

COVID-19 DIAGNOSIS EXPERT SYSTEM WITH CERTAINTY FACTOR METHOD

Novia Nur Arifah^{*1}, Jati Sasongko Wibowo²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Stikubank, Indonesia
Email: noviarifah29@gmail.com, jatisw@edu.unisbank.ac.id

(Naskah masuk: 7 Juni 2022, Revisi: 15 Juni 2022, diterbitkan: 24 Oktober 2022)

Abstract

Covid-19 is a new type of virus that is currently a pandemic in almost all countries. The limitations of experts for diagnosis and recommending rapid action to patients who are diagnosed positively, as well as the limitations of the expert area in the environment where the Covid-19 outbreak occurred. This expert system aims as an early diagnosis system for Covid-19 so that patients can receive treatment immediately, and help stop the wider spread of the virus. Using predetermined parameters and there is also a system that can later make it easier for users to find out the diagnosis of Covid-19 caused by the coronavirus. The method used for this expert system research is Certainty Factor (CF). This method aims to show how much the confidence value is based on the clinical parameters given by MYCI. The advantage of the Certainty Factor method is that it can be measured something that is certain or uncertain. And to maintain accuracy, Certainty Factor can only process two data. The Expert System uses the Certainty Factor (CF) method to diagnose Covid-19 disease, starting with the collection of symptom data and giving confidence values by the expert on each symptom, then the symptom data input stage from the user and the system will calculate based on the Certainty Factor rule, multiplying the weight value namely user CF and expert CF, combining the results of the multiplication of each symptom, so that a percentage of confidence is obtained as the final diagnosis result. After calculating the accuracy test of the 3 rule system with 99% positive Covid-19 results, 48% most likely Covid-19 and 29% negative Covid-19.

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

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT COVID-19 DENGAN MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

Abstrak

Covid-19 adalah jenis virus baru yang saat ini sedang menjadi pandemi hampir di seluruh negara. Keterbatasan pakar untuk diagnosa dan merekomendasikan tindakan yang cepat kepada pasien yang terdiagnosa positif, serta keterbatasan wilayah pakar pada lingkungan yang terjadi wabah Covid-19. Sistem pakar ini bertujuan sebagai sistem diagnosa awal Covid-19 sehingga pasien dapat segera mendapat penanganan, dan membantu menghentikan penyebaran virus yang lebih luas. Menggunakan parameter yang telah ditentukan dan juga terdapat sistem yang nantinya dapat memberikan kemudahan bagi pengguna untuk mengetahui diagnosis Covid-19 yang diakibatkan oleh coronavirus. Metode yang digunakan untuk penelitian sistem pakar ini yaitu Certainty Factor (CF). Metode ini bertujuan untuk menunjukkan berapa besar nilai kepercayaan berdasarkan parameter klinik yang diberikan MYCI. Kelebihan dari metode Certainty Factor yaitu dapat mengukur suatu hal yang pasti maupun tidak pasti. Serta untuk menjaga keakuratannya Certainty Factor hanya dapat mengolah dua data. Sistem Pakar menggunakan metode Certainty Factor (CF) untuk mendiagnosa penyakit Covid-19 diawali dengan pengumpulan data gejala dan pemberian nilai keyakinan oleh pakar pada setiap gejala, selanjutnya tahapan input data gejala dari user dan sistem akan menghitung berdasarkan rule Certainty Factor, perkalian nilai bobot yaitu CF user dan CF pakar, mengkombinasikan hasil perkalian setiap gejala, hingga di dapatkan presentase keyakinan sebagai hasil akhir diagnosa. Setelah dilakukan perhitungan uji akurasi sistem dari 3 rule dengan hasil 99% Positif Covid-19, 48% kemungkinan besar Covid-19 dan 29% negatif Covid-19.

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

1. PENDAHULUAN

Coronavirus adalah jenis virus RNA dengan partikel ukuran kecil, pada mulanya virus ini

menginfeksi hewan diantaranya kelelawar dan unta. Pada Desember 2019 ditemukan kasus *coronavirus* pertama di Wuhan, Provinsi Hubei yang menyerang manusia. Awalnya penyakit ini dinamakan

sementara yaitu 2019 *novel coronavirus* (2019-nCoV), kemudian *World Health Organization* (WHO) mengumumkan nama baru yaitu *Coronavirus Disease (Covid-19)* pada Februari 2020 yang di sebabkan oleh virus *Severe Acute Respiratory Syndrom Coronavirus-2* (SARS-CoV-2) [1]. *Coronavirus* sangat sulit terdeteksi dikarenakan gejala yang timbul mirip dengan jenis penyakit lain yang serupa [2]. WHO menyatakan bahwa *Covid-19* sebagai kondisi pandemi, fokus yang ditekankan ialah deteksi lebih cepat, dan lebih awal untuk menghentikan penyebaran jumlah orang terinfeksi dan sebagai tindakan yang tepat untuk membasmi transmisi virus *Covid-19* [3].

Sistem pakar merupakan suatu program yang dibuat untuk menemukan suatu jawaban, kesimpulan, maupun solusi yang menyerupai seorang pakar dalam suatu bidang tertentu [4]. Sistem pakar ini digunakan dalam berbagai bidang diantaranya bidang kesehatan, pendidikan, maupun industri. Pada bidang kesehatan sistem pakar banyak digunakan untuk mendiagnosa suatu penyakit tertentu [5].

Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah *Certainty Factor* (CF). Cara kerja metode ini yaitu dengan mendapatkan ukuran kepastian suatu fakta atau aturan. Penghitungan metode CF dilakukan dengan menghitung nilai perkalian antara nilai CF *user* dan nilai CF pakar yang akan menghasilkan nilai CF kombinasi. Nilai CF kombinasi dengan hasil tertinggi menjadi keputusan akhir dalam metode CF [6]. Beberapa penelitian yang terdahulu yang menggunakan metode *Certainty Factor* (CF) diantaranya diagnosa penyakit THT yang menghasilkan akurasi sistem sebesar 94% [7], diagnosa penyakit pada mata manusia menghasilkan akurasi sistem sebesar 78% [8], diagnosa virus *influenza* dengan akurasi sistem 98% [9], diagnosa penyakit mata katarak dengan hasil akurasi sistem 95% [10].

Berdasarkan beberapa penilitain yang sukses menggunakan metode *Certainty Factor* diatas, maka metode *Certainty Factor* sangat tepat untuk digunakan sebagai diagnosa penyakit *Covid-19* menggunakan parameter-parameter yang telah ditentukan dan juga terdapat sistem yang nantinya dapat memberikan kemudahan bagi pengguna untuk mengetahui diagnosis *Covid-19* yang diakibatkan oleh *coronavirus*. Keluaran yang dihasilkan nantinya berupa hasil diagnosa berupa presentase keyakinan hasil diagnosa. Hasil presentase keyakinan tersebut membantu memudahkan pendataan, dan mempercepat penanganan pasien positif *Covid-19* sehingga mendapatkan pertolongan lebih awal dan dapat membantu memutus mata rantai penyebaran virus.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar ini adalah metode kualitatif, dengan teknik pengumpulan data yaitu :

2.1. Studi Literatur

Teknik Studi Literatur yaitu teknik atau metode pengumpulan data dengan cara mendapatkan data dari jurnal, buku, internet dan sebagainya yang berkaitan dengan permasalahan [11].

2.2. Pengamatan (*observasi*)

Observasi merupakan metode yang dilakukan dengan cara pengumpulan data melalui tahap pengamatan berdasarkan hal yang terjadi di lapangan [11]. Pada hal ini penulils menggunakan data observasi dari beberapa rumah sakit maupun klinik rujukan *Covid-19* di Kota Semarang

2.3. *Certainty Factor*

Metode yang digunakan untuk penelitian sistem pakar ini yaitu *Certainty Factor* (CF). Metode CF pertama kali diperkenalkan dalam pembuatan MYCIN oleh Shortliffe Buschanan. Metode ini bertujuan untuk menunjukkan berapa besar nilai kepercayaan berdasarkan parameter klinik yang diberikan MYCIN [12]. Seorang pakar atau yang biasa disebut dokter sering kali menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan "mungkin", "kemungkinan besar", dan "hampir pasti.". Untuk mengakomodasi tingkat keyakinan pakar, metode *Certainty Factor* digunakan dalam membantu menghadapi suatu masalah yang jawabannya tidak pasti, ketidak pastian ini merupakan probabilitas [13]- [14].

Berikut ini adalah rumus yang digunakan dalam metode CF :

$$CF[H, E] = CF[H] * CF[E] \quad (1)$$

Setelah itu, melakukan kombinasi antar CF dari masing-masing gejala. Dengan rumus sebagai berikut :

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

$$CF_{combine} [H, E]_{old3} = CF[H, E]_{old} + CF[H, E]_3 * (1 - CF[H, E]_{old}) \quad (3)$$

Keterangan :

- CF[H,E] : *Certainty Factor* dalam hipotesa H yang dipengaruhi fakta E

- H : Hipotesis atau konklusi yang dihasilkan (antara 0 dan 1)
- E : *Evidence* atau fakta dan peristiwa yang dialami *user* terhadap gejala

Kelebihan dari metode *Certainty Factor* yaitu dapat mengukur suatu hal yang pasti maupun tidak pasti [15]. Serta untuk menjaga keakuratannya *Certainty Factor* hanya dapat mengolah dua data [16].

2.4. Deskripsi Sistem

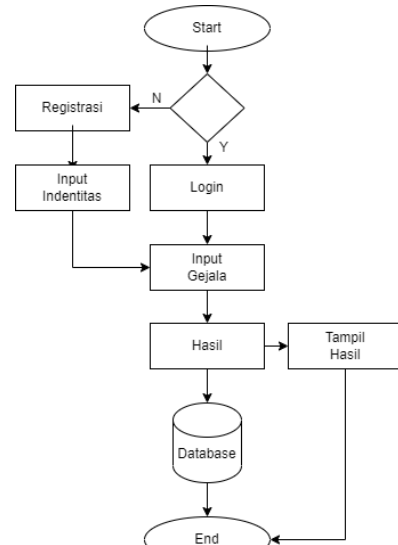
Sistem Pakar diagnosis Penyakit *Covid-19* menggunakan *Certainty Factor* berbasis *website* ini bertujuan untuk membantu mendeteksi virus *Covid-19* lebih awal dengan cara pengguna memasukkan gejala yang dialami pada sistem yang sudah di rancang khusus oleh pakar. Sistem pakar ini menggunakan 2 hak akses yaitu hak akses *user*, dan hak akses admin, *user* atau pengguna dapat uji atau diagnosa sendiri melalui *website* dengan memasukkan gejala yang tengah dialami. Sedangkan hak akses pada admin diantaranya dapat melakukan *input*, edit dan hapus gejala.

Pada penerapan sistem menggunakan metode *Certainty Factor* sebagai metode penelitian yang melalui tahapan-tahapan yang harus dijalani, yaitu pertama, tahap pengumpulan data yang telah dikumpulkan dari beberapa data rumah sakit maupun klinik rujukan *Covid-19* di Kota Semarang dan didapatkan pula nilai hipotesis dari pakar yang terpercaya. Selanjutnya yaitu tahapan perhitungan dengan metode *Certainty Factor* dan didapatkan hasil untuk mendiagnosa pasien.

Pada proses *user* diawali dengan melakukan *login* sistem atau bisa mendaftar jika belum memiliki akun, setelah itu maka akan tampil halaman awal dan terdapat menu input gejala, riwayat, info penyakit, dan juga daftar RS rujukan.

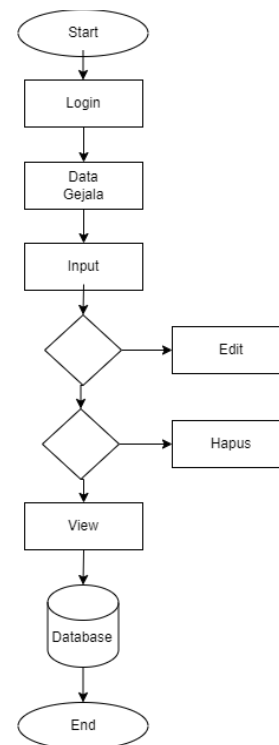
Sedangkan pada proses sistem admin diawali dengan *login* sistem, pada halaman awal dapat ditemukan menu daftar gejala yang dapat ditambah, di edit, maupun dihapus.

Berikut dibawah ini adalah alur kerja sistem pada *user* dan admin.



Gambar 1. Flowchart *User*

Pada proses hak akses *user* diawali dengan melakukan *login* sistem, jika belum terdaftar maka bisa melakukan registrasi terlebih dahulu, setelah berhasil maka *user* dapat menginputkan gejala, setelah gejala sudah terisi maka data akan di proses oleh sistem dan menghasilkan hasil diagnosa yang tampil pada sistem.



Gambar 2. Flowchart Admin

Proses sistem admin dimulai dengan *login* sistem, pada halaman admin dapat ditemukan daftar gejala yang dapat di input, edit, dan juga hapus. Admin dapat mengatur gejala sesuai kondisi terbaru.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan juga pembahasan dari Sistem Pakar untuk diagnosa penyakit Covid-19 dengan menggunakan Metode *Certainty Factor* adalah sebagai berikut :

3.1. Perhitungan *Certainty Factor*

Pada tahap awal yaitu melakukan pembobotan untuk nilai ketidakpastian pada tiap - tiap pilihan, seperti yang terlihat pada table 3.1

Tabel 1. Nilai Ketidakpastian

No	Pilihan	Bobot
1	Tidak	0
2	Ragu-ragu	0,2
3	Mungkin	0,4
4	Kemungkinan Besar	0,6
5	Hampir Pasti	0,8
6	Pasti	1

Tabel nilai ketidakpastian digunakan sebagai penentuan bobot nilai dari setiap pilihan saat *user* atau pengguna melakukan *input* pada sistem pakar.

Melakukan hipotesis gejala Covid-19 pada tabel 2. Gejala dan hipotesis yang telah di *input* oleh pakar atau ahli dengan tingkat kepercayaan yang telah ditentukan sebelumnya oleh pakar yang mempengaruhi peluang terjadinya suatu gejala penyakit Covid-19. Penerapan metode CF menggunakan aturan berupa variabel gejala dengan simbol G.

Tabel 2. Hipotesis Gejala Covid-19

No	ID Gejala	Gejala	Hipotesa
1	G001	Demam (Suhu Diatas 38°C)	0,8
2	G002	Batuk	0,8
3	G003	Kelelahan	0,8
4	G004	Sesak Napas	0,8
5	G005	Sakit Kepala	0,6
6	G006	Menggigil	0,4
7	G007	Nyeri Otot	0,6
8	G008	Hidung Tersumbat	0,6
9	G009	Sakit Tenggorokan	0,6
10	G010	Mual	0,6
11	G011	Diare	0,6
12	G012	Hilang Rasa	0,8
13	G013	Hilang Bau	0,6

Tabel diatas menunjukkan daftar gejala dengan bobot atau hipotesis yang telah di dapat dari seorang pakar.

Nilai hipotesis 0 dapat diartikan bahwa *user* menginformasikan tidak merasakan gejala yang ditanyakan atau ditampilkan pada sistem. Semakin yakin gejala yang dialami *user* maka nilai hipotesis akan mendekati angka 1 yang berarti pasti.

Setelah proses pembobotan pada setiap gejala, maka didapatkan presentase nilai kepercayaan untuk mendeteksi awal Covid-19.

Tabel 3. Presentase Nilai Kepercayaan

No	Presentasi	Nilai Kepercayaan
1	0% - 40%	Negatif
2	41% - 85%	Kemungkinan Besar
3	86% - 100%	Positif

Berdasarkan tabel 3. maka akan didapatkan aturan atau *rule* untuk sistem pakar diagnosa Covid-19 sebagai berikut :

Rule 1 : IF Demam Hampir Pasti AND Batuk Hampir Pasti AND Kelelahan Tidak AND Sesak Napas Kemungkinan Besar AND Sakit Kepala Kemungkinan Besar AND Menggigil Mungkin AND Nyeri Otot Tidak AND Hidung Tersumbat Mungkin AND Sakit Tenggorokan Mungkin AND Mual Tidak AND Diare Tidak AND Hilang Rasa Hampir Pasti AND Hilang Bau Kemungkinan Besar

Rule 2 : IF Demam Ragu-ragu AND Batuk Ragu-ragu AND Kelelahan Tidak AND Sesak Napas Tidak AND Sakit Kepala Ragu-ragu AND Menggigil Tidak AND Nyeri Otot Tidak AND Hidung Tersumbat Tidak AND Sakit Tenggorokan Tidak AND Mual Ragu-ragu AND Diare Tidak AND Hilang Rasa Tidak AND Hilang Bau Ragu-ragu

Rule 3 : IF Demam Tidak AND Batuk Tidak AND Kelelahan Tidak AND Sesak Napas Tidak AND Sakit Kepala Tidak AND Menggigil Tidak AND Nyeri Otot Tidak AND Hidung Tersumbat Tidak AND Sakit Tenggorokan Tidak AND Mual Tidak AND Diare Tidak AND Hilang Rasa Tidak AND Hilang Bau Tidak THEN

Selanjutnya yaitu tahap perhitungan berdasarkan gejala yang di *input* oleh pengguna dengan perkalian antara 2 nilai bobot yaitu CF *user* dan CF pakar. Langkah kedua adalah mengkombinasikan hasil dari perkalian pada tiap-tiap gejala yang sudah dikalikan di tahap pertama. Pada tahap kombinasi hanya bisa dilakukan 2 nilai CF. Tahap kombinasi dapat menampilkan hasil diagnosa yang berasal dari sistem berupa nilai keyakinan dari masing-masing *rule*. Tahap selanjutnya yaitu mengubah nilai keyakinan menjadi nilai presentase untuk didapatkan presentase keyakinan sebagai hasil akhir diagnosa.

Rule 1 :

Tabel 4. *Rule 1*

No	ID Gejala	Gejala	CF Pakar	CF User	CF Pakar * CF User
1	G001	Demam (Suhu Diatas 38°C)	0,8	0,8	0,64
2	G002	Batuk	0,8	0,8	0,64
3	G003	Kelelahan	0,8	0	0
4	G004	Sesak Napas	0,8	0,6	0,48
5	G005	Sakit Kepala	0,6	0,6	0,36
6	G006	Menggigil	0,4	0,4	0,16
7	G007	Nyeri Otot	0,6	0	0
8	G008	Hidung Tersumbat	0,6	0,4	0,24
9	G009	Sakit Tenggorokan	0,6	0,4	0,24
10	G010	Mual	0,6	0	0

11	G011	Diare	0,6	0	0
12	G012	Hilang Rasa	0,8	0,8	0,64
13	G013	Hilang Bau	0,6	0,6	0,36

Tahapan selanjutnya yaitu melakukan kombinasi CF dari masing-masing CF pada rule 1.

Rule 1 :

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

$$= 0,64 + 0,64 * (1 - 0,64) = 0,87_{old}$$

$$CF_{combine} [H, E]_{old3} = CF[H, E]_{old} + CF[H, E]_3 * (1 - CF[H, E]_{old})$$

$$= 0,87 + 0 * (1 - 0,87) = 0,87_{old}$$

$$CF_{combine} [H, E]_{old4} = CF[H, E]_{old} + CF[H, E]_4 * (1 - CF[H, E]_{old})$$

$$= 0,87 + 0,48 * (1 - 0,87) = 0,93_{old}$$

$$CF_{combine} [H, E]_{old5} = CF[H, E]_{old} + CF[H, E]_5 * (1 - CF[H, E]_{old})$$

$$= 0,93 + 0,36 * (1 - 0,93) = 0,95_{old}$$

$$CF_{combine} [H, E]_{old6} = CF[H, E]_{old} + CF[H, E]_6 * (1 - CF[H, E]_{old})$$

$$= 0,95 + 0,16 * (1 - 0,95) = 0,95_{old}$$

$$CF_{combine} [H, E]_{old7} = CF[H, E]_{old} + CF[H, E]_7 * (1 - CF[H, E]_{old})$$

$$= 0,96 + 0 * (1 - 0,96) = 0,96_{old}$$

$$CF_{combine} [H, E]_{old8} = CF[H, E]_{old} + CF[H, E]_8 * (1 - CF[H, E]_{old})$$

$$= 0,96 + 0,24 * (1 - 0,96) = 0,97_{old}$$

$$CF_{combine} [H, E]_{old9} = CF[H, E]_{old} + CF[H, E]_9 * (1 - CF[H, E]_{old})$$

$$= 0,97 + 0,24 * (1 - 0,97) = 0,98_{old}$$

$$CF_{combine} [H, E]_{old10} = CF[H, E]_{old} + CF[H, E]_{10} * (1 - CF[H, E]_{old})$$

$$= 0,98 + 0 * (1 - 0,98) = 0,98_{old}$$

$$CF_{combine} [H, E]_{old11} = CF[H, E]_{old} + CF[H, E]_{11} * (1 - CF[H, E]_{old})$$

$$= 0,98 + 0 * (1 - 0,98) = 0,98_{old}$$

$$CF_{combine} [H, E]_{old12} = CF[H, E]_{old} + CF[H, E]_{12} * (1 - CF[H, E]_{old})$$

$$= 0,98 + 0,64 * (1 - 0,98) = 0,99_{old}$$

$$CF_{combine} [H, E]_{old13} = CF[H, E]_{old} + CF[H, E]_{13} * (1 - CF[H, E]_{old})$$

$$= 0,99 + 0,36 * (1 - 0,99) = 0,99_{old}$$

Langkah selanjutnya yaitu melakukan presentase nilai CF.

$$CF = CF_{old} * 100\%$$

$$CF = 0,99 * 100 \% = 99\%$$

Maka dapat disimpulkan bahwa deteksi Covid-19 dengan menggunakan metode Certainty Factor pada rule 1 menghasilkan presentase keyakinan sebesar 99%.

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan pada rule 2 menggunakan metode yang sama pada rule 1.

Rule 2 :

Tabel 5. Rule 2

No	ID Gejala	Gejala	CF Pakar	CF User	CF Pakar * CF User
1	G001	Demam (Suhu Diatas 38°C)	0,8	0,2	0,16
2	G002	Batuk	0,8	0,2	0,16
3	G003	Kelelahan	0,8	0	0
4	G004	Sesak Napas	0,8	0	0
5	G005	Sakit Kepala	0,6	0	0
6	G006	Menggigil	0,4	0,2	0,08
7	G007	Nyeri Otot	0,6	0	0
8	G008	Hidung Tersumbat	0,6	0	0
9	G009	Sakit Tenggorokan	0,6	0,2	0,12
10	G010	Mual	0,6	0	0
11	G011	Diare	0,6	0	0
12	G012	Hilang Rasa	0,8	0	0
13	G013	Hilang Bau	0,6	0,2	0,12

CF kombinasi pada rule 2

Rule 2 :

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

$$= 0,16 + 0,16 * (1 - 0,16) = 0,29_{old}$$

$$CF_{combine} [H, E]_{old3} = CF[H, E]_{old} + CF[H, E]_3 * (1 - CF[H, E]_{old})$$

$$= 0,29 + 0 * (1 - 0,29) = 0,29_{old}$$

$$CF_{combine} [H, E]_{old4} = CF[H, E]_{old} + CF[H, E]_4 * (1 - CF[H, E]_{old})$$

$$= 0,29 + 0 * (1 - 0,29) = 0,29_{old}$$

$$CF_{combine} [H, E]_{old5} = CF[H, E]_{old} + CF[H, E]_5 * (1 - CF[H, E]_{old})$$

$$= 0,29 + 0 * (1 - 0,29) = 0,29_{old}$$

$$CF_{combine} [H, E]_{old6} = CF[H, E]_{old} + CF[H, E]_6 * (1 - CF[H, E]_{old})$$

$$= 0,29 + 0,08 * (1 - 0,29) = 0,34_{old}$$

$$CF_{combine}[H,E]_{old7} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_7 * (1 - CF[H,E]_{old})$$

$$= 0,34 + 0 * (1 - 0,34) = 0,34_{old}$$

$$CF_{combine}[H,E]_{old8} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_8 * (1 - CF[H,E]_{old})$$

$$= 0,34 + 0 * (1 - 0,34) = 0,34_{old}$$

$$CF_{combine}[H,E]_{old9} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_9 * (1 - CF[H,E]_{old})$$

$$= 0,34 + 0,12 * (1 - 0,34) = 0,42_{old}$$

$$CF_{combine}[H,E]_{old10} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_{10} * (1 - CF[H,E]_{old})$$

$$= 0,42 + 0 * (1 - 0,42) = 0,42_{old}$$

$$CF_{combine}[H,E]_{old11} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_{11} * (1 - CF[H,E]_{old})$$

$$= 0,42 + 0 * (1 - 0,42) = 0,42_{old}$$

$$CF_{combine}[H,E]_{old12} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_{12} * (1 - CF[H,E]_{old})$$

$$= 0,42 + 0 * (1 - 0,42) = 0,42_{old}$$

$$CF_{combine}[H,E]_{old13} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_{13} * (1 - CF[H,E]_{old})$$

$$= 0,42 + 0,12 * (1 - 0,42) = 0,48_{old}$$

Presentase nilai CF pada rule 2

$$CF = CF_{old} * 100\%$$

$$CF = 0,48 * 100\% = 48\%$$

Dengan perhitungan diatas maka dapat disimpulkan bahwa deteksi Covid-19 dengan menggunakan motode Certainty Factor pada rule 2 menghasilkan presentase keyakinan sebesar 48%.

Langkah selanjutnya yaitu perhitungan pada rule 3

Rule 3 :

Tabel 6. Rule 3

No	ID Gejala	Gejala	CF Pakar	CF User	CF Pakar * CF User
1	G001	Demam (Suhu Diatas 38°C)	0,8	0,2	0,16
2	G002	Batuk	0,8	0,2	0,16
3	G003	Kelelahan	0,8	0	0
4	G004	Sesak Napas	0,8	0	0
5	G005	Sakit Kepala	0,6	0	0
6	G006	Menggigil	0,4	0	0
7	G007	Nyeri Otot	0,6	0	0
8	G008	Hidung Tersumbat	0,6	0	0
9	G009	Sakit Tenggorokan	0,6	0	0
10	G010	Mual	0,6	0	0
11	G011	Diare	0,6	0	0

12	G012	Hilang Rasa	0,8	0	0
13	G013	Hilang Bau	0,6	0	0

CF kombinasi pada rule 3

Rule 3 :

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

$$= 0,16 + 0,16 * (1 - 0,16) = 0,29_{old}$$

$$CF_{combine}[H,E]_{old3} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_3 * (1 - CF[H,E]_{old})$$

$$= 0,29 + 0 * (1 - 0,29) = 0,29_{old}$$

$$CF_{combine}[H,E]_{old4} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_4 * (1 - CF[H,E]_{old})$$

$$= 0,29 + 0 * (1 - 0,29) = 0,29_{old}$$

$$CF_{combine}[H,E]_{old5} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_5 * (1 - CF[H,E]_{old})$$

$$= 0,29 + 0 * (1 - 0,29) = 0,29_{old}$$

$$CF_{combine}[H,E]_{old6} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_6 * (1 - CF[H,E]_{old})$$

$$= 0,29 + 0 * (1 - 0,29) = 0,29_{old}$$

$$CF_{combine}[H,E]_{old7} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_7 * (1 - CF[H,E]_{old})$$

$$= 0,29 + 0 * (1 - 0,29) = 0,29_{old}$$

$$CF_{combine}[H,E]_{old8} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_8 * (1 - CF[H,E]_{old})$$

$$= 0,29 + 0 * (1 - 0,29) = 0,29_{old}$$

$$CF_{combine}[H,E]_{old9} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_9 * (1 - CF[H,E]_{old})$$

$$= 0,29 + 0 * (1 - 0,29) = 0,29_{old}$$

$$CF_{combine}[H,E]_{old10} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_{10} * (1 - CF[H,E]_{old})$$

$$= 0,29 + 0 * (1 - 0,29) = 0,29_{old}$$

$$CF_{combine}[H,E]_{old11} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_{11} * (1 - CF[H,E]_{old})$$

$$= 0,29 + 0 * (1 - 0,29) = 0,29_{old}$$

$$CF_{combine}[H,E]_{old12} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_{12} * (1 - CF[H,E]_{old})$$

$$= 0,29 + 0 * (1 - 0,29) = 0,29_{old}$$

$$CF_{combine}[H,E]_{old13} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_{13} * (1 - CF[H,E]_{old})$$

$$= 0,29 + 0 * (1 - 0,29) = 0,29_{old}$$

Presentase nilai CF pada *rule 3*

$$CF = CF_{old} * 100\%$$

$$CF = 0,29 * 100 \% = 29\%$$

Dengan presentase yang didapatkan pada perhitungan diatas maka dapat disimpulkan bahwa deteksi *Covid-19* dengan menggunakan metode *Certainty Factor* pada *rule 3* menghasilkan presentase keyakinan sebesar 29%.

Melalui hasil pembahasan maka didapati bahwa pembobotan gejala *Covid-19* dapat dilakukan dengan perhitungan menggunakan metode *Certainty Factor*. Maka dari itu pada tabel 7. didapatkan hasil perhitungan diagnosis *Covid-19* dengan metode *Certainty Factor* sebagai berikut :

Tabel 7. Hasil Diagnosa Tiap Rule

Rule	Presentase Keyakinan	Hasil Diagnosa
1	99%	Positif
2	48%	Kemungkinan Besar
3	29%	Negatif

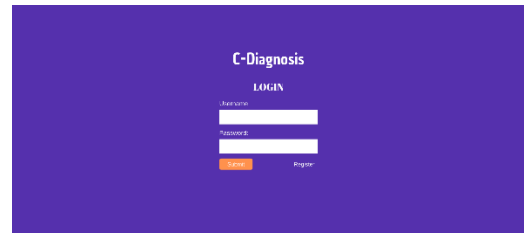
Pada tabel hasil diagnosa tiap *rule* dapat dinyatakan :

- a. *Rule 1*, sesudah *user* memasukkan gejala yang dialami pada sistem dan diproses perhitungan menggunakan metode *Certainty Factor*, didapatkan hasil presentase keyakinan sebesar 99% dan menampilkan hasil diagnosa positif *Covid-19*.
- b. *Rule 2*, sesudah *user* memasukkan gejala yang dialami pada sistem dan diproses perhitungan menggunakan metode *Certainty Factor*, didapatkan hasil presentase keyakinan sebesar 48% dan menampilkan hasil diagnosa kemungkinan besar *Covid-19*.
- c. *Rule 3*, sesudah *user* memasukkan gejala yang dialami pada sistem dan diproses perhitungan menggunakan metode *Certainty Factor*, didapatkan hasil presentase keyakinan sebesar 29% dan menampilkan hasil diagnosa negatif *Covid-19*.

3.2. Tampilan Sistem Pakar

3.2.1. Tampilan Halaman Login

Pada tampilan halaman *login* terdapat dua kolom *input* yaitu *username* dan *password* yang telah terdaftar pada sistem. Tampilan halaman *login* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Halaman Login

3.2.2. Tampilan Halaman Register

Tampilan halaman *register* digunakan sebagai pengguna yang belum memiliki akses untuk masuk ke sistem pakar. Terdapat beberapa kolom *input* yaitu nama depan, nama belakang, *username*, *password*, email, tanggal lahir, dan alamat, seperti yang terlihat pada gambar 4.



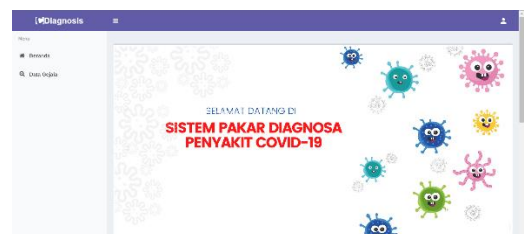
Gambar 4. Halaman Register

3.2.3. Tampilan Halaman Utama

Pada tampilan halaman utama terdapat beberapa menu di sebelah kiri berdasarkan hak akses. Pada bagian atas terdapat menu akun, untuk edit data diri. Tampilan halaman utama dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

3.2.4. Tampilan Halaman Utama Admin

Pada tampilan halaman utama admin terdapat beberapa menu di sebelah kiri yaitu beranda yang menunjukkan deskripsi sistem, dan terdapat menu data gejala seperti terlihat pada gambar 5.

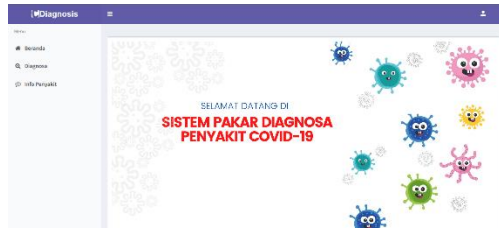


Gambar 5. Halaman Utama Admin

3.2.5. Tampilan Halaman Utama User

Pada tampilan halaman utama *user* terdapat beberapa menu di sebelah kiri yaitu beranda yang menunjukkan deskripsi sistem, dan

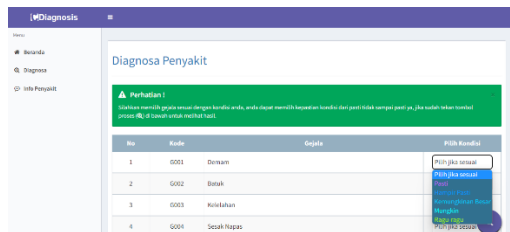
terdapat menu diagnosa untuk *input* gejala, dan info penyakit Covid-19, seperti pada gambar 6.



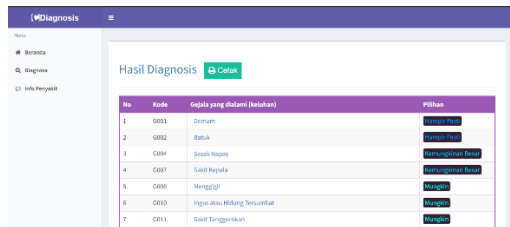
Gambar 6. Halaman Utama User

3.2.6. Tampilan Halaman Diagnosa

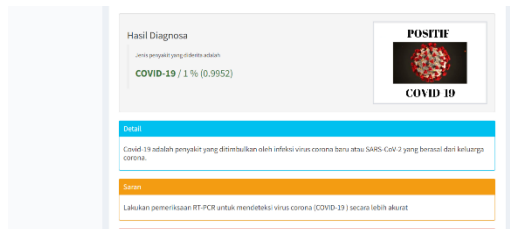
Pada tampilan halaman diagnosa terdapat beberapa pertanyaan mengenai gejala dan dapat diisi sesuai dengan keadaan yang dialami oleh pengguna, bisa dilihat pada gambar 7 menunjukkan tampilan halaman diagnosa, selanjutnya pada gambar 8 menunjukkan halaman hasil diagnosa yang dipilih, serta pada gambar 9 ditunjukkan presentase hasil diagnosa beserta detail dan saran.



Gambar 7. Halaman Diagnosa



Gambar 8. Halaman Hasil Diagnosa



Gambar 9. Halaman Hasil Presentase Diagnosa

3.2.7. Tampilan Data Gejala

Pada hak akses admin memiliki akses untuk memasukkan data gejala, merubah data gejala, maupun menghapus data sesuai kondisi terbaru. Seperti terlihat pada gambar 10 dibawah ini



Gambar 10. Halaman Data Gejala

4. DISKUSI

Menurut penelitian yang berjudul Sistem Pakar Diagnosa Virus Influenza menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis Web, membahas mengenai sistem pakar untuk diagnosa virus influenza yang terbagi dalam 4 jenis yaitu Flu Australia, Flu Spanyol, Flu Singapura, Flu Hongkong menghasilkan nilai akurasi sistem dengan hasil 98% terdeteksi penyakit Flu Australia.

Menurut penelitian lainnya dengan judul Penerapan Metode *Certainty Factor* Dalam Mendiagnosa Penyakit Pada Mata Manusia yang membahas mengenai diagnose penyakit mata dengan akurasi sistem sebesar 78% dengan hasil diagnosa glaucoma.

Penelitian lainnya dengan judul Analisis Metode *Certainty Factor* pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT yang membahas mengenai penyakit THT mendapatkan akurasi sistem sebesar 94% dengan pengujian 4 *rule*. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar 11 dibawah ini.

No	Penulis	Judul	Metode	Obyek	Persamaan	Pembedaan
1	Wihdatus Shohifah, M. Ghofar Rohman, & M. Rosidi Zamroni	Sistem Pakar Diagnosa Virus Influenza menggunakan Metode <i>Certainty Factor</i> Berbasis Web	<i>Certainty Factor</i>	Virus Influenza	Sama – sama menggunakan <i>Certainty Factor</i> dan berbasis web	Studi kasus penulis Sekarang covid-19
2	Dwita Deslianti	Penerapan Metode <i>Certainty Factor</i> Dalam Mendiagnosa Penyakit Pada Mata Manusia	<i>Certainty Factor</i>	Penyakit pada mata manusia	Sama – sama menggunakan <i>Certainty Factor</i> dan berbasis web	Studi kasus penulis Sekarang covid-19
3	Khairina Eka Setyaputri, Abdul Fadlil, & Sunardi	Analisis Metode <i>Certainty Factor</i> pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT	<i>Certainty Factor</i>	Penyakit THT	Sama – sama menggunakan <i>Certainty Factor</i> dan berbasis web	Studi kasus penulis Sekarang covid-19

Gambar 11. Tabel Penelitian Terdahulu

5. KESIMPULAN

Sistem Pakar dengan metode *Certainty Factor* untuk membantu diagnosa penyakit Covid-19 diawali dengan pengumpulan data gejala dan pemberian nilai keyakinan oleh pakar pada setiap gejala, selanjutnya tahapan *input* data gejala dari user dan sistem akan menghitung berdasarkan *rule Certainty Factor*, perkalian nilai bobot yaitu CF user dan CF pakar, mengkombinasikan hasil perkalian setiap gejala, hingga di dapatkan presentase

keyakinan sebagai hasil akhir diagnosa. Setelah dilakukan perhitungan uji dari 3 *rule*, yaitu *rule* 1, 2, dan 3 dengan hasil diagnosa 99% Positif *Covid-19* pada *rule* 1, 48% kemungkinan besar *Covid-19* pada *rule* 2, dan *rule* 3 menghasilkan 29% negatif *Covid-19*. Berdasarkan hasil tersebut metode *certainty factor* dapat digunakan sebagai diagnosa penyakit *covid-19*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Susilo *et al.*, “Coronavirus Disease 2019: Tinjauan Literatur Terkini,” *J. Penyakit Dalam Indones.*, vol. 7, no. 1, p. 45, 2020, doi: 10.7454/jpdi.v7i1.415.
- [2] A. R. Fahindra and I. H. Al Amin, “Sistem Pakar Deteksi Awal Covid-19 Menggunakan Metode Certainty Factor,” *J. Tekno Kompak*, vol. 15, no. 1, p. 92, 2021, doi: 10.33365/jtk.v15i1.914.
- [3] M. F. Suryana, R. Titi, and K. Sari, “Implementasi Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor Untuk Mendiagnosa Dini Corona Virus Desease (COVID-19),” *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 4, pp. 559–566, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i3.2132.
- [4] R. Al, D. Yunas, A. Triayudi, and I. D. Sholihati, “Implementasi Sistem Pakar untuk Mendeteksi Virus Covid-19 dengan Perbandingan Metode Naïve Bayes dan Certainty Factor,” *Jurnal JTIK*, vol. 5, no. 3, 2021.
- [5] N. Sulardi and A. Witanti, “Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Anemia Menggunakan Teorema Bayes,” *J. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 19–24, 2020, doi: 10.20884/1.jutif.2020.1.1.12.
- [6] B. Fatkhurrozi and A. A. Kurniawan, “Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Sars , Mers , Dan Covid-19 Menggunakan Metode Certainty Factor,” *Semin. Nas. Ris. Teknol. Terap.*, pp. 1–6, 2020.
- [7] K. E. Setyaputri and A. Fadlil, “Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT,” *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 10, no. 1, pp. 30–35, 2018.
- [8] D. Deslianti, “Penerapan Metode Certainty Factor Dalam Mendiagnosa Penyakit Pada Mata Manusia,” *JUKOMIKA*, vol. 3, no. 4, pp. 2655–755, 2020.
- [9] W. Shohifah, M. G. Rohman, and M. R. Zamroni, “Sistem Pakar Diagnosa Virus Influenza Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web,” *JOUTICA*, vol. 5, no. 2, pp. 2–5, 2020.
- [10] H. Fahmi, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Mata Katarak Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web,” *Matics*, vol. 11, no. 1, p. 27, 2019, doi: 10.18860/mat.v11i1.7673.
- [11] C. Maulana, S. Informasi, S. Tinggi, M. Informatika, D. Komputer, and R. Kisaran, “Expert System Diagnose Diseases in Goats Using the Application of Certainty Factor At the Asahan Districk Livestock Service Dengan Penerapan Certainty Factor Di Dinas Peternakan Kab,” *JOUTICA*, vol. 3, no. 1, 2022.
- [12] N. Aprilia, R. Titi, and K. Sari, “Aplikasi Monitoring Dan Screening Covid-19 Menggunakan Metode Certainty Factor,” *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, vol. 5, no. 3, pp. 291–298, 2021.
- [13] N. Aprilia, R. Titi, and K. Sari, “Aplikasi Monitoring Dan Screening Covid-19 Menggunakan Metode Certainty Factor,” *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, vol. 5, no. 3, pp. 291–298, 2021.
- [14] M. Elsera, “Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Corona Virus (Covid-19) Dengan Metode Certainty Factor Dan Forward Chaining,” *Methodika : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, vol. 1, no. 2, pp. 17–23, 2021.
- [15] D. Andriansyah and L. Nulhakim, “Expert System For Diagnose Covid19 Using Certainty Factor Method,” *JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)*, vol. 5, no. July, 2021.
- [16] A. Supiandi and D. B. Chandradimuka, “Sistem Pakar Diagnosa Depresi Mahasiswa Akhir Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Mobile,” *J. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 102–111, 2018, doi: 10.31311/ji.v5i1.2872.

