

**SISTEM PAKAR DETEKSI DINI GEJALA COVID-19 MENGGUNAKAN
METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS ANDROID*****AN ANDROID-BASED EXPERT SYSTEM FOR INITIAL IDENTIFICATION OF
COVID-19 USING CERTAINTY FACTOR METHOD*****Luluk Elvitaria¹**

Program Studi Teknik
Informatika, Fakultas
Teknik, Universitas
Abdurrah¹
email:
luluk@univrab.ac.id

Diki Arisandi²

Program Studi Teknik
Informatika, Fakultas
Teknik, Universitas
Abdurrah²
email:
diki@univrab.ac.id

Ardinan³

Program Studi Teknik
Informatika, Fakultas
Teknik, Universitas
Abdurrah³
email:
ardinan@student.univrab.ac.id

IJI Publication
p-ISSN: 2774-1907
e-ISSN: 2774-1915
Vol. 2, No. 2, pp. 62-70
Maret 2022



Unit Publikasi Ilmiah
Intelektual Madani
Indonesia

Abstrak: Wabah Covid-19 sudah ditetapkan oleh WHO sebagai pandemi global, tidak hanya di Indonesia. Hal ini menyebabkan kekhawatiran dan perubahan pola hidup, apalagi berdasarkan data dari WHO, lebih dari 500 juta jiwa telah terinfeksi Covid-19 diseluruh dunia. Untuk menekan jumlah penderita Covid-19 dan meningkatkan kesadaran bersama, perlu ada identifikasi secara mandiri agar gejala Covid-19 lebih mudah dikenali dan ditangani secara personal. Penelitian ini berfokus pada gejala yang umum terjadi berdasarkan informasi dari pakar (dokter dan tenaga kesehatan) yang berpengalaman menangani Covid-19. Informasi dari pakar kemudian diolah dengan menggunakan metode Certainty Factor (CF). Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi berbasis mobile yang mampu mendeteksi gejala Covid-19 dengan menampilkan persentase jawaban berdasarkan pilihan dari pengguna. Setelah melalui pengujian dan evaluasi, metode CF menghasilkan akurasi sebesar 99.96 % untuk inferensi positif dan 99.760384 % untuk inferensi negatif. Selain dari sisi metode yang digunakan dalam penelitian ini, pengujian juga dilakukan dari sisi aplikasi. Hasil pengujian aplikasi dengan metode blackbox meyakinkan bahwa setiap modul sukses mengidentifikasi gejala Covid-19.

Kata Kunci: Covid-19, Certainty Factor, Android, Inferensi, Pakar.

Abstract: The Covid-19 outbreak, not only in Indonesia, has been declared by WHO a global pandemic. The outbreak has caused fear and changes in daily habits. Furthermore, based on data from WHO, more than 500 million people have been infected by Covid-19 around the world. To reduce the number of Covid-19 suspected and increase mutual awareness, there were needs to be an independent identification mechanism, so that the symptoms of Covid-19 can be easier to identify and managed personally. This research focuses on common symptoms based on the information from the experts (doctors and healthcare staff) who has experienced in Covid-19. The information from the experts was processed by using the Certainty Factor (CF) method. The outcome of this work is a mobile-based expert system application that able to identify a symptoms of Covid-19 by displaying the percentage of answers, based on the user's selection. After testing and evaluation, the CF method delivered an accuracy of 99.96% for positive inference and 99.760384% for negative inference. Apart from the CF method, testing was also conducted from the application side. The testing results by using BlackBox has shown that each module successfully identified the symptoms of Covid-19.

Keywords: Covid-19, Certainty Factor, Andorid, Inference, Expert.

PENDAHULUAN

Berdasarkan data per Juni 2022, Virus Covid-19 telah menginfeksi manusia melebihi 543 Juta jiwa diseluruh dunia dengan jumlah kematian lebih dari 6 juta jiwa. Dengan angka sebesar tersebut, WHO telah menetapkan wabah virus Covid-19 dengan status pandemi global (World Health Organization, 2022). Covid-19 dapat menular secara langsung, tidak langsung, atau kontak erat dengan orang yang terinfeksi melalui kontak mulut dan hidung. Kontak ini berasal dari air liur, pernapasan, atau droplet (percikan). Kontak ini dikeluarkan dari mulut atau hidung

misalnya ketika orang yang sedang batuk, bersin, atau berbicara. Orang-orang yang berada dalam jarak sekitar 1 meter dengan orang yang terinfeksi berpotensi besar untuk terpapar virus Covid-19 (Shereen, Khan, Kazmi, Bashir, & Siddique, 2020).

Wabah Covid-19 telah dilaporkan terjadi di beberapa tempat tertutup, seperti restoran, klub malam, tempat ibadah, atau tempat kerja di mana orang mungkin berinteraksi fisik dan berbicara (Usman, Chalim, Wicaksono, & Shoima, 2022). Dalam wabah ini, khususnya di lokasi dalam ruangan di mana tempat orang yang terinfeksi menghabiskan waktu lama

dengan orang lain dan ditambah ventilasinya yang tidak memadai, penularan melalui medium udara sangat mungkin terjadi (Indasari & Anggriani, 2020). Dengan adanya fakta ini, lembaga berwenang termasuk pemerintah mengeluarkan beberapa kebijakan seperti Work From Home (Rudi Hartono & Suci Ramadhani, 2020) ataupun pemberlakuan protokol kesehatan 3M (Widyani, Ain, Tolidunde, Nurfatimah, & Naromba, 2021).

Berdasarkan uraian terkait wabah Covid-19, diperlukan sebuah sistem berbasis kecerdasan buatan yang dapat mendeteksi secara dini agar bisa dilakukan secara mandiri, tujuannya untuk menekan jumlah penderita Covid-19. Kecerdasan buatan memiliki beberapa bidang, diantaranya yaitu sistem pakar. Sistem pakar bekerja dengan menggunakan pengetahuan yang berasal dari seseorang yang dianggap ahli atau paham dalam suatu bidang (D Arisandi & Sari, 2021). Pengetahuan dari pakar kemudian dimasukkan kedalam sistem agar mesin inferensi dari sistem pakar bisa bekerja mengenali fenomena dan memberikan solusi atas permasalahan yang ditanyakan (Diki Arisandi, Puspitasari, & Annisah, 2017). Penelitian tentang sistem pakar telah banyak dilakukan di beberapa kasus seperti pemecahan permasalahan terkait psikologi (Yulianti, Arisandi, & Syaf, 2018), pada bidang sosial (Elvitaria & Havenda, 2017), maupun pada bidang kesehatan (Silpiah, Arisandi, & Yulianti, 2021).

Terkait dengan bidang kesehatan terutama Covid-19, selain mengandalkan pengetahuan dari pakar, hasil diagnosa dari sistem pakar juga dapat berasal dari riwayat sebelumnya. Ada beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan diagnosa Covid-19. Penelitian yang dilakukan oleh Salamun dkk. untuk mengkonfirmasi status pasien yang diduga bergejala Covid-19 dengan menggabungkan 2 metode yaitu CBR (*case-based reasoning*) untuk penentuan status pasien

dan K-NN (*K-Nearest Neighbor*) untuk pengelompokan data gejala pasien. Dengan menggabungkan kedua metode yang dihasilkan, status pasien yang terpapar Covid-19 dapat terdeteksi berdasarkan riwayatnya (Salamun, Arisandi, Elvitaria, & Trisnawati, 2021). Penelitian ini menghasilkan akurasi hingga 87% namun proses komputasi yang dibutuhkan memakan waktu yang lama, dikarenakan menggunakan dua metode.

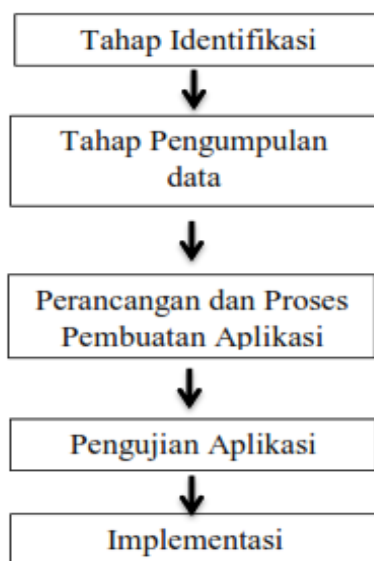
Penelitian lainnya terkait deteksi Covid-19 juga dipublikasikan oleh Nugroho dkk. dengan menggunakan metode *Naïve Bayes*. Metode ini juga mengandalkan data dari riwayat pasien sebelumnya. Hasil penelitian ini dapat mengidentifikasi gejala Covid-19 dengan akurasi hanya hingga 94%, namun proses komputasinya lebih cepat dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Penelitian lainnya terkait deteksi gejala Covid-19 juga dilakukan dengan metode klasik yaitu *Forward Chaining* dan *Backward Chaining*. Penelitian yang dilakukan oleh Rizky menggunakan inferensi maju berdasarkan *rule* yang disusun dari pendapat pakar atau *forward chaining* dalam mendeteksi gejala Covid-19. Sedangkan Nasution menggunakan inferensi mundur berdasarkan *rule* yang disusun dari pendapat pakar atau *backward chaining*. Baik *Forward* maupun *Backward chaining* memiliki akurasi hingga 100% namun *rule* yang disusun tidak fleksibel dan akan menghasilkan diagnosa yang tidak akurat jika ada kasus atau gejala baru, sehingga perlu ada penambahan katalog *rule* yang baru kedalam database secara manual.

Penelitian ini juga mengandalkan data riwayat sebelumnya, namun dengan metode yang berbeda yaitu metode *certainty factor* (CF). Metode ini bekerja berdasarkan pengetahuan yang didapat dari pakar, namun juga mengakomodir jika terjadi ketidakpastian yang berasal dari kasus baru (Chandra, Yunus, & Sumijan, 2020). Sehingga jika ada kasus baru yang belum terdapat pada katalog database, algoritma dari metode ini akan

membaca berdasarkan kemiripan dari kasus-kasus yang ada (Batubara, Sri, & Eko, 2018). Agar lebih memudahkan pengguna, penerapan dari algoritma yang digunakan akan dibuat dalam sistem yang berbasis mobile dengan menggunakan platform android, hal ini dikarenakan platform mobile ini lebih banyak digunakan dimasyarakat (Hingide, Mewengkang, & Munaiseche, 2021) dan lebih mudah dalam hal pengembangannya (Sari & Cahyono, 2020).

METODE

Penelitian ini menggunakan model sekuensial, dimana setiap tahapan harus dilakukan secara berurutan (Souza, Veado, Moreira, Figueiredo, & Costa, 2018). Apapun tahapan dalam penelitian dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

1. Tahap identifikasi

Identifikasi ini dimaksud sebagai penegasan batas-batas permasalahan, sehingga cakupan penelitian tidak keluar dari tujuan. Hasil dari identifikasi masalah menjadi latar belakang dalam melakukan perumusan masalah yang akan menjadi objek penelitian. Masalah yang diidentifikasi adalah urgensi untuk membuat sebuah sistem deteksi dini untuk mengidentifikasi gejala Covid-19 berdasarkan algoritma yang memuat pengetahuan dari pakar, namun tetap dapat

mengakomodir jika terdapat gejala baru yang belum ada. Selain itu, pemanfaatan perangkat dari pengguna juga perlu diperhatikan sehingga sistem yang dibuat haruslah dapat dimuat pada perangkat digital yang sudah dimiliki setiap orang, yaitu perangkat mobile.

2. Tahap pengumpulan data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan mewawancarai beberapa dokter dan tenaga medis dirumah sakit daerah yang ditugaskan untuk menangani pasien Covid-19. Berdasarkan hasil wawancara, didapat daftar gejala yang dialami oleh pasien, seperti yang terlihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1
Gejala Umum Penderita Covid-19

Gejala	Kode
Demam	G01
Batuk	G02
Kelelahan	G03
Kehilangan rasa atau bau	G04
Sakit tenggorokan	G05
Sakit nyeri	G06
Diare	G07
Sakit kepala	G08
Mata merah atau iritasi.	G09
Ruam pada kulit, perubahan pada jari tangan atau jari kaki	G10
Nyeri dada.	G11
Sulit benapas	G12
Bersin.	G13
Batuk kering.	G14
Pilek	G15

Selain gejala, pakar juga menyebutkan beberapa penyakit yang biasa menyertai Covid-19, diantaranya terlihat pada tabel 2.

Tabel 2
Penyakit yang Menyertai Covid-19

Penyakit	Kode
Demam	P01
Batuk-batuk	P02
Kehilangan rasa atau bau	P03
Sakit kepala	P04

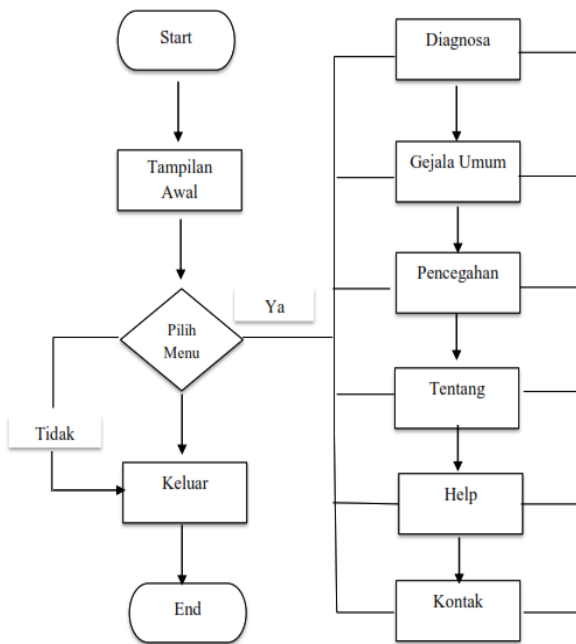
Pada tabel 3 yaitu pencegahan umum untuk penyakit yang disebabkan virus Covid 19.

Tabel 3
Pencegahan Umum Covid-19

Penyakit	Kode
Jaga jarak aman dari orang lain minimal 1 meter.	K01
Kenakan masker di ruang publik	K02
Cuci dengan sabun dan air atau cairan pembersih tangan lainnya.	K03
Ikuti vaksinasi ketika giliran anda sesuai panduan.	K04
Saat batuk atau bersin, tutup mulut dan hidung anda dengan lengan atau tisu.	K05

3. Perancangan dan proses pembuatan aplikasi

Aplikasi yang dirancang menggunakan android studio sebagai tool pemrograman, serta dibantu dengan MySQL sebagai tool untuk membuat database nya. Untuk deteksi dini Covid-19 menggunakan algoritma Certainty Factor berdasarkan rule yang tersusun dari data dari proses wawancara. Adapun gambaran alur dari aplikasi yang dirancang seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Alur Aplikasi yang Dibangun

4. Pengujian

Pengujian dilakukan dengan menggunakan model *blackbox*, yaitu dengan menguji masukan dan luaran dari aplikasi yang dibangun.

5. Implementasi

Ketika aplikasi yang telah dibangun telah selesai diuji coba, maka aplikasi dapat digunakan oleh pengguna untuk melakukan deteksi dini penularan virus Covid-19.

HASIL DAN DISKUSI

Analisis Metode Certainty Factor (CF)

Metode CF membutuhkan aturan-aturan (rules) untuk menghasilkan *inference* positif dan negatif, adapun contoh *rule inference* positif yang telah diestimasi berdasarkan pendapat pakar dapat terlihat di tabel 4.

Tabel 4
Rule Inferensi Positif

RULES CF	CF rule (CF Menurut Pakar)
If G01	0.60
And G02	1.00
And G03	0.40
And G04	0.40
And G05	1.00
And G06	1.00
And G07	1.00
And G08	0.80
And G09	0.80
And G10	1.00
And G11	0.40
And G12	0.20
And G13	0.00
And G14	0.40
And G15	0.20
And R01	1.00
And R02	1.00
And R03	0.80
And R04	0.60
And K01	0.80
Or K02	0.60
Or K03	0.60
Or K04	0.40
Not K05	1.00
Then P01 (Positif)	

Selain inferensi positif, disusun juga untuk inferensi negatif yang telah diestimasi seperti terlihat pada tabel 5 berikut.

Tabel 5
Rule Inferensi Negatif

<i>RULES</i> CF	CF(E) (CF Menurut <i>User</i>)
If G01	0.60
And G02	0.80
And G03	0.40
And G04	0.40
And G05	0.90
And G06	0.80
And G07	0.90
And G08	0.60
And G09	0.80
And G10	0.90
And G11	0.20
And G12	0.00
And G13	0.00
And G14	0.20
And G15	0.00
And R01	0.80
And R02	0.80
And R03	0.80
And R04	0.40
And K01	0.80
Or K02	0.80
Or K03	0.60
Or K04	0.50
Not K05	0.98
Then P01 (Positif)	

Untuk memperkirakan pengaruh antara hipotesis dan gejala, maka dilakukan perhitungan $CF[H, E]$, yaitu certainty factor dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (evidence) E pada tabel 6.

Tabel 6
Pengaruh Hipotesis dan Gejala

$CF(H,E)_n$	$CF(E) \times CF\ rules$
$CF(H,E)_1$	0.36
$CF(H,E)_2$	0.80
$CF(H,E)_3$	0.16
$CF(H,E)_4$	0.16
$CF(H,E)_5$	0.90
$CF(H,E)_6$	0.80
$CF(H,E)_7$	0.90
$CF(H,E)_8$	0.48
$CF(H,E)_9$	0.64
$CF(H,E)_{10}$	0.90
$CF(H,E)_{11}$	0.08

$CF(H,E)_{12}$	0.00
$CF(H,E)_{13}$	0.00
$CF(H,E)_{14}$	0.08
$CF(H,E)_{15}$	0.00
$CF(H,E)_{16}$	0.80
$CF(H,E)_{17}$	0.80
$CF(H,E)_{18}$	0.64
$CF(H,E)_{19}$	0.24
$CF(H,E)_{20}$	0.64
$CF(H,E)_{21}$	0.48
$CF(H,E)_{22}$	0.36
$CF(H,E)_{23}$	0.20
$CF(H,E)_{24}$	0.98

Pengaruh hipotesis dan gejala kemudian dikalkulasi untuk menghasilkan Nilai CF untuk inferensi positif pada tabel 7 sehingga dihasilkan tingkat kepercayaan sebesar 99.9999997 %.

Tabel 7
CF Combine $CF(H,E)$ dan Inferensi Positif

<i>CF combine</i> $CF(H,E)$	Perhitungan $CF(H,E) + CF_{n+1} \times (1 - CF(H,E))$	Hasil
<i>CF combine</i> $CF(H,E)_{1,2}$	$CF(H,E)_1 + CF(H,E)_2 \times (1 - CF(H,E)_1)$	0.872000000
<i>CF combine</i> $CF(H,E)_{old,3}$	$CF(H,E)_{old1} + CF(H,E)_3 \times (1 - CF(H,E)_{old1})$	0.892480000
<i>CF combine</i> $CF(H,E)_{old2,4}$	$CF(H,E)_{old2} + CF(H,E)_4 \times (1 - CF(H,E)_{old2})$	0.909683200
<i>CF combine</i> $CF(H,E)_{old2,4}$	$CF(H,E)_{old3} + CF(H,E)_5 \times (1 - CF(H,E)_{old3})$	0.990968320
<i>CF combine</i> $CF(H,E)_{old3,5}$	$CF(H,E)_{old4} + CF(H,E)_6 \times (1 - CF(H,E)_{old4})$	0.998193664
<i>CF combine</i> $CF(H,E)_{old4,6}$	$CF(H,E)_{old5} + CF(H,E)_7 \times (1 - CF(H,E)_{old5})$	0.999819366
<i>CF combine</i> $CF(H,E)_{old5,7}$	$CF(H,E)_{old6} + CF(H,E)_8 \times (1 - CF(H,E)_{old6})$	0.999906071
<i>CF combine</i> $CF(H,E)_{old6,8}$	$CF(H,E)_{old7} + CF(H,E)_9 \times (1 - CF(H,E)_{old7})$	0.999966185

CF combine CF(H,E) _{old7,9}	CF(H,E) _{old8} + CF(H,E) ₁₀ × (1- CF(H,E) _{old8})	0.999996619
CF combine CF(H,E) _{old8,10}	CF(H,E) _{old9} + CF(H,E) ₁₁ × (1- CF(H,E) _{old9})	0.999996889
CF combine CF(H,E) _{old9,11}	CF(H,E) _{old10} + CF(H,E) ₁₂ × (1- CF(H,E) _{old10})	0.999996889
CF combine CF(H,E) _{old10,12}	CF(H,E) _{old11} + CF(H,E) ₁₃ × (1- CF(H,E) _{old11})	0.999996889
CF combine CF(H,E) _{old11,13}	CF(H,E) _{old12} + CF(H,E) ₁₄ × (1- CF(H,E) _{old12})	0.999997138
CF combine CF(H,E) _{old12,14}	CF(H,E) _{old13} + CF(H,E) ₁₅ × (1- CF(H,E) _{old13})	0.999997138
CF combine CF(H,E) _{old13,15}	CF(H,E) _{old14} + CF(H,E) ₁₆ × (1- CF(H,E) _{old14})	0.999999428
CF combine CF(H,E) _{old14,16}	CF(H,E) _{old15} + CF(H,E) ₁₇ × (1- CF(H,E) _{old15})	0.999999886
CF combine CF(H,E) _{old15,17}	CF(H,E) _{old16} + CF(H,E) ₁₈ × (1- CF(H,E) _{old16})	0.999999959
CF combine CF(H,E) _{old16,18}	CF(H,E) _{old17} + CF(H,E) ₁₉ × (1- CF(H,E) _{old17})	0.999999969
CF combine CF(H,E) _{old17,19}	CF(H,E) _{old18} + CF(H,E) ₂₀ × (1- CF(H,E) _{old18})	0.999999989
CF combine CF(H,E) _{old18,20}	CF(H,E) _{old19} + CF(H,E) ₂₁ × (1- CF(H,E) _{old19})	0.999999994
CF combine CF(H,E) _{old19,21}	CF(H,E) _{old20} + CF(H,E) ₂₂ × (1- CF(H,E) _{old20})	0.999999996
CF combine CF(H,E) _{old20,22}	CF(H,E) _{old21} + CF(H,E) ₂₃ × (1- CF(H,E) _{old21})	0.999999997
CF combine CF(H,E) _{old30,32}	CF combine =	99.9999997%

Berdasarkan perhitungan pada tabel 7, Berikut perhitungan *inference* lainnya yakni gejala Covid-19, pencegahan Covid-19 dan negatif, beserta tingkat kepercayaannya pada tabel 8.

Tabel 8
Hasil CF Combine CF(H,E) untuk Inferensi Covid-19

Penyakit	Rules	Hasil
Demam	If G02 And G07	0.98
Batuk-Batuk	And P01	1.00
Kehilangan Rasa Atau Bau	And K04	1.00
Sakit Kepala	And K01	1.00
Tingkat Kepercayaan	Then P02	99.96 %

Tabel 8 menunjukkan gejala penyakit beserta perhitungan CF combine CF(H,E) untuk inferensi Covid-19 tingkat kepercayaannya sebesar 99.96 %. Sedangkan untuk inferensi negatif pada tabel 9, didapat angka tingkat kepercayaannya sebesar 99.760384 %.

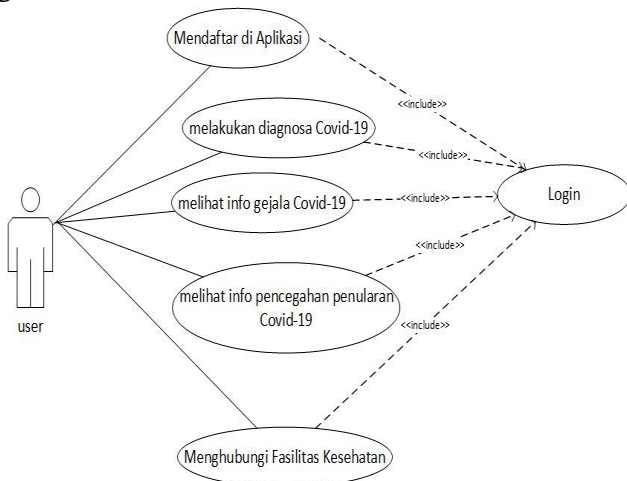
Tabel 9
CF Combine CF(H,E) untuk Inferensi Negatif

PENCEGAHAN	RULES	HASIL KEPERCAYAAN P03
Saat batuk atau bersin, tutup mulut dan hidung anda dengan lengan atau tisu.	IF K05	0.9928
Selalu jaga jarak aman dari orang lain(minimal 1 meter).	AND K01	
Kenakan masker di ruang publik,terutama di dalam ruangan.	OR K02	0.996256
Cuci tangan anda secara rutin. Gunakan sabun dan air atau cairan pembersih tangan lainnya.	OR K03	0.99760384
Gejala Positif (P01)	NOT P01	0
Tingkat Kepercayaan	THEN P03	99.760384 %

Analisis Interaksi Antara User dengan Sistem dan Rancangan Interface

User atau pengguna dapat melakukan interaksi didalam sistem yang dirancang seperti mendaftar, melakukan diagnosa mandiri, melihat informasi gejala Covid-19, serta

menghubungi fasilitas kesehatan seperti pada gambar 3 berikut.



Gambar 3. Interaksi User dengan Sistem

Desain *interface* yang dibangun menggunakan Android Studio, sehingga menghasilkan aplikasi berbasis mobile yang dapat digunakan di perangkat smartphone berbasis android. User hanya cukup memilih gejala yang dirasakan dan menekan tombol “diagnosa” (gambar 5), setelah itu algoritma CF akan bekerja dan menghasilkan diagnosa seperti terlihat pada gambar 6.



Gambar 5. Proses Diagnosa



Gambar 6. Hasil Diagnosa

Pengujian

Pengujian dilakukan dengan mengevaluasi modul yang ada pada aplikasi yang dibangun dengan menggunakan model blacbox, dengan hasil pada tabel 10.

Tabel 10
Pengujian Setiap Modul

No.	Modul	Pengujian	Hasil
1	Login	Memasukkan username dan password, yang benar atau salah	Sukses
2	Diagnosa	Melakukan centang pada tiap gejala yang dirasakan	Sukses
3	Hasil Diagnosa	Menguji algoritma CF	Sukses
4	Informasi Pencegahan	Menampilkan informasi pencegahan penularan Covid-19	Sukses
5	Kontak Faskes	Menampilkan nomor kontak Faskes yang dapat menangani Covid-19 terdekat	Sukses

KESIMPULAN

Identifikasi secara dini untuk gejala Covid-19 dapat dilakukan secara mandiri. Penelitian ini menghasilkan sebuah mekanisme diagnosa secara mandiri dengan mengandalkan informasi dari dokter dan tenaga medis yang mempunyai pengalaman menangani pasien Covid-19, dan ditambah dengan algoritma CF. Melalui hasil perhitungan dengan algoritma ini, dihasilkan akurasi sebesar 99.96 % untuk inferensi positif dan 99.760384 % untuk inferensi negatif. Selain itu, algoritma CF ini sukses diujikan dan diimplementasikan pada platform berbasis android, sehingga user dapat melakukan identifikasi gejala secara mandiri melalui perangkat smartphone masing-masing.

REFERENSI

- Arisandi, D., & Sari, I. P. (2021). *Sistem Pakar dengan Fuzzy Expert System*. Retrieved from <https://books.google.co.id/books?id=dQkiEAAAQBAJ>.
- Arisandi, Diki, Puspitasari, I., & Annisah. (2017). Diagnosa Gangguan Perkembangan Anak dengan Metode Fuzzy Expert System. *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 8(1), 1–9.
- Batubara, S., Sri, W., & Eko, H. (2018). Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dalam. *Seminar Nasional Royal (SENAR) 2018*, 81–86.
- Chandra, S., Yunus, Y., & Sumijan, S. (2020). Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor untuk Estetika Kulit Wanita dalam Menjaga Kesehatan. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 2, 4–9. <https://doi.org/10.37034/jidt.v2i4.70>
- Elvitaria, L., & Havenda, M. (2017). Memprediksi Tingkat Peminat Ekstrakurikuler Pada Siswa SMK Analisis Kesehatan Abdurrah Menggunakan Algoritma C4.5 (Studi Kasus: SMK Analisis Kesehatan Abdurrah). *RABIT: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, 2(2), 110–124.
- Hingide, M. N., Mewengkang, A., & Munaiseche, C. P. C. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Platform Android Pada Mata Pelajaran PPKN SMK. *Edutik: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 1(5), 557–566. <https://doi.org/10.53682/edutik.v1i5.2922>.
- Indasari, F., & Anggriani, I. (2020). Krisis Komunikasi pada Masa Pandemi Covid-19 (Studi Kasus Pemberitaan Penyebaran Covid-19 melalui Udara). *Profesional: Jurnal Komunikasi dan Administrasi Publik*, 7(1), 1–11. <https://doi.org/10.37676/profesional.v7i1.1086>.
- Rudi Hartono, N., & Suci Ramadhani, A. (2020). Tinjauan Yuridis Kebijakan Work From Home Berdasarkan Undang-Undang Ketenagakerjaan. *Jurnal Supremasi*, 10(2), 66–73. <https://doi.org/10.35457/supremasi.v10i2.1158>.
- Salamun, S., Arisandi, D., Elvitaria, L., & Trisnawati, L. (2021). A Testing of Case-Base Reasoning for Covid-19 Patient Status Confirmation. *Indonesian Journal of Artificial Intelligence and Data Mining (IJAIMD)*, 4(2), 72–78.
- Sari, T. T., & Cahyono, A. H. (2020). Pengembangan E-Learning Berbasis Android “Fun Math” Sebagai Alternatif Belajar Matematika di Tengah Pandemi. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 1283–1298. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.355>.
- Shereen, M. A., Khan, S., Kazmi, A., Bashir, N., & Siddique, R. (2020). COVID-19 Infection: Origin, Transmission, And Characteristics of Human Coronaviruses. *Journal of Advanced Research*, 24, 91–98. <https://doi.org/10.1016/j.jare.2020.03.005>.
- Silpiah, A., Arisandi, D., & Yulianti, W. (2021). Perancangan Sistem Pakar dalam Mendiagnosa Penyakit Skizofrenia dengan Metode Dempster-Shafer. *Journal of Computer Science and Information Technology*, 1(1), 14–20.
- Souza, M. R. d. A., Veado, L., Moreira, R. T., Figueiredo, E., & Costa, H. (2018). A Systematic Mapping Study on Game-Related Methods for Software Engineering Education. *Information and Software Technology*, 95, 201–218. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2017.09.014>.
- Usman, F., Chalim, A. S., Wicaksono, A. D., & Shoima, F. (2022). *Proyeksi, Prediksi dan Realita dalam Perencanaan Di Era Pandemi Covid-19*. Retrieved from <https://books.google.co.id/books?id=dFVhEAAAQBAJ>.
- Widyani, N. K., Ain, N., Tolidunde, M. V., Nurfatimah, N., & Naromba, A. (2021). Edukasi Kesehatan tentang 3M dalam Pencegahan COVID-19. *Jurnal Pengabdian Bidan Nasuha*, 2(1), 1–5. <https://doi.org/10.33860/jpbn.v2i1.511>.
- World Health Organization. (2022). WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. Retrieved June 26, 2022, from



<https://covid19.who.int>.

Yulianti, W., Arisandi, D., & Syaf, A. (2018). Comparison of the Effectiveness of Certainty Factor vs Dempster-Shafer In the Determination of the Adolescent Learning Styles. *2018 2nd International Conference on Electrical Engineering and Informatics*, (October), 46–50. <https://doi.org/10.1109/ICon-EEI.2018.8784313>