



KOMBINASI CASE-BASED REASONING DAN RULE-BASED REASONING PADA SISTEM PAKAR DETEKSI AWAL COVID-19

Maukar¹⁾, Ety Sutanty¹⁾, Dina Kusuma Astuti^{1)*}

¹⁾Universitas Gunadarma, Depok, Indonesia

Email: dinakusuma@staff.gunadarma.ac.id

Abstrak

Deteksi terhadap Covid-19 merupakan tahapan penting dalam mengenali secara dini pasien terduga Covid-19 sehingga dapat dilakukan langkah preventif. Gejala umum yang ditimbulkan penyakit Covid-19 memiliki gejala yang hampir sama dengan beberapa penyakit lainnya. Penelitian ini membentuk Sistem Pakar untuk deteksi awal Covid-19 dengan mengkombinasikan metode *Case Based Reasoning* dan *Rule Based Reasoning* dalam bentuk Website. Website Sistem Pakar pada penelitian ini akan menghitung kemungkinan user yang mengalami Covid-19 berdasarkan nilai atau bobot dari gejala yang dipilih user dengan mencari kesamaan dari gejala yang telah dialami pasien Covid-19 sebelumnya. Gejala Covid-19 yang digunakan dalam penelitian ini didapat dari dataset Kemunculan Gejala Covid-19 bersumber dari Kaggle Dataset. Masukan berupa gejala pasien yang telah terjadi sebelumnya digunakan dalam membentuk aturan yang telah diberikan bobot melalui proses wawancara seorang pakar. Penelitian ini menggunakan 14 variabel gejala dengan metode *hybrid case based* dimana kesamaan gejala akan dihitung menggunakan *cosine similarity*. Hasil Penelitian diharapkan dapat membantu masyarakat dalam melakukan diagnosis mandiri dan tim medis untuk melakukan diagnosis awal kepada pasien sebagai langkah awal penanganan Covid-19.

Kata kunci: aturan; bobot; *case-based reasoning*; covid-19; *rule-based reasoning*.

COMBINATION OF CASE-BASED REASONING AND RULE-BASED REASONING IN EXPERT SYSTEMS FOR EARLY DETECTION OF COVID-19

Abstract

Detection of Covid-19 is an important step in early identification of suspected Covid-19 patients so that preventive measures can be taken. The general symptoms caused by the Covid-19 disease have symptoms that are almost the same as some other diseases. This study established an Expert System for the early detection of Covid-19 by combining the Case Based Reasoning and Rule Based Reasoning methods in the form of a Website. The Expert System website in this study will calculate the possibility of users experiencing Covid-19 based on the value or weight of the symptoms selected by the user by looking for similarities of symptoms that have been experienced by previous Covid-19 patients. The Covid-19 symptoms used in this study were obtained from the Covid-19 Symptoms Occurrence dataset sourced from the Kaggle Dataset. Input in the form of patient symptoms that have occurred previously is used in forming rules that have been given weight through the interview process of an expert. This study uses 14 symptom variables with a case-based hybrid method where the similarity of symptoms will be calculated using cosine similarity. The results of the study are expected to help the community in carrying out self-diagnosis and the medical team to make an initial diagnosis of patients as the first step in handling Covid-19.

Keywords: rule; weight; *case-based reasoning*; covid-19; *rule-based reasoning*.

Submitted: 8 Februari 2023 Reviewed: 12 Februari 2023 Accepted: 20 Februari 2023 Published: 21 Februari 2023

PENDAHULUAN

Pada awal tahun 2020 dunia diramaikan dengan penemuan virus baru yaitu coronavirus jenis baru (SARS-Cov-2) atau yang lebih dikenal dengan Coronavirus disease 2019 (COVID-19) (Huang et al., 2020). Penyakit ini ditemukan pertama kali di Kota Wuhan, Tiongkok pada akhir tahun 2019. Virus tersebut diteliti hingga memberikan hasil adanya infeksi coronavirus (NCDHHS, 2022) dengan jenis betacoronavirus tipe baru, sehingga dinamai dengan novel Coronavirus (2019-nCov) pada 11 Februari 2020 (Indriyanti, 2020). Selanjutnya virus baru tersebut dinamai secara resmi oleh *World Health Organization* dengan *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2* (SARS-Cov-2), dengan Coronavirus disease 2019 (COVID-19) untuk nama penyakitnya (Levani et al., 2021). Sejak laporan pertama di Tiongkok tersebut, mulai bermunculan laporan dari provinsi lain hingga negara-negara yang memiliki orang dengan riwayat perjalanan Kota Wuhan, seperti Korea Selatan, Hongkong, Makau, Jepang, Singapura, Thailand, Malaysia dengan total laporan 25 negara termasuk Jerman, Uni Emirat Arab, Kamboja, Prancis, dan Vietnam (Suryana et al., 2020). Virus ini mengalami kenaikan jumlah kasus yang signifikan karena penularan langsung yang begitu mudah antar manusia (*human to human transmission*). Kasus konfirmasi positif hingga saat ini tercatat mencapai 119,960,700 dengan kasus meninggal dunia 2,656,822. Di Indonesia sendiri telah tercatat 1,425,044 kasus konfirmasi positif dan 38,573 kasus meninggal dunia akibat virus tersebut (WHO, 2021). Salah satu cara yang dapat menurunkan angka kenaikan kasus adalah dengan melakukan deteksi dini terhadap diri penyakit Covid-19. Deteksi dini dilakukan untuk mewaspadaikan orang-orang yang memiliki riwayat perjalanan luar negeri maupun dalam negeri, berada dalam kerumunan, kontak erat dengan pasien covid-19, serta orang yang telah memiliki gejala dari penyakit Covid-19. Deteksi dini terhadap Covid-19 adalah dengan mengimplementasikan penggunaan Sistem Pakar (*Expert System*) (Henderi et al., 2020) untuk merangkum gejala-gejala terkait covid-19. Sasaran pengguna dari Sistem Pakar ini adalah orang yang ingin mendeteksi awal gejala yang dirasakan (user aplikasi) untuk mengantisipasi melalui tindakan preventif yang harus dilakukan berdasarkan informasi dan fakta dari keluaran sistem.

Salah satu metode yang dapat digunakan dalam sistem pakar adalah Metode *Hybrid Case Based*. Metode *Hybrid Case Based* merupakan kombinasi dari metode *Case-Based Reasoning* dan *Rule-Based Reasoning* (Choudhury & Ara, 2016). *Case-Based Reasoning* (CBR) adalah suatu metode yang dimaksudkan untuk dapat menyelesaikan permasalahan terkini dengan memanfaatkan permasalahan sebelumnya yang memiliki kesamaan diantara keduanya (Khaled A. Alshare, Mohammad Kamel Alomari, Peggy L. Lane, Louisiana, 2019). *Rule-Based Reasoning* (RBR) adalah aturan logis (Karrar Hameed Abdulkareem, Mazin Abed Mohammed, Ahmad Salim Bader, Ashish Khanna, 2021) yang mana aturan tersebut didapatkan dari sebuah studi literatur maupun informasi yang diperoleh dari seorang ahli tanpa melihat kasus yang dihadapi.

Penelitian (Suryana et al., 2020) mengimplementasikan metode *certainty factor* untuk mendiagnosa covid-19. Penelitian tersebut menggunakan parameter gejala pergi ke luar negeri yang terdampak covid-19, batuk kering, berusia > 50, kelelahan, demam dengan suhu lebih dari 38°C, pernah kontak langsung dengan orang yang terinfeksi Covid-19, sesak napas, hidung tersumbat, tenggorokan sakit, bersin-bersin, sinar x pada paru-paru, dan pernapasan cepat tak normal. Dari hasil penelitian tersebut dihasilkan nilai akurasi sebesar 98,25%.

Penelitian (Oyelade & Ezugwu, 2020) mengimplementasikan metode CBR dengan penyakit novel coronavirus. Penelitian tersebut menggunakan 71 data pasien (67 Dewasa dan 4 pediatri) kasus yang didapatkan melalui repositori *Italian Society of Medical and Interventional Radiology* (SIRM). Parameter yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah batuk kering, demam, gangguan penciuman, pneumonia, *Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS), sesak napas, mual dan muntah, sakit kepala, serta diare. Dari hasil penelitian tersebut

dihasilkan nilai akurasi sebesar 94,54%. Penelitian (Nasution et al., 2022) melakukan penelitian dengan menggunakan metode *certainty factor*. Penelitian ini memiliki parameter gejala demam (suhu diatas 38°C), nyeri telan, batuk kering, sesak napas, pernah melakukan kontak dengan penderita Covid-19, keluar rumah tanpa menggunakan masker. Dari hasil penelitian tersebut dihasilkan nilai akurasi sebesar 96%. Penelitian (Hakim et al., 2020) menerapkan 15 gejala sebagai parameter, yaitu muntah, demam > 38°C, kelelahan dan lesu, diare, flu, ARDS, pneumonia, sesak napas dan sakit dada, sakit tenggorokan, batuk kering, perasaan tidak nyaman, keluhan terus berlanjut, bingung, sulit bangun tidur, kebiruan pada bibir atau wajah. Dari hasil penelitian tersebut dihasilkan nilai akurasi sebesar 99.99%. Penelitian (Fatkhurrozi & Kurniawan, 2020) menggunakan parameter berupa demam, batuk, sakit tenggorokan, pilek atau hdiung tersumbat, nyeri otot atau tubuh, sakit kepala, kelelahan, dan lain lain. Hasil penelitian ini akan memberikan informasi tentang sistem yang berhubungan dengan klasifikasi manusia menurut transmisinya ke dalam tubuh. Penelitian ini menggunakan metode nave bayes. Hasil dari penelitian ini adalah sistem diagnostik dengan tingkat akurasi 94%.

Penelitian (Priyantono et al., 2020) Sars, Mers dan Covid-19 merupakan penyakit infeksi virus pada saluran pernafasan yang disebabkan oleh virus. Penelitian ini mengimplementasikan Sistem Pakar Metode *Certainty Factor* guna mengdiagnosa gejala ketiga penyakit. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah demam, batuk, kelelahan, sesak napas, sakit dan nyeri tubuh, rasa tidak enak, sakit kepala, nyeri otot, mengigil, hidung tersumbat, sakit tenggorokan, mual, diare, hilang rasa, hilang bau, batuk tidak berdahak, dan batuk berdarah. Dari hasil penelitian tersebut dihasilkan nilai akurasi 97%. Penelitian (Nugroho et al., 2021) ini menggunakan parameter berupa demam, batuk, sakit tenggorokan, pilek atau hdiung tersumbat, nyeri otot atau tubuh, sakit kepala, kelelahan, dan lain-lain. Hasil penelitian ini akan memberikan informasi tentang sistem yang berhubungan dengan klasifikasi manusia menurut transmisinya ke dalam tubuh. Penelitian ini menggunakan metode nave bayes. Hasil dari penelitian ini adalah sistem diagnostik dengan tingkat akurasi 94%.

Penelitian (Yusa et al., 2021) bertujuan untuk merancang suatu program aplikasi penentuan kriteria pada pasien Covid-19 berbasis android. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah demam di atas 30 derajat celcius, riwayat demam, batuk, pilek, sakit tenggorokan, sesak napas, kedinginan, sakit kepala, mudah lemah, nyeri, otot mual, nyeri abdomen, diare. Aplikasi atau system ini menggunakan metode probalitas bayes dengan Bahasa pemograman java pada android studio. Penelitian ini menghasilkan nilai akurasi sebesar 96,6%.

Penelitian (Dzahabi Yunas et al., 2021) ini memiliki tujuan untuk mendeteksi Virus Covid-19 semudah mungkin dengan data yang gejala yang didapatkan dari pasien yang melakukan konsultasi. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah demam, batuk kering, kelelahan, rasa tidak nyaman dan nyeri, nyeri tenggorokan, diare, konjungtiva, sakit kepala, hilangnya indra perasa atau penciuman, ruam kulit, sesak napas, nyeri dada. Dari hasil penelitian tersebut dihasilkan nilai akurasi sebesar 84%. Penelitian (Pratama et al., 2021) membuat sebuah model untuk klasifikasi citra digital hasil rontgen dada (Chest X-Ray) dengan label kelas Normal, Pneumonia, Tuberculosis (TBC) dan Covid-10. Dari hasil penelitian tersebut dihasilkan nilai akurasi sebesar 98,97%

Penelitian ini menghasilkan Website Sistem Pakar untuk mendeteksi awal penyakit Covid-19 menggunakan kombinasi metode *Rule-based Reasoning* dan *Case-Based Reasoning* dalam mendeteksi awal penyakit Covid-19. Penggunaan kombinasi kedua metode ini dapat melakukan proses seleksi terhadap gejala yang dimasukkan dimana pada Covid-19 memiliki kesamaan gejala pada penyakit lain. Kombinasi kedua metode pada Website Sistem Pakar deteksi Covid-19 ini didasarkan pada persentase paling besar memiliki kemiripan dengan *rule* yang ada. Metode ini nantinya akan melakukan pencocokan terhadap 10 *rule* dan gejala yang dialami pengguna menggunakan *similarity* (kedekatan). Terdapat 14 gejala yang paling sering

muncul pada pasien Covid-19. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi atau menjadi sarana dalam mengetahui gejala serta solusi pada penyakit Covid-19.

METODE

Penelitian ini mengimplementasikan penggunaan kombinasi dari metode *Case-Based Reasoning* dan *Rule-Based Reasoning* yang digunakan untuk membuat aturan gabungan yang baru berdasarkan kesamaan gejala dalam membentuk *rule* pada Sistem Pakar. *Case Based Reasoning* didasarkan pada pengalaman maupun keadaan yang telah terjadi sebelumnya menggunakan suatu pola utama dalam mesin pembelajaran (*machine learning*) (Assyifa, 2019) dan penalaran otomatis (*automated reasoning*) dan *Rule Based Reasoning* merupakan aturan logis yang mana aturan tersebut didapatkan dari sebuah studi literatur serta informasi yang diperoleh dari seorang ahli tanpa melihat kasus yang dihadapi (Smiti & Nssibi, 2020). Tahap penelitian dilakukan dengan memasukkan gejala pasien yang telah terjadi sebelumnya untuk digunakan sebagai kaidah atau aturan (*rule*) serta memasukkan nilai atau bobot dari gejala tersebut yang telah didapatkan melalui wawancara seorang pakar (Oyelade & Ezugwu, 2020). Kemudian melakukan proses untuk menghitung kemungkinan *user* mengalami Covid-19 berdasarkan nilai atau bobot dari gejala yang dipilih *user* dengan mencari kesamaan (*similarity*) dari gejala yang telah dialami pasien covid-19 sebelumnya.

Gejala covid-19 yang digunakan dalam penelitian ini didapat dari *dataset* Kemunculan Gejala Covid-19 (Kaggle Dataset 2020). *Dataset* tersebut merupakan kumpulan gejala yang dialami oleh pasien Covid-19. Dari 5435 data yang ada dalam *dataset* tersebut, diambil 10 data gejala yang untuk digunakan sebagai *rule-based* dalam penelitian ini. Data gejala tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Gejala Covid-19 (Kaggle Dataset 2020)

No.	Gejala Covid-19
1	Demam <ul style="list-style-type: none"> • Suhu 37.5-38.9 • Suhu 39.0-39.9 • Suhu > 40.0
2	Batuk
3	Kelelahan
4	Nyeri otot
5	Sesak napas
6	Sakit kepala
7	Nyeri dada
8	Diare <ul style="list-style-type: none"> • Diare (permukaan tinja sangat halus, mudah mencair, biasanya sangat mudah dikeluarkan) • Diare Kronis (berbentuk sangat cair (sudah menyerupai air) dan tidak terlihat ada bagian yang padat)
9	ARDS
10	Anosmia
11	Pneumonia
12	Nyeri Tenggorokan
13	Hidung Tersumbat

No.	Gejala Covid-19
14	Ruam pada kulit, atau perubahan warna pada jari tangan atau kaki.

Tabel 1 merupakan Tabel gejala Covid-19 yang paling sering muncul sejumlah 14 gejala (Dataset, 2020).. Dataset tersebut merupakan kumpulan gejala yang dialami oleh pasien Covid-19. Dari 5435 data yang ada dalam *dataset* tersebut, diambil 10 data gejala yang untuk digunakan sebagai *rule-based* dalam penelitian ini.

Penggunaan kombinasi metode *Case-Based Reasoning* dan *Rule-Based Reasoning* dalam penelitian ini menggunakan 14 variabel sebagai gejala dan 10 aturan berdasarkan Tabel 1, dimana proses implementasi dilakukan sesuai langkah-langkah berikut: (1) memberikan kode gejala pada setiap gejala yang ada dan memberikan nilai pakar atau bobot untuk tiap gejala yang didapat melalui wawancara dengan seorang pakar; (2) aturan dilakukan dengan mengambil 10 data pertama *input* dataset untuk dijadikan aturan; (3) kesamaan (*similarity*) dihitung menggunakan nilai kosinus sudut antara dua vektor *text* atau biner menggunakan Persamaan (Habibi, 2019):

$$similarity(A, B) = \frac{A.B}{|A|.|B|} = \frac{\sum_{i=1}^n (A_i.B_i)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2 . \sum_{i=1}^n B_i^2}} \quad (1)$$

Pada tahap selanjutnya dilakukan penginputan data gejala (Kaggle Dataset, 2022) yang disesuaikan dengan gejala yang ada pada kemunculan gejala Covid-19 ((WHO), 2021). Setelah mendapatkan data gejala, berikutnya adalah menentukan kode gejala dan memberikan nilai pakar pada gejala tersebut yang didapat melalui wawancara terhadap seorang pakar (Ginting et al., 2019). Gejala beserta nilai pakar dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Gejala Covid-19, Kode Gejala, dan Nilai Pakar (Ginting et al., 2019)

No.	Gejala/Tanda Covid-19	Kode Gejala	Nilai Pakar
	Demam		
1	• Suhu 37.5-38.9	G1	0,7
	• Suhu 39.0-39.9	G2	0,7
	• Suhu > 40.0	G3	0,3
2	Batuk	G4	0,8
3	Kelelahan	G5	0,8
4	Nyeri otot	G6	0,7
5	Sesak napas	G7	0,5
6	Sakit kepala	G8	0,5
7	Nyeri dada	G9	0,4
	Diare		
8	• Diare Biasa (permukaan tinja sangat halus, mudah mencair, biasanya sangat mudah dikeluarkan)	G10	0,6
	• Diare Kronis (berbentuk sangat cair (sudah menyerupai air) dan tidak terlihat ada bagian yang padat)	G11	0,4
9	ARDS	G12	0,2
10	Anosmia	G13	0,7
11	Pneumonia	G14	0,6
12	Nyeri Tenggorokan	G15	0,7

No.	Gejala/Tanda Covid-19	Kode Gejala	Nilai Pakar
13	Hidung Tersumbat	G16	0,6
14	Ruam pada kulit, atau perubahan warna pada jari tangan atau kaki.	G17	0,2

Data berikutnya yang perlu dimasukkan adalah data pasien Covid-19 yang telah terjadi sebelumnya. Total 5435 data yang didapat melalui dataset Kemunculan Gejala Covid-19 tersebut diambil 10 data pertama untuk dijadikan sebagai *rule-based* dalam penelitian ini. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Dataset Kemunculan Gejala Covid-19

Kode Pasien	GEJALA														
	G1/ G2/ G3	G 4	G 5	G 6	G 7	G 8	G 9	G10/ G11	G 12	G 13	G 14	G 15	G 16	G 17	
P1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	
P2	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	
P3	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	
P4	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	
P5	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
P6	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	
P7	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	
P8	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	
P9	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	
P10	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kombinasi dari *Case-Based Reasoning* Dan *Rule-Based Reasoning* menghasilkan aturan (*rule*) yang dapat digunakan untuk mencari kesamaan (*similarity*) (Frater et al., 2020) gejala yang diinputkan oleh *user*. Dataset dapat diproses dengan cara menjadikannya ke dalam bentuk *rule-based* sehingga dihasilkan literatur berklause *if* sebagai berikut:

```
IF suhu 37.5-38.9/39.0-39.9/>40
AND Batuk
AND Kelelahan
AND Nyeri Otot
AND Sesak Napas
AND Diare Biasa/Diare Kronis
AND Anosmia
AND Nyeri Tenggorokan
AND Hidung Tersumbat
AND Ruam Pada Kulit, Atau Perubahan Warna Pada Jari Tangan Atau Kaki
THEN Penyakit COVID-19.
```

Rule based yang menghasilkan literatur berklause merupakan proses seleksi kemiripan gejala yang dimasukkan dimulai pada gejala P01 hingga P10. Gejala yang dimasukkan oleh *user* nantinya akan dihitung bersama masing-masing rumus dari P01 hingga P10. Hasil yang menunjukkan persentase paling besar memiliki kemiripan dengan *rule* yang ada. Jika nilai persentase atau nilai akurasi kurang dari 50% maka pengguna memiliki kemungkinan kecil untuk menjadi suspek Covid-19, namun apabila persentase yang dihasilkan lebih dari 50% maka *user* memiliki kemungkinan yang cukup besar untuk suspek Covid-19.

Hasil analisis gejala berdasarkan aturan dan diagnosisnya dapat dilihat pada Tabel 4.
Tabel 4. Data Analisis Gejala Pasien Covid-19

Kode Penyakit	Rule	Diagnosis
P1	G1/G2/G3, G4, G5, G6, G7, G10/11, G13, G15, G16, G17	COVID-19
P2	G1/G2/G3, G4, G5, G7, G8, G12, G14, G15	COVID-19
P3	G1/G2/G3, G4, G5, G6, G7, G8, G10/G11, G12, G14, G15, G16, G17	COVID-19
P4	G1/G2/G3, G4, G6, G7, G9, G14	COVID-19
P5	G1/G2/G3, G4, G6, G7, G8, G9, G10/G11, G12, G13, G15, G16, G17	COVID-19
P6	G1/G2/G3, G4, G7, G9, G13	COVID-19
P7	G1/G2/G3, G4, G5, G6, G7, G9, G10/G11, G12, G13, G17	COVID-19
P8	G1/G2/G3, G4, G6, G7, G10/G11, G13, G16, G17	COVID-19
P9	G1/G2/G3, G4, G5, G6, G7, G12, G14, G16	COVID-19
P10	G1/G2/G3, G4, G5, G6, G7, G13	COVID-19

Pengujian ini dilakukan untuk melihat kesamaan hasil dari perhitungan manual dan perhitungan sistem. Berikut adalah tahap perhitungannya secara manual:
Perhitungan Dengan Hasil Suspek Positif

Maka pada user = A

Maka pada pasien = B

A = 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0,2 | 0,7 | 0,6 | 0,7 | 0,6 | 0,2

B = B1 = 1,1,1,1,1,0,0,1,0,1,0,1,1,1

B2 = 1,1,1,0,1,1,0,0,1,0,1,1,0,0

B3 = 1,1,1,1,1,1,0,1,1,0,1,1,1,1

B4 = 1,1,0,1,1,0,1,0,0,0,1,0,0,0

B5 = 1,1,0,1,1,1,1,1,1,1,0,1,1,1

B6 = 1,1,0,0,1,0,1,0,0,1,0,0,0,0

B7 = 1,1,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,0,1

B8 = 1,1,0,1,1,0,0,1,0,1,0,0,1,1

B9 = 1,1,1,1,1,0,0,0,1,0,1,0,1,0

B10 = 1,1,1,1,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0

$\sum i = 1(A_i * B_i) = (0,7 * 1) + (0,8 * 1) + (0,8 * 1) + (0,7 * 1) + (0,5 * 1) + (0,5 * 0) + (0,4 * 0) + (0,4 * 1) + (0,2 * 0) + (0,7 * 1) + (0,6 * 0) + (0,7 * 1) + (0,6 * 1) + (0,2 * 1) = 6,1$

$$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n A_i^2 \cdot \sum_{i=1}^n B_i^2}{\sum_{i=1}^n (A_i - B_i)^2}} = \frac{6,1}{\sqrt{48,6}} = \frac{6,1}{6,97} = 0,875 = 87,5\%$$

.

$$\sum i = 1(A_i * B_{10}) = (0,7 * 1) + (0,8 * 1) + (0,8 * 1) + (0,7 * 1) + (0,5 * 1) + (0,5 * 0) + (0,4 * 0) + (0,4 * 0) + (0,2 * 0) + (0,7 * 1) + (0,6 * 0) + (0,7 * 0) + (0,6 * 0) + (0,2 * 0) = 4,2$$

$$\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2 \cdot \sum_{i=1}^n B_{10}^2 = (0,7^2 + 0,8^2 + 0^2 + 0,7^2 + 0,5^2 + 0^2 + 0^2 + 0,4^2 + 0^2 + 0,7^2 + 0^2 + 0^2 + 0,6^2 + 0,2^2) * (1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 + 0 + 0 + 0 + 0) = 29,16}$$

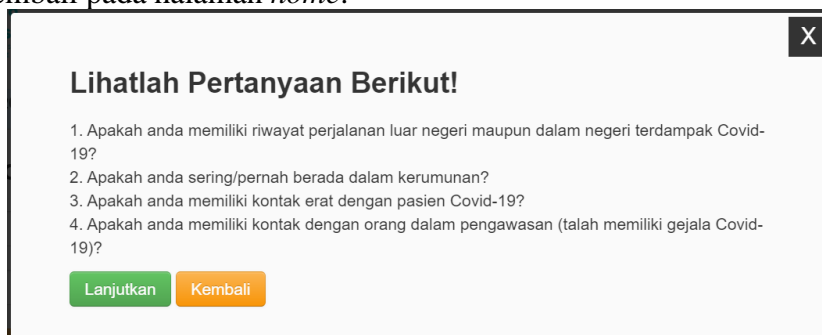
$$\frac{\sum_i^n |(A_i - B_{10})|}{\sqrt{\sum_i^n A_i^n - \sum_i^n B_i^n}} = \frac{4,2}{\sqrt{29,16}} = \frac{4,2}{5,4} = 0,7778 = 77,78\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas dapat dilihat nilai dari masing-masing aturan adalah sebagai berikut:

- P01 = 87.5%
- P02 = 76.98%
- P03 = 87.73%
- P04 = 68.52%
- P05 = 83.81%
- P06 = 62.89%
- P07 = 77.46%
- P08 = 73.77%
- P09 = 78.58%
- P10 = 77.78%

Hasil di atas menunjukkan bahwa gejala yang dialami oleh *user* terdeteksi memiliki kemiripan dengan salah satu aturan (*rule*) yang ada, yaitu P03 dengan nilai akurasi sebesar 87.73%. Nilai tersebut dapat menyimpulkan bahwa *user* 87.73% teridentifikasi suspek Covid-19.

Tahapan selanjutnya dilakukan dengan uji coba sistem. Pada uji coba sistem akan masuk ke halaman dimana pengguna melakukan konsultasi. Gambar 1 merupakan tampilan yang pertama kali muncul setelah *user* menekan tombol konsultasi. Pertanyaan tersebut tampil dalam bentuk *pop-up*. *User* dapat melanjutkan konsultasi meskipun semua pertanyaan terjawab tidak dengan menekan tombol lanjutkan, sedangkan apabila *user* menekan tombol kembali maka sistem akan kembali pada halaman *home*.



Gambar 1. Tampilan Pertanyaan Konsultasi

Setelah *user* melanjutkan, maka *user* diminta untuk mengisi data diri berupa nama dan usia seperti dapat dilihat pada Gambar 2.

DECODE: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi, 3 (1) (2023): 94-105
Kombinasi Case-Based Reasoning dan Rule-Based Reasoning Pada Sistem Pakar Deteksi Awal Covid-19



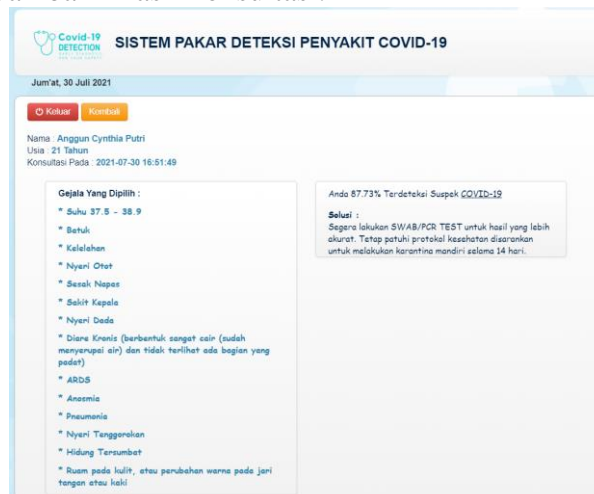
Gambar 2. Tampilan Input Data Diri

Halaman berikutnya yang akan muncul adalah gejala. Pada halaman ini *user* diminta untuk memilih gejala yang dirasakan, lalu kemudian menekan tombol periksa untuk mengetahui hasilnya seperti dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Halaman Gejala

Halaman terakhir dalam konsultasi adalah halaman hasil konsultasi. Halaman ini akan menampilkan data diri *user* dan gejala yang telah dipilih. Selain itu, halaman ini memberikan kesimpulan berupa persentase kemungkinan *user* terjangkit covid-19. Persentase di atas 50% akan menghasilkan kesimpulan bahwa *user* memiliki kemungkinan terjangkit coronavirus, namun apa bila persentase di bawah 50% maka *user* memiliki kemungkinan kecil atau tidak terjangkit virus tersebut. Semakin tinggi persentase, maka semakin besar pula kemungkinan yang terjadi. Berikut Gambar 4 hasil konsultasi.



Gambar 4. Tampilan Hasil Konsultasi

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil ujicoba identifikasi yang sudah dilakukan dengan menggunakan kombinasi *Case-Based Reasoning* dan *Rule-Based*, dapat diambil kesimpulan penelitian ini berhasil membentuk *rule based* menggunakan gejala dari kasus covid-19 yang telah terjadi sebelumnya sejumlah 10 aturan. Penelitian ini mengimplementasikan penggunaan metode *Rule-Based Reasoning* dan Metode *Case-Based Reasoning* pada sistem pakar untuk mendeteksi awal penyakit Covid-19 dengan rasio persentase untuk nilai lebih dari 50% maka menunjukkan kemungkinan *user* suspek covid-19, sedangkan di bawah 50% menyatakan bahwa *user* tidak teridentifikasi suspek Covid-19.

Berdasarkan hasil penelitian saran yang dapat diberikan adalah penambahan gejala berdasarkan kesamaan gejala atau varian lain dari Covid-19 secara *real time* yang terkoneksi dengan Database WHO. Kemunculan gejala baru dapat digunakan untuk membentuk dan menambah literatur berklausa untuk proses seleksi kemiripan Covid-19. Penentuan pola gejala pada pengembangan lebih lanjut juga dapat dikombinasikan dengan penggunaan *machine learning*.

DAFTAR PUSTAKA

- Assyifa, M. N. (2019). Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Android Untuk Diagnosis Penyakit Gastroesophageal Reflux Disease (Gerd) Dengan Metode Certainty Factor. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 24(2), 78–90. <https://doi.org/10.35760/tr.2019.v24i2.2387>
- Choudhury, N., & Ara, S. (2016). A Survey on Case-based Reasoning in Medicine. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 7(8), 136–144. <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2016.070820>
- Dataset, K. (2020). *No Title*. Symptoms and COVID Presence (May 2020 Data). <https://www.kaggle.com/datasets/hemanthhari/symptoms-and-covid-presence>
- Dzahabi Yunas, R. Al, Triayudi, A., & Sholihati, I. D. (2021). Implementasi Sistem Pakar untuk Mendeteksi Virus Covid-19 dengan Perbandingan Metode Naïve Bayes dan Certainty Factor. *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, 5(3), 338. <https://doi.org/10.35870/jtik.v5i3.221>
- Fatkhurrozi, B., & Kurniawan, A. A. (2020). Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Sars , Mers , Dan Covid-19 Menggunakan Metode Certainty Factor. *Seminar Nasional Riset Teknologi Terapan*, 1–6.
- Frater, J. L., Zini, G., d’Onofrio, G., & Rogers, H. J. (2020). COVID-19 and the clinical hematology laboratory. *International Journal of Laboratory Hematology*, 42(S1), 11–18. <https://doi.org/10.1111/ijlh.13229>
- Ginting, N. B., Ginting, G., & Silalahi, N. (2019). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Sampar Menggunakan Metode Hybrid Case Based. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 3(1), 65. <https://doi.org/10.30865/mib.v3i1.1062>
- Habibi, M. (2019). Implementation of Cosine Similarity in an automatic classifier for comments. *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, 3(2), 110. <https://doi.org/10.14421/jiska.2018.32-05>
- Hakim, R. R. Al, Rusdi, E., & Setiawan, M. A. (2020). Android Based Expert System Application for Diagnose COVID-19 Disease: Cases Study of Banyumas Regency. *Journal of Intelligent Computing and Health Informatics*, 1(2), 26.

<https://doi.org/10.26714/jichi.v1i2.5958>

- Henderi, Merliasari, R. P., Warnars, H. L. H. S., & Sugiyatno. (2020). Covid-19 series: A rule-based decision support system for analysis behavior of people while working from home. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1007(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1007/1/012031>
- Huang, R., Xia, J., Chen, Y., Shan, C., & Wu, C. (2020). A family cluster of SARS-CoV-2 infection involving 11 patients in Nanjing, China. *The Lancet Infectious Diseases*, 20(5), 534–535. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30147-X](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30147-X)
- Indriyanti, Y. A. (2020). Bunga Rampai Artikel Penyakit Virus Korona (COVID-19). *Kopidpedia*, 203–215.
- Karrar Hameed Abdulkareem, Mazin Abed Mohammed, Ahmad Salim Bader, Ashish Khanna, D. G. (2021). Realizing an Effective COVID-19 Diagnosis System Based on Machine Learning and IOT in Smart Hospital Environment. *IEEE Internet of Things Journal*, 8(21), 99. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2021.3050775>
- Khaled A. Alshare, Mohammad Kamel Alomari, Peggy L. Lane, Louisiana, R. D. F. (2019). Development and determinants of end-user intention: usage of expert systems. *Journal of Systems and Information Technology*, 21(2), 166-185. <https://doi.org/10.1108/JSIT-08-2018-0108>
- Levani, Prastya, & Mawaddatunnadila. (2021). Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Patogenesis, Manifestasi Klinis dan Pilihan Terapi. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 17(1), 44–57. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/JKK/article/view/6340>
- Nasution, R. D. F., Hutagalung, J. E., & Kifti, W. M. (2022). Sistem Pakar Deteksi Awal Covid-19 Menggunakan Metode Certainty Factor. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 4(1), 60–68. <https://doi.org/10.47065/bits.v4i1.1508>
- NCDHHS. (2022). *No Title*. NCDHHS Covid-19 Response. <https://covid19.ncdhhs.gov/about-covid-19/symptoms>
- Nugroho, F. A., Solikin, A. F., Anggraini, M. D., & Kusriani, K. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Virus Corona Dengan Metode Naïve Bayes. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIKomsin)*, 9(1), 81. <https://doi.org/10.30646/tikomsin.v9i1.553>
- Oyelade, O. N., & Ezugwu, A. E. (2020). A case-based reasoning framework for early detection and diagnosis of novel coronavirus. *Informatics in Medicine Unlocked*, 20(May), 100395. <https://doi.org/10.1016/j.imu.2020.100395>
- Pratama, P. A. H., Teguh, R., Sahay, A. S., & Wilentine, V. (2021). Deteksi COVID-19 Berdasarkan Hasil Rontgen Dada (Chest Xray) Menggunakan Python. *Journal of Information Technology and Computer Science*, 1(1), 58–67. <https://doi.org/10.47111/jointecom.v1i1.2956>
- Priyantono, M. B., Rachmawan, A. A., Budi, L. A. P., & Kirana, K. C. (2020). Sistem Prediksi Gejala Virus Korona dengan Metode Forward Chaining. *JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa)*, 5(1), 111-118. <https://doi.org/10.31544/jtera.v5.i1.2019.111-118>
- Smiti, A., & Nssibi, M. (2020). Case based reasoning framework for COVID-19 diagnosis. *Ingenierie Des Systemes d'Information*, 25(4), 469–474. <https://doi.org/10.18280/isi.250409>

- Suryana, M. F., Fauziah, F., & Sari, R. T. K. (2020). Implementasi Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor Untuk Mendiagnosa Dini Corona Virus Desease (COVID-19). *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(3), 559. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i3.2132>
- Yusa, M., Erlanshari, A., Haryani, L., Ernawati, E., & Umar, L. A. (2021). Sistem Pakar: Implementasi Metode Bayes Probabilities untuk Penentuan Kriteria Pasien COVID-19 Berdasarkan Fitur Gejala (Studi Kasus: RSUD M. Yunus Bengkulu). *Jurnal Teknologi Informasi Dan Terapan*, 8(1), 13–20. <https://doi.org/10.25047/jtit.v8i1.222>

How to cite:

Maukar, M., Sutanty, E., & Astuti, D. K. (2023). Kombinasi Case-Based Reasoning dan Rule-Based Reasoning Pada Sistem Pakar Deteksi Awal Covid-19. *DECODE: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 3(1), 94-105. DOI: <http://dx.doi.org/10.51454/decode.v3i1.138>