

Perancangan Diagnosa Covid-19 Menggunakan Metode Case Based Reasoning (CBR) Untuk Mengidentifikasi Tingkatan Gejala Pasien Covid-19

Nofita Rismawati¹, Muhamad Femy Mulya²

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Indraprasta PGRI, Indonesia

²Program Studi Sistem Informasi, Universitas Tanri Abeng, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Aug 22, 2023

Revised Dec 14, 2023

Accepted Dec 16, 2023

Keywords:

Covid-19

Case-Based Reasoning (CBR)

Blackbox Testing

ABSTRACT

COVID-19 is a disease caused by a new coronavirus derivative, 'CO' taken from coronavirus, 'VI' virus, and 'D' disease (disease). The outbreak of this disease has shaken the world community so much that almost 200 countries in the world have been infected by this virus, including Indonesia. To reduce the number of COVID-19 sufferers, an expert system is needed that can carry out the process of identifying the symptoms of COVID-19 so that it is easier for patients to identify the type of COVID-19 they are suffering from and not make mistakes in the treatment process. Based on this background, researchers are interested in designing an expert system application that can assist the COVID-19 diagnosis process and can be used for public services such as health centers, clinics, and hospitals. The method used by researchers in designing this expert system is the case-based reasoning method. CBR is an approach to solving a problem based on solutions to previous problems. CBR has four process stages: retrieve, reuse, revise, and retain. From the results of testing six important features in the application involving five application users using the Blackbox Testing method, a testing percentage of 98.9% was obtained, which means that the application test results are in accordance with the user's wishes, and this application is expected to help in identifying patients with COVID-19 symptoms.

Copyright © 2023 Universitas Indraprasta PGRI.
All rights reserved.

Corresponding Author:

Nofita Rismawati,

Program Studi Teknik Informatika,

Universitas Indraprasta PGRI,

Jl. Nangka No. 58 C, Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan.

Email: novi.9001@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Covid-19 merupakan penyakit menular yang telah lama menjangkiti masyarakat di dunia, termasuk di Indonesia [1]. Di Indonesia sendiri covid-19 pertama kali masuk pada tanggal 2 Maret 2020 yang dikonfirmasi terdapat 2 orang yang tertular dari warga negara Jepang [2]. Dengan perkembangan teknologi yang semakin cepat juga berdampak pada beberapa alat penunjang medis khususnya untuk bidang kesehatan [3]. Penerapan teknologi pada bidang kesehatan sudah banyak digunakan saat ini, seperti *Internet of Thing (IoT)*, *Artificial Intelligence (AI)* dan berbagai inovasi lainnya [4]. Kemajuan teknologi informasi di bidang kesehatan, banyak memberikan manfaat seperti, memudahkan pasien dalam melakukan proses registrasi ke layanan kesehatan, mempersingkat waktu tunggu pasien untuk mendapatkan pelayanan kesehatan, lalu mempermudah dokter dan tenaga medis lainnya dalam pencatatan terkait data pasien, dan lain sebagainya. Pada masa pandemi covid-19 peran teknologi sangat berpengaruh dalam melakukan pencegahan dan penanganan untuk pasien yang terkonfirmasi positif [5]. Dengan adanya teknologi sistem pakar, pasien, dokter, dan tenaga medis lainnya akan

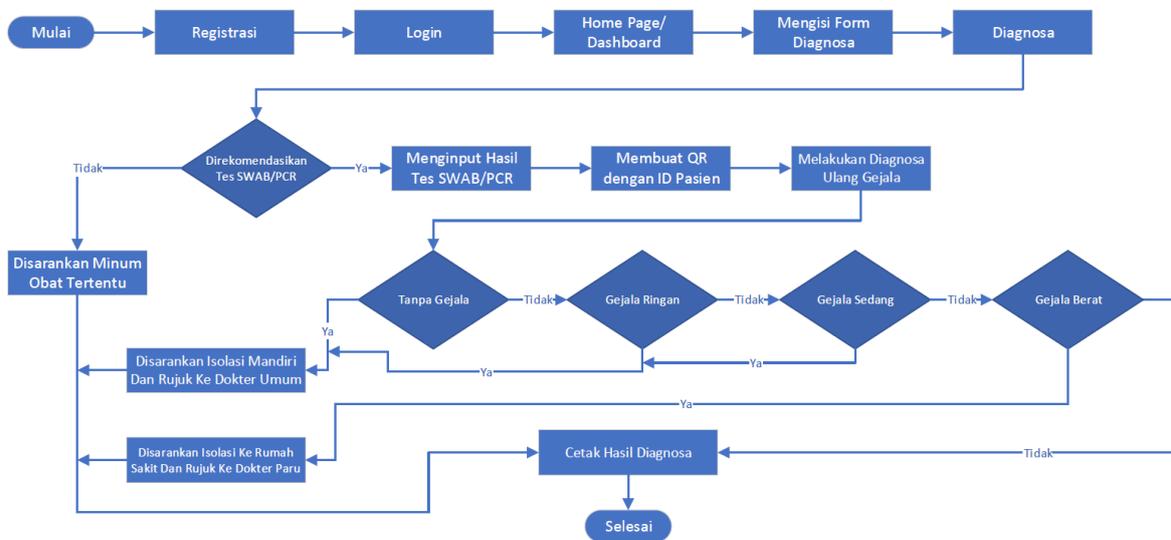
dimudahkan dalam banyak hal, termasuk penanganan terhadap pasien covid-19 yang lebih cepat dan akurat [6].

Pada masa pandemi covid-19, banyak masyarakat yang terkena dampak secara material maupun non-material. Banyak website-website phising yang memberikan informasi terkait covid-19 yang tidak valid, bahkan membingungkan bagi sebagian besar masyarakat umum [7]. Apabila masyarakat hendak mendiagnosa penyakit covid-19, masyarakat harus langsung menjalani tes PCR/SWAB ke fasilitas kesehatan terdekat, tentu saja ini dapat menghabiskan waktu dan uang, jika proses ini dilakukan secara berulang. Sementara itu, untuk melakukan *screening* awal tidak harus langsung melakukan tes PCR/SWAB, hanya diperlukan beberapa survei untuk mengusulkan apakah orang tersebut harus melakukan tes covid-19 atau tidak [8]. Dengan demikian, ada beberapa tingkatan gejala yang dialami pasien covid-19 yaitu, tanpa gejala, gejala ringan, gejala sedang, dan gejala berat. Semakin berat gejalanya maka akan semakin membutuhkan penanganan lebih. Dari beberapa permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka Tujuan dari penelitian ini, yaitu untuk merancang suatu aplikasi diagnosa penyakit covid-19 berbasis website dengan menggunakan Metode *Case Based Reasoning* (CBR). Dengan adanya aplikasi ini, diharapkan masyarakat akan terbantu untuk mencari informasi covid-19 dan melakukan *screening* awal, apakah dia terindikasi positif covid-19 atau tidak [9]. Aplikasi ini juga akan membantu masyarakat (pasien) untuk mengetahui seberapa berat gejala yang dialaminya, sehingga dapat melakukan penanganan lebih awal dan lebih cepat. Hasil diagnosa yang diberikan nantinya berupa presentase tingkatan gejala. Semakin besar presentase yang dihasilkan, maka akan menentukan seberapa parah gejala yang dialami pasien [10].

2. METODE

Aplikasi diagnosa Covid-19 merupakan sebuah Aplikasi berbasis web yang berfungsi untuk mempermudah penanganan kasus Covid-19 yang terjadi di Indonesia. Banyak jumlah kasus Covid-19 dan mutasi virus yang berkembang, mengakibatkan banyaknya kasus kematian di Indonesia. Website ini dikembangkan untuk dapat memberikan informasi terkait covid-19 dan juga dapat membantu untuk mengklasifikasikan seorang pasien yang terkena covid-19 termasuk ke dalam gejala yang ringan, sedang ataupun gejala berat.

Metode yang digunakan untuk melakukan diagnosa yaitu dengan menggunakan *Case Based Reasoning* (CBR). CBR sendiri merupakan salah satu metode yang digunakan dalam membangun sebuah sistem yang bekerja untuk mendiagnosa kasus baru berdasarkan kasus lama yang sudah pernah terjadi sebelumnya [11]. Dimana sampel kasus yang digunakan pada diagnosa ini diambil dari tingkatan gejala yang dikutip oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Banyaknya kasus di Indonesia, dan beraneka ragamnya gejala yang dialami oleh pasien covid-19, dirangkum menjadi 4 jenis tingkatan yaitu gejala ringan, gejala sedang, gejala berat, dan tanpa gejala [10]. Hal ini dimaksudkan untuk memudahkan tenaga medis dalam melakukan penanganan yang tepat pada seorang pasien covid-19 tersebut [12]. Dengan adanya klasifikasi gejala pada pasien covid-19 maka diharapkan dapat meminimalisir angka kematian yang terjadi di Indonesia [13].



Gambar 1. Flowchart

Pada gambar 1 diatas, berisi tentang proses awal user mengakses website hingga proses selesai. Dijelaskan pada proses awal user diharuskan registrasi apabila belum mempunyai akun dan apabila user sudah mempunyai akun maka user dapat masuk ke home page. Ketika user sudah login, user dapat mengisi formulir

data diri yang telah disediakan di halaman website sebelum memilih pilihan gejala yang dialaminya. Ketika sudah keluar hasil diagnosa, maka ada 2 rekomendasi apakah *user* terindikasi positif covid-19 atau tidak. Dan dapat melanjutkan untuk melakukan SWAB/PCR di rumah sakit, apabila *user* tidak terindikasi positif covid-19 maka *user* akan di sarankan untuk minum obat atau vitamin tertentu serta catatan lainnya. Setelah melakukan PCR di rumah sakit, maka *user* diharuskan mengirimkan informasi hasil tes tersebut. Selanjutnya *user* dapat melakukan diagnosa ulang yang berfungsi untuk memastikan gejala yang dialami dan juga berfungsi untuk masuk ke katagori gejala, ketika sudah mendapatkan kategori gejala maka *user* dapat mencetaknya. Dan proses selanjutnya dapat ditentukan sesuai dengan tingkatan gejalanya.

Pada penelitian ini, akan dibahas yaitu perancangan sistem dengan menggunakan metode *Case Base Reasoning* (CBR), Metode ini menyelesaikan kasus dengan membandingkan kasus baru dengan kasus lama dan di lakukan perbandingan bobot antar kriteria sehingga didapatkan nilai bobot [14].

Perhitungan bobot penyakit pertama dengan melakukan proses *retrieve*. Proses *retrieve* merupakan proses pencarian kemiripan kasus baru dengan kasus yang lama [15]. Pencarian kemiripan antara kasus baru dengan kasus lama dilakukan dengan cara mencocokkan gejala yang diinputkan oleh pengguna dengan gejala yang ada pada basis pengetahuan [16]. Apabila gejala terdapat di gejala lama maka bobot bernilai 1 sebaliknya bernilai 0. Adapun data tabel pada penyakit covid-19 sebagai berikut:

Tabel 1. Data Skrining Awal

kode	Skrining
S01	Apakah pernah keluar rumah/tempat umum(pasar, fasilitas pelayanan kesehatan, kerumunan orang, dll)?
S02	Apakah pernah menggunakan transportasi umum?
S03	Apakah pernah melakukan perjalanan keluar kota/internasional? (wilayah yang terjangkit/zona merah)
S04	Apakah anda mengikuti kegiatan yang melibatkan orang banyak
S05	Apakah anda memiliki riwayat kontak langsung/tidak langsung dengan orang yang dinyatakan ODP,PDP, atau terkonfirmasi covid-19?
S06	Saat ini anda sedang merasakan demam, batuk dan pilek
S07	Saat ini anda merasa kesulitan bernafas atau sesak nafas, nyeri tenggorokan?

Data Gejala Adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Data Gejala Basis Pengetahuan

Kode	Gejala
G001	Batuk Ringan, Pilek dan Bersin
G002	Bersin-bersin
G003	Hidung tersumbat dan berair
G004	Nyeri tenggorokan
G005	Sakit kepala
G006	Demam
G007	Batuk Kering
G008	Fatigue(kelelahan ringan)
G009	Anoreksia(gangguan makan)
G010	Anosmia(kehilangan indra penciuman)
G011	Ageusia(hilang indra pengecapan)
G012	Malgia(nyeri tulang)
G013	Mual dan atau muntah
G014	Nyeri perut dan atau diare

G015	Konjungtivitas(mata merah)
G016	Kemerahan pada kulit dan atau ada perubahan warna pada jari kaki
G017	Sesak napas tanpa distrees pernapasan
G018	ARDS(Gagal napas)
G019	Sepsis(infeksi organ)
G020	Syok sepsis(kegagalan organ dan tekanan darah sangat rendah)
G021	Multiorgan failure(Kegagalan multiorgan)
G022	Frekuensi napas: 12-20 kali/menit-Saturasi oksigen >= 95%
G023	Frekuensi napas: 12-20 kali/menit-Saturasi oksigen <= 95%
G024	Frekuensi napas: 20-30 kali/menit-Saturasi oksigen < 95%
G025	Frekuensi napas: >= 30 kali/menit-Saturasi oksigen <=95%

Tabel 3. Data Tingkatan Gejala

Kode Tingkatan	Tingkatan Gejala	Tempat Perawatan	Terapi Pengobatan
P001	Tanpa Gejala	Isolasi mandiri di rumah, fasilitas isolasi pemerintah	Vitamin C, D, dan Zinc
P002	Gejala Ringan	Fasilitas isolasi pemerintah, isolasi mandiri di rumah bagi yang memenuhi syarat.	Oseltamivir atau favipiravir, Vitamin C, D, dan Zinc
P003	Gejala Sedang	Rumah Sakit Lapangan, Rumah Sakit Darurat COVID-19, Rumah	Favipiravir, remdesivir 200 mgIV, azitromisin, kartikosteroid, Vitamin C, D, dan Zinc, Antikoagulan LMWH/UFH berdasarkan evaluasi Dokter penanggung jawab(DPJP), pengobatan komorbid bila ada, terapi O2 secara noninvasif dengan arus sedang sampai tinggi (HFNC)
P004	Gejala Berat	HCU/ICU Rumah Sakit Rujukan	Favipiravir,remdesivir, azitromisin,kartikosteroid, Vitamin C, D, dan Zinc, Antikoagulan LMWH/UFH berdasarkan evaluasi Dokter penanggung jawab(DPJP), pengobatan komorbid bila ada, HFNC/ventilator, terapi tambahan.
P005	Penyakit Demam	Istirahat di rumah, berobat ke klinik	Obat antivirus, Obat antibiotik, Obat antijamur

Tabel 4 .Basis Pengetahuan Relasi Gejala, Penyakit dan Bobot

Kode	Gejala		Bobot	Penyakit	
	Kode Gejala	Gejala		Kode Penyakit	Penyakit
G022	Frekuensi napas: 12-20 kali/menit-Saturasi oksigen >= 95%	12-20 kali/menit-Saturasi oksigen >= 95%	1	P001	Tanpa Gejala

G014	Nyeri perut dan atau diare	0,6		
G013	Mual dan atau muntah	0,6		
G012	Malgia(nyeri tulang)	0,6		
G009	Anoreksia(gangguan makan)	0,6	P002	
G016	Kemerahan pada kulit dan atau ada perubahan warna pada jari kaki	0,6		
G010	Anosmia(kehilangan indra penciuman)	0,6		Gejala Ringan
G005	Sakit kepala	0,6		
G011	Ageusia(hilang indra pengecapan)	0,6		
G008	Fatigue(kelelahan ringan)	0,6		
G015	Konjungtivitas(mata merah)	0,6		
G023	Frekuensi napas: 12-20 kali/menit-Saturasi oksigen \leq 95%	0,8		
G007	Batuk Kering	0,6		
G006	Demam	0,6		
G004	Nyeri tenggorokan	0,6		
G010	Anosmia(kehilangan indra penciuman)	0,4		
G014	Nyeri perut dan atau diare	0,6		
G017	Sesak napas tanpa distrees pernapasan	0,6		
G013	Mual dan atau muntah	0,6		
G012	Malgia(nyeri tulang)	0,6		
G004	Nyeri tenggorokan	0,6	P003	Gejala Sedang
G009	Anoreksia(gangguan makan)	0,6		
G007	Batuk Kering	0,6		
G016	Kemerahan pada kulit dan atau ada perubahan warna pada jari kaki	0,6		
G008	Fatigue(kelelahan ringan)	0,6		
G006	Demam	0,6		
G005	Sakit Kepala	0,6		
G024	Frekuensi napas: 20-30 kali/menit-Saturasi oksigen $<$ 95%	0,8		
G011	Ageusia(hilang indra pengecapan)	0,6		
G015	Konjungtivitas(mata merah)	0,6		
G010	Anosmia(kehilangan indra penciuman)	0,6		
G005	Sakit Kepala	0,6		
G011	Ageusia(hilang indra pengecapan)	0,6		
G004	Nyeri tenggorokan	0,6		
G009	Anoreksia(gangguan makan)	0,6		
G015	Konjungtivitas(mata merah)	0,6		
G016	Kemerahan pada kulit dan atau ada perubahan warna pada jari kaki	0,6		
G013	Mual dan atau muntah	0,6	P004	Gejala Berat
G006	Demam	0,6		
G008	Fatigue(kelelahan ringan)	0,6		

G018	ARDS(Gagal napas)	0,4		
G012	Malgia(nyeri tulang)	0,6		
G019	Sepsis(infeksi organ)	0,4		
G025	Frekuensi napas: >= 30 kali/menit-Saturasi oksigen <=95%	0,8		
G007	Batuk Kering	0,6		
G014	Nyeri perut dan atau diare	0,6		
G020	Syok sepsis(kegagalan organ dan tekanan darah sangat rendah)	0,4		
G021	Multiorgan failure(Kegagalan multiorgan)	0,6		
G001	Batuk ringan, pilek dan bersin	1		
G003	Hidung tersumbat dan berair	1	P005	Penyakit Demam
G004	Nyeri tenggorokan	0,25		
G002	Bersin-bersin	1		

Contoh Perhitungan diagnosa penyakit Covid-19, seorang pasien mengalami gejala-gejala sebagai berikut:

- ✓ G001 : Batuk ringan, pilek dan bersin
- ✓ G003 : Hidung tersumbat dan berair

Gejala yang terjadi pada pasien ini selanjutnya disebut dengan kasus baru. Berdasarkan gejala tersebut maka carilah gejala-gejala yang memiliki relasi ke tabel rule. Adapun yang memiliki relasi adalah sebagai berikut :

- ✓ Penyakit : P005
- ✓ Perhitungan pada kasus P005 Cari Data Gejala dan Bobot di Kasus Lama Pada Jenis Kerusakan P005, adapun relasinya pada gambar berikut:

Tabel 5. Kasus Lama dan kasus baru

Kasus Lama (Basis Pengetahuan Pakar)			Kasus Baru (Gejala Dipilih)	
G001	Batuk Ringan, Pilek dan Bersin	1	G001	
G002	Bersin-bersin	1		
G003	Hidung tersumbat dan berair	1	G003	
G004	Nyeri tenggorokan	0,6		

Lalu hitung nilai similarity dari kasus baru dengan kasus lama, dengan persamaan berikut [14]:

Similarity (T, S)

$$\text{Similarity (problem, case)} = \frac{S1 \times W1 + S2 \times W2 + \dots + Sn \times Wn}{W1 + W2 + \dots + Wn} \quad (1)$$

Keterangan:

S = *similarity* (nilai kemiripan) yaitu 1 (sama) dan 0 (beda)

W = *weight* (bobot yang diberikan)

Sehingga perhitungannya :

$$\begin{aligned} \text{Similarity (X, P005)} &= \frac{[(1 \times 1) + (0 \times 1) + (1 \times 1) + (0 \times 0,6)]}{1 + 1 + 1 + 0,6} \\ &= \frac{2}{3,6} \\ &= \mathbf{0,55556} \end{aligned}$$

Didapatkan nilai *similarity*-nya adalah = **0,55556**

Setelah proses *similarity* dilakukan selanjutnya dilakukan proses *Reuse* yaitu dengan melihat nilai tertinggi yang dihasilkan dari proses *similarity* dengan nilai sebagai berikut [10]:

$$\text{Rumus nilai tertinggi (persentase)} = \frac{\text{Nilai similarity}}{\text{Total Nilai Similarity}} \times 100 \quad (2)$$

Berdasarkan hasil diagnosa penyakit maka diperoleh hasil yang terdeteksi penyakit adalah :

$$\text{Persentase} = \frac{0.55556}{0.55556} \times 100\%$$

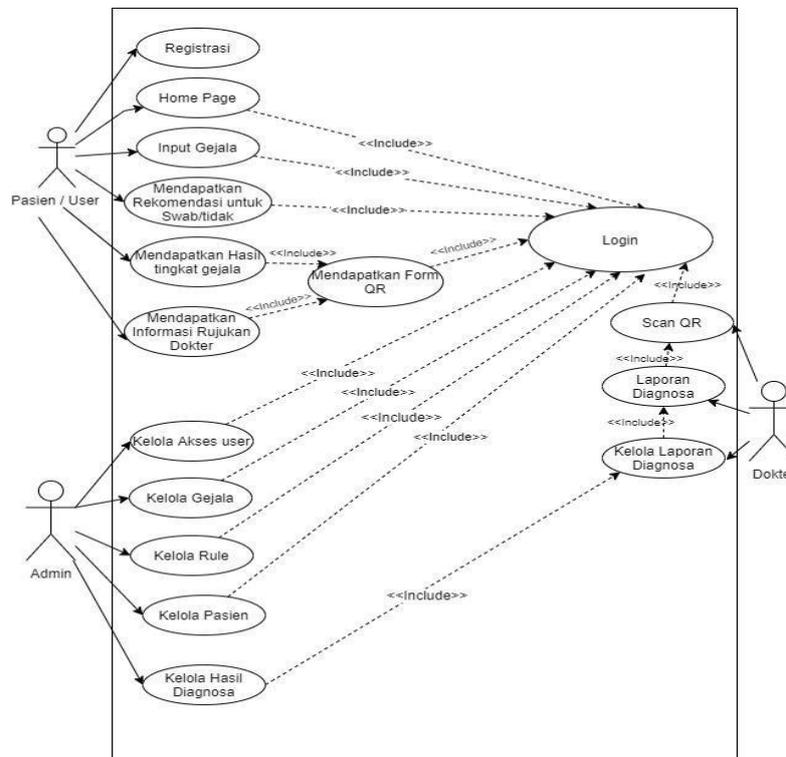
[P005] Demam dengan Nilai = 0.55556, Persentase 100 %

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa dari proses *retrieve* diatas ditemukan pasien mengalami penyakit demam yang paling dominan yaitu P005 (Penyakit Demam) dengan tingkat kepercayaan sebesar 100%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Proses Kerja Sistem

Pada gambar *Use case diagram* di bawah ini, memiliki 3 aktor yang digunakan dalam website ini yaitu terdiri dari *user*, admin dan dokter. Pada proses awal terdapat fungsi yang dapat di proses oleh *user* yaitu registrasi. setelah *user* melakukan proses registrasi maka data *user* akan dikelola oleh admin melalui kelola akses *user*. Sebelum admin mengelola akses *user*, admin diharuskan *login* terlebih dahulu dikarenakan admin mempunyai “*include*” yang mana di haruskan *include*-nya harus diproses terlebih dahulu.



Gambar 2. Use Case Diagram

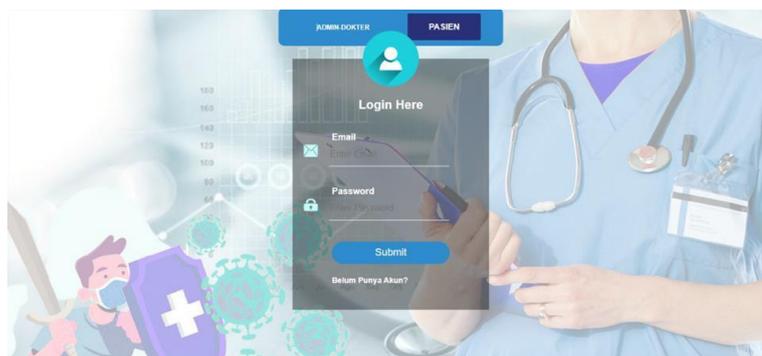
Setelah *login*, *user* akan langsung di arahkan ke halaman *home*. Pada halaman *home*, *user* akan mendapatkan informasi seputar *COVID-19*. Selanjutnya *user* dapat melakukan diagnosa yang diawali dengan proses *input* yaitu mengisi formulir yang terdiri dari data *user*, *screening* awal dan penginputan gejala yang dimiliki oleh *user*. Setelah *user* melakukan proses penginputan gejala, maka sistem akan menampilkan hasil diagnosa, apakah *user* terindikasi mengalami *COVID-19* atau tidak.

Ketika *user* sudah menginputkan gejala yang di deritanya, maka sistem akan memproses data *user*, pasien *rule* untuk menginformasikan kepada *user* bahwa *user* mendapatkan kelola apakah pasien dengan gejala ringan, sedang ataupun berat. Admin juga dapat mengelola banyak data seperti kelola *rule*, kelola pasien dan kelola hasil diagnosa.

Selanjutnya yang akan dilakukan sistem adalah membuat *QR code* pasien melalui *id* data pasien, lalu sistem akan mengirimkan hasil diagnosa pasien kepada dokter. Lalu, dokter akan melakukan validasi dan verifikasi terhadap diagnosa gejala pasien tersebut, apakah hasil diagnosa sudah sesuai atau belum.

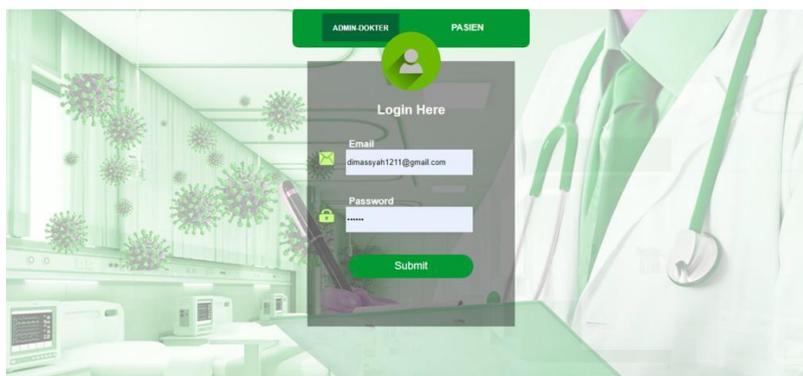
3.2. Tampilan Website Diagnosa Covid-19

Pada gambar 3 dibawah adalah gambar *Login user* (Pasien). Apabila *user* hendak masuk ke dalam website dan melakukan diagnosa yang dialami, maka *user* diharuskan *login* terlebih dahulu, dan apabila *user* tidak mempunyai akun maka *user* dapat melakukan registrasi dengan mengklik Belum punya akun lalu isi data diri untuk mendaftarkannya. Adapun tampilannya sebagai berikut:



Gambar 3. *Login user*

Pada gambar 4 adalah halaman *login* untuk *user Admin login* dengan *background interface* yang berbeda dari *user* pasien, pada halaman *login* ini di haruskan untuk admin dalam mengelola data *user*. Tampilan pada *login admin* adalah sebagai berikut:



Gambar 4. *Login Admin-Dokter*

Berikut adalah tampilan halaman utama dari website. Pada gambar 5 merupakan tampilan *Home user*. Dimana pada tampilan *home user* akan menampilkan informasi mengenai seputar *covid*, seperti Pengertian *Covid-19*, Gejala *Covid-19*, Protokol Kesehatan 6M, Dokter yang bertugas untuk menangani *Covid-19*. Pada halaman ini dapat di akses apabila *user* telah melakukan *login* di halaman *login user* pasien. *User* juga dapat menginput data diri yang diperlukan dan dapat mengedit data. Data *user* tersebut dapat langsung terhubung ke sistem admin dan dokter terkait. Tampilan dari *home user* sebagai berikut:



Gambar 5. Home User

Pada Gambar 6, Formulir data pasien ini adalah proses awal ketika *user* pasien ingin melakukan diagnosa, maka yang harus dilakukan *user* ialah mengisi data user yang telah di sediakan diatas.

Gambar 6. Form Data Pasien

Ketika *user* pasien telah melakukan proses pertama diagnosa dan sudah mengisi data diri *user* pasien maka *user* pasien akan melakukan proses kedua yaitu memilih gejala yang sedang dialami oleh *user* pasien seperti gambar 7 dibawah ini.

Gambar 7. Form Data Diagnosa

Pada Gambar 8 ini adalah hasil dari yang telah diagnosa. Pada proses pertama dan proses kedua *user* pasien mendapatkan kode QR yang nantinya *QR user* pasien digunakan oleh dokter untuk mengetahui laporan gejala yang dialami pasien.

Gambar 8. Hasil Diagnosa

3.3. Testing Aplikasi Covid-19 dengan CBR

Untuk pengujian Aplikasi Diagnosa Covid-19 Menggunakan Metode *Case Based Reasoning* (CBR) Untuk Mengidentifikasi Tingkatan Gejala Pasien Covid-19 yang telah dibuat, peneliti melakukannya menggunakan “*Blackbox Testing*”. *Blackbox Testing* merupakan sebuah pengujian terhadap sistem untuk meneliti hasil *input* dan *output* pada sistem tanpa mengetahui struktur kode dari *software*.

Adapun pengujian sistem ini dilakukan oleh beberapa *user* lainnya seperti:

- a. Peneliti
- b. Dokter Umum
- c. Staff Klinik
- d. Pasien
- e. Dokter Paru

Berikut ini adalah hasil pengujian *Blackbox Testing* pada Aplikasi Diagnosa Covid-19 Menggunakan Metode *Case Based Reasoning* (CBR) Untuk Mengidentifikasi Tingkatan Gejala Pasien Covid-19:

Tabel 6. Tabel Pengujian Aplikasi dengan *Blackbox Testing*

No.	Fitur	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian (%)					Persentase Rata-Rata (%)
			a	b	c	d	e	
1.	Registrasi	Fitur ini digunakan untuk para pengguna website yang belum terdaftar dalam website. Sehingga dapat melakukan login untuk proses diagnosa.	100%	99%	100%	100%	100%	99.8%
2.	Login	Para pengguna website harus melakukan login untuk masuk ke halaman diagnosa, sehingga dapat melakukan diagnosa sesuai dengan gejala yang di derita.	100%	99%	100%	100%	100%	99.8%
3.	Hasil Diagnosa	Hal yang paling utama dalam proses pembuatan website ini ada pada fitur Diagnosa. Yang mana pengguna (pasien) dapat melakukan proses diagnosa sesuai dengan gejala yang dialami-nya.	100%	96%	99%	99%	97%	98.2%
4.	Input hasil Tes	Setelah pasien melakukan tes Swab/PCR, maka pasien dapat melakukan konfirmasi apakah ia	100%	98%	99%	99%	98%	98.8%

	SWAB/PC R	positif atau negative. Hal ini dapat memberikan rekomendasi untuk penanganan selanjutnya.						
5.	Penanganan lebih lanjut	Jika hasilnya Positif maka akan terlihat tingkatan gejala (ringan, sedang, berat) sesuai dengan hasil diagnosa awal. Dan akan diarahkan/dirujuk ke dokter sesuai tingkatan gejala.	100%	96%	98%	97%	98%	97.8
6.	Hasil Diagnosa berupa kode QR	Hasil diagnosis berupa Kode QR digunakan oleh pasien untuk Tindakan lebih lanjut yaitu pasien membawa hasil QR ke rumah sakit terkait. Kemudian menyerahkannya ke dokter terkait. Dokter akan melakukan scan kode QR dengan Komputernya. Nantinya dokter akan lebih mudah dalam mengetahui gejala yang dialami oleh pasien tersebut dan dapat melakukan penanganan dengan cepat.	100%	98%	100%	99%	98%	99%
Total Persentase Rata-Rata Pengujian BlackBox Testing								98.9%

4. SIMPULAN

Dari hasil pengujian yang dilakukan dengan menggunakan metode *Blackbox Testing* oleh 5 penguji, yaitu Peneliti, Dokter Umum, Staff Klinik, Pasien dan Dokter Paru, diperoleh presentase pengujian sebesar 98,9%, artinya dari hasil seluruh fungsi pada aplikasi berjalan sesuai dengan yang diharapkan oleh para penguji aplikasi. aplikasi diagnosa covid-19 mampu membantu memberikan gambaran awal gejala covid-19 bagi petugas medis.

Pada aplikasi diagnosa covid-19 berbasis web juga dilengkapi fitur keamanan data berbasis QR code. Fitur ini ditunjukkan untuk menjaga kerahasiaan data pasien sehingga hanya pihak tertentu yang berhak membaca hasil diagnosa atau pun gejala dari covid-19. Sistem inferensi yang digunakan untuk melakukan diagnosa covid-19 dibangun dengan menggunakan metode Algoritma CBR. Aplikasi ini ditujukan untuk nantinya mampu membantu fasilitas kesehatan yang kesulitan dalam menjangkau daerah-daerah yang merupakan zona merah rawan covid-19 agar para pasien covid-19 dapat melakukan diagnosa awal dari gejala covid-19 dengan mudah di rumah masing-masing.

Namun demikian penegakan diagnosa utamanya untuk kasus berat tetap memerlukan keahlian analisa lebih lanjut dari Dokter Spesialis Paru dan Penyakit dalam. Dalam aplikasi yang dibangun, hal ini diakomodasi dengan memberikan fitur rujukan pada aplikasi. Berdasarkan hasil pengujian dapat ditunjukkan bahwa seluruh fitur yang dibangun dapat difungsikan dengan baik. Hasil inferensi juga telah sesuai dengan pengetahuan tenaga ahli medis. Proses keamanan data juga sudah tervalidasi. Sehingga dapat dikatakan fungsi utama dari aplikasi yang diusulkan sudah dapat divalidasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. R. Darmawan and S. Wibisono, "Deteksi Dini Varian Covid-19 Dengan Metode CBR-AHP Dan Sorgenfrei," *Pixel J. Ilm. Komput. Graf.*, vol. 15, no. 1, pp. 132–141, Jul. 2022, doi: 10.51903/PIXEL.V15I1.747.
- [2] F. Setiawan, S. Wibisono, K. Mugas, and J. Trilomba Juang No, "ALGORITMA BRAY&CURTIS BERBOBOT PADA CBR PENENTUAN KELUARGA TERDAMPAK COVID-19," *J. Manaj. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 131–140, Oct. 2021, doi: 10.36595/MISI.V4I2.387.
- [3] D. A. Kusuma and C. Chairani, "Rancang Bangun Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Case Based Reasoning," *J. Inform. dan Elektron.*, vol. 6, no. 2, Jan. 2015, doi: 10.20895/INFOTEL.V6I2.74.
- [4] K. H. Abdulkareem *et al.*, "Realizing an Effective COVID-19 Diagnosis System Based on Machine Learning and IoT in Smart Hospital Environment," *IEEE Internet Things J.*, vol. 8, no. 21, pp. 15919–15928, Nov. 2021, doi: 10.1109/JIOT.2021.3050775.
- [5] Henderi, R. P. Merliasari, H. L. H. S. Warnars, and Sugiyatno, "Covid-19 series: A rule-based decision support system for analysis behavior of people while working from home," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1007, no. 1, Dec. 2020, doi: 10.1088/1757-899X/1007/1/012031.
- [6] S. Mishra, S. Yadav, M. Aggarwal, Y. Sharma, and R. Muzayanah, "Developed an expert system for analysis of covid-19 affected," *J. Soft Comput. Explor.*, vol. 4, no. 1, Jan. 2023, doi: 10.52465/JOSCEX.V4I1.113.
- [7] P. A. H. Pratama, R. Teguh, A. S. Sahay, and V. Wilentine, "Deteksi COVID-19 Berdasarkan Hasil

- Rontgen Dada (Chest Xray) Menggunakan Python,” *J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 58–67, Jun. 2021, doi: 10.47111/JOINTECOMS.V1I1.2956.
- [8] R. Al Dzahabi Yunas, A. Triayudi, and I. D. Sholihati, “Implementasi Sistem Pakar untuk Mendeteksi Virus Covid-19 dengan Perbandingan Metode Naïve Bayes dan Certainty Factor,” *J. JTIK (Jurnal Teknol. Inf. dan Komunikasi)*, vol. 5, no. 3, p. 338, Jul. 2021, doi: 10.35870/JTIK.V5I3.221.
- [9] A. Wijayanti, F. N. Arifah, D. E. Putri, M. D. Satriyanto, and S. Sallu, “Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Penyakit Tuberculosis dengan mengimplementasikan Metode Case Based Reasoning,” *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 4, no. 3, pp. 570–577, May 2023, doi: 10.47065/JOSYC.V4I3.3409.
- [10] Maukar, E. Sutanty, and D. K. Astuti, “Kombinasi Case-Based Reasoning dan Rule-Based Reasoning Pada Sistem Pakar Deteksi Awal Covid-19,” *Decod. J. Pendidik. Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 94–105, Feb. 2023, doi: 10.51454/DECODE.V3I1.138.
- [11] I. Putu and A. E. Pratama, “The Implementation and Testing of Online Self-Diagnose Covid19 Application Using CBR and UAT,” *Int. J. Adv. Data Inf. Syst.*, vol. 2, no. 2, pp. 73–83, Nov. 2021, doi: 10.25008/IJADIS.V2I2.1223.
- [12] M. F. Suryana, F. Fauziah, and R. T. K. Sari, “Implementasi Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor Untuk Mendiagnosa Dini Corona Virus Desease (COVID-19),” *J. MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 4, no. 3, p. 559, Jul. 2020, doi: 10.30865/MIB.V4I3.2132.
- [13] D. Arisandi, L. Elvitaria, L. Trisnawati, and C. Author, “A Testing of Case-Base Reasoning for Covid-19 Patient Status Confirmation,” *Indones. J. Artif. Intell. Data Min.*, vol. 4, no. 2, pp. 72–78, Nov. 2021, doi: 10.24014/IJAIDM.V4I2.11990.
- [14] M. Nugraheni, Widodo, and I. P. Sari, “A Case-Based Reasoning for Detection Coronavirus (Covid-19) Using Cosine Similarity,” *Proc. Conf. Broad Expo. to Sci. Technol. 2021 (BEST 2021)*, vol. 210, pp. 178–183, Feb. 2022, doi: 10.2991/AER.K.220131.030.
- [15] X. W. Gao and A. Gao, “COVID-CBR: A Deep Learning Architecture Featuring Case-Based Reasoning for Classification of COVID-19 from Chest X-Ray Images,” *Proc. - 20th IEEE Int. Conf. Mach. Learn. Appl. ICMLA 2021*, pp. 1319–1324, 2021, doi: 10.1109/ICMLA52953.2021.00214.
- [16] M. Nugraheni, “Detection Coronavirus using Cased-Based Reasoning with Extended Jaccard Coefficient,” *IJISTECH (International J. Inf. Syst. Technol.)*, vol. 5, no. 1, pp. 31–37, Jun. 2021, doi: 10.30645/IJISTECH.V5I1.112.