidur dengan menggunakan bantal tambahan, untuk melancarkan pernapasan. 		

Gambar 5. Hasil diagnosa penyakit.

E. Pengujian Metode dan Sistem

Setiap gejala yang ada belum memiliki nilai CF, maka akan dicari nilai CF setiap gejala berdasarkan nilai MB dan MD.

Tabel 10. CF Gejala.

Gejala	MB	MD	CF = MB - MD
Batuk	0.8	0.01	0.79
Bersin	0.7	0.01	0.69
Pilek	0.8	0.01	0.79
Hidung tersumbat	0.8	0.01	0.79
Nyeri tenggorokan	0.8	0.01	0.79
Sesak napas	0.8	0.01	0.79
Demam	0.7	0.01	0.69
Sakit kepala	0.6	0.02	0.58
Nyeri otot	0.6	0.02	0.58
Batuk kering	0.8	0.01	0.79
Berkeringat	0.7	0.01	0.69
Menggigil	0.7	0.01	0.69
Nyeri dada saat bernapas dan batuk	0.8	0.01	0.79
Mual dan muntah	0.6	0.01	0.59
Diare	0.6	0.02	0.58
Lemas	0.7	0.01	0.69
Detak jantung meningkat	0.8	0.01	0.79
Batuk berdahak	0.8	0.01	0.79
Demam (suhu tubuh > 38 derajat Celcius)	0.8	0.01	0.79
Konjungtivitis (mata merah)	0.6	0.01	0.59
Hilangnya kemampuan mengecap rasa atau mencium bau	0.6	0.01	0.59
Ruam di kulit	0.6	0.01	0.59

Dikarenakan terdapat lebih dari satu gejala, maka perhitungan selanjutnya untuk masing-masing gejala penyakit dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Kombinasi Perhitungan Tiap Gejala.

Iterasi	$CF_{Combine} = CF_{Fold} + CF_{Gejala} * (1 - CF_{Fold})$
Kemungkinan 1 = Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA) dengan gejala nyeri tenggorokan, demam, dan batuk	
1	$CF_{combine} = 0,79 + 0,69 * (1 - 0,79) = 0,935$
2	$CF_{combine} = 0,935 + 0,79 * (1 - 0,935) = 0,987$
$CF_{persentase} = 0,987 * 100 = 98,7\%$	
Kemungkinan 2 = Pneumonia dengan gejala nyeri dada saat bernapas dan batuk, detak jantung meningkat, dan menggigil	
1	$CF = 0,79 + 0,79 * (1 - 0,79) = 0,956$
2	$CF = 0,956 + 0,69 * (1 - 0,956) = 0,987$
$CF_{persentase} = 0,987 * 100 = 98,7\%$	
Kemungkinan 3 = Covid19 dengan gejala demam (suhu tubuh > 38 derajat Celcius), sesak napas, dan batuk kering	
1	$CF = 0,79 + 0,79 * (1 - 0,79) = 0,956$
2	$CF = 0,956 + 0,79 * (1 - 0,956) = 0,991$
$CF_{persentase} = 0,991 * 100 = 99,1\%$	

Hasil pengujian sistem menggunakan pengujian kotak hitam (*blackbox testing*) untuk mengetahui apakah fungsionalitas sistem sudah sesuai dengan yang diharapkan pengguna dapat dilihat pada tabel 12 berikut:

Tabel 12. Hasil Uji Coba Sistem.

Deskripsi	Skenario	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
Pengguna baru belum memiliki akun	Pengguna baru klik link "Daftar sekarang" untuk membuat akun.	Sistem menampilkan halaman registrasi.	OK
	Salah satu dari kolom isian Nama, Email, Username, atau Password dikosongkan, kemudian klik tombol "Daftar".	Sistem menampilkan pesan untuk isi kolom yang kosong.	OK
	Kolom Email diisi dengan format isian yang salah, kemudian klik tombol "Daftar".	Sistem menampilkan pesan untuk mengisi kolom email dengan format email yang sesuai.	OK
	Semua kolom diisi dengan data dan format yang benar, kemudian klik tombol "Daftar".	Sistem akan menampilkan pesan yang menyatakan registrasi telah berhasil. Selanjutnya akan dialihkan ke halaman login.	OK
Pengguna login untuk melakukan diagnosa	Salah satu kolom username atau password dikosongkan, kemudian klik tombol "Masuk".	Sistem menampilkan pesan untuk isi kolom yang kosong.	OK
	Username atau password salah, kemudian klik tombol "Masuk".	Sistem menampilkan pesan yang menyatakan username atau password salah.	OK
	Username dan password diisi dengan data yang benar, kemudian klik tombol "Masuk".	Pengguna berhasil login. Tampil halaman pilih gejala.	OK
Pengguna pilih gejala	Pengguna tidak memilih gejala apapun, kemudian klik tombol "Proses".	Sistem tidak menampilkan hasil diagnosa, akan dikembalikan pada halaman pilih gejala.	OK
	Pengguna memilih satu atau beberapa gejala.	Sistem menampilkan hasil diagnosa berdasarkan gejala yang dipilih.	OK

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan serta pengujian menggunakan *blackbox*, dapat disimpulkan bahwa aplikasi sistem pakar dapat berjalan dengan baik dan sudah sesuai dengan yang diharapkan pengguna. Sistem pakar mampu menganalisis jenis penyakit berdasarkan gejala-gejala yang dipilih pengguna dengan persentase hasil diagnosa dan memberikan pencegahan awal terhadap penyakit tersebut, namun perlu dilakukan pemeriksaan lebih lanjut oleh dokter. Hasil perhitungan CF manual sama dengan hasil perhitungan CF pada sistem. Persentase terbesar diperoleh oleh kemungkinan 3 yaitu penyakit Covid19 dengan gejala demam (suhu tubuh > 38 derajat Celcius), sesak napas, dan batuk kering. Dengan membatasi input gejala, tingkat keakuratan hasil diagnosa menunjukkan hasil yang sangat baik.

DAFTAR PUSTAKA

- 10 Gejala Kunci Terinfeksi Virus Corona, Tetap Waspada karena Covid-19 Belum Reda Halaman all - Kompas.com. (n.d.). Retrieved August 21, 2020, from <https://www.kompas.com/tren/read/2020/04/17/064000065/10-gejala-kunci-terinfeksi-virus-corona-tetap-waspada-karena-covid-19-belum?page=all>
- Ågerfalk, P. J., Conboy, K., & Myers, M. D. (2020). Information systems in the age of pandemics: COVID-19 and beyond. *European Journal of Information Systems*, 29(3), 203–207. <https://doi.org/10.1080/0960085X.2020.1771968>
- Al Isfahani, F., Nugraha, F., Mubarok, R., Rahmatulloh, A., & Artikel, S. (2019). *Informasi Artikel a B S T R a Ct*. 2(1), 33–39.
- Amir, H., Sudarman, S., Asfar, A., & Batara, A. S. (2020). Covid19 Pandemic: Management and Global Response. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 12(1si), 121. <https://doi.org/10.20473/jkl.v12i1si.2020.121-128>
- BNPB. (2020). Pedoman Penanganan Cepat Medis dan Kesehatan Masyarakat Covid-19 di Indonesia. 23 Maret, 1–38. <http://www.covid19.go.id>
- COVID-19 Map - Johns Hopkins Coronavirus Resource Center. (n.d.). Retrieved January 28, 2021, from <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
- Covid-19 symptoms: What we know now and what to do - CNN. (n.d.). Retrieved August 22, 2020, from <https://edition.cnn.com/2020/07/10/health/covid-19-symptoms-new-knowledge-wellness/index.html>
- Etikasari, B., Puspitasari, T. D., Kurniasari, A. A., & Perdanasari, L. (2020). Sistem informasi deteksi dini Covid-19. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 9(2), 101–108.
- Fitriya, Y. W. N., Hidayat, N., & Marji. (2018). Implementasi Metode Weighted Product – Certainty Factor untuk Diagnosa Penyakit Malaria. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(5), 2158–2163.
- Guan, W., Ni, Z., Hu, Y., Liang, W., Ou, C., He, J., Liu, L., Shan, H., Lei, C., Hui, D. S. C., Du, B., Li, L., Zeng, G., Yuen, K. Y., Chen, R., Tang, C., Wang, T., Chen, P., Xiang, J., ... Zhong, N. (2020). Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *New England Journal of Medicine*, 382(18), 1708–1720. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>
- Muhyiddin. (2020). Covid-19, New Normal dan Perencanaan Pembangunan di Indonesia. *The Indonesian Journal of Development Planning*, IV(2), 240–252. <https://doi.org/10.1016/j.cpha.2021.01.002>
- P2P, D. J. (2020). *Pedoman Kesiapsiagaan Menghadapi Infeksi Novel Coronavirus (2019-nCoV)*. <http://infeksiemerging.kemkes.go.id>
- Pandemi Covid-19, Apa Saja Dampak pada Sektor Ketenagakerjaan Indonesia? Halaman all - Kompas.com. (n.d.). Retrieved January 28, 2021, from <https://www.kompas.com/tren/read/2020/08/11/102500165/pandemi-covid-19-apa-saja-dampak-pada-sektor-ketenagakerjaan-indonesia-?page=all>
- Santi, I. H., & Andari, B. (2019). Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Jenis Kulit Wajah dengan Metode Certainty Factor. *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, 3(2), 159. <https://doi.org/10.29407/intensif.v3i2.12792>
- Setyaputri, K. E., Fadlil, A., & Sunardi, S. (2018). Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT. *Jurnal Teknik Elektro*, 10(1), 30–35. <https://doi.org/10.15294/jte.v10i1.14031>
- Sucipto, A., Fernando, Y., Borman, R. I., & Mahmuda, N. (2019). Penerapan Metode Certainty Factor Pada Diagnosa Penyakit Saraf Tulang Belakang. *Jurnal Ilmiah FIFO*, 10(2), 18. <https://doi.org/10.22441/fifo.2018.v10i2.002>
- Supiandi, A., & Chandradimuka, D. B. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Depresi Mahasiswa Akhir Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Mobile. *Jurnal Informatika*, 5(1), 102–111. <https://doi.org/10.31311/ji.v5i1.2872>