

Sistem Pakar Mendiagnosa Awal Penyakit Covid-19 Menggunakan Metode Certainty Factor

Syahrif Rahmaddiyanto^{1*}, Patmawati Hasan², Rahmat H. Kiswanto³

Teknik Informatika, Universitas Sepuluh Nopember Papua, Jayapura, Indonesia

*e-mail *Corresponding Author*: syarifjpr01@gmail.com

Abstract

Data on the spread of Covid-19 cases in Indonesia, especially in the Papua city of Jayapura, shows a decline. Even so, the community is demanded to remain vigilantes and always comply with health protocols. The purpose of this research is to build an expert system to be able to diagnose early symptoms of Covid-19 so that people can make early detection of Covid-19. The method used in this study is the Certainty Factor, using 12 Symptoms so that it will produce Solution results in the form of Patients Under Monitoring (PDP), Persons Under Monitoring (ODP) and Non-Suspect by including the level of confidence of each solution. The results of this study are an expert system for diagnosing Covid-19 where the results of the system are in accordance with the results of manual calculations. In addition, the system has also been tested on system functionality and shows valid results on all functional systems.

Keywords: Expert System; Certainty Factor; Covid-19

Abstrak

Data penyebaran kasus Covid-19 di Indonesia khususnya di daerah papua kota Jayapura menunjukkan penurunan. Meskipun demikian masyarakat dituntut untuk tetap waspada dan selalu mentaati protokol Kesehatan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun sistem pakar untuk dapat mendiagnosa gejala awal Covid-19 sehingga masyakat dapat melakukan deteksi awal Covid-19. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Certainty Factor*, dengan menggunakan 12 Gejala sehingga akan mengasilkan hasil Solusi berupa Pasien dalam Pengawasan (PDP), Orang dalam Pemantauan (ODP) dan non-suspect dengan menyertakan tingkat keyakinan dari masing-masing solusi. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa Covid-19 yang mana hasil dari sistem tersebut telah sesuai dengan hasil perhitungan manual. Selain itu sistem juga telah dilakukan pengujian terhadap fungsional sistem dan menunjukkan hasil yang Valid pada seluruh fungsional sistem.

Kata kunci: Sistem Pakar; Certainty Factor; Covid-19

1. Pendahuluan

Kesehatan merupakan hal yang penting bagi manusia, namun kebanyakan orang awam kurang memperhatikan masalah kesehatan. Mereka sering menyepelekan penyakit Covid-19, dan jika tidak segera diobati akan menjadi lebih serius. Suatu gejala penyakit yang timbul dapat menjadi indikasi penyakit yang akan atau sedang diderita [1]. Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas Abepura) merupakan suatu unit pusat pelayanan kesehatan pada suatu masyarakat yang bertempat di JL. Raya Sentani, Distrik Abepura, Kota Jayapura, Papua memiliki pusat layanan khusus penanganan Covid-19 yang masih beroperasi sampai sekarang, meskipun penyebaran virus ini mulai berkurang berdasarkan data dari situs resmi Covid-19 [2].

Meskipun penyebaran virus Covid-19 relatif menurun, tapi masyarakat tetap harus mentaati protocol Kesehatan dan wajib mengetahui kondisi kesehatannya khususnya masyarakat kelurahan Abepura pada puskesmas Abapura atau pusat layanan lainnya. Jarak, waktu dan kesibukan menjadi factor yang menjadi kendala yang dialami masyarakat untuk melakukan pemeriksaan Kesehatan khususnya pemeriksaan Covid-19. Untuk itu penerapan teknologi dalam mendeteksi virus Covid-19 menjadi penting dan merupakan salah satu solusi dalam menangani permasalahan diatas khususnya teknologi sistem pakar [3].

Sistem pakar adalah ilmu yang berbasis kecerdasan buatan Cara kerja system pakar adalah menggabungkan pengetahuan dan pencarian database untuk memecahkan masalah. Sistem pakar dibentuk menyerupai keahlian manusia yang diterjemahkan dalam bentuk sistem.

Kemampuan tersebut dapat membantu sehingga dapat digunakan oleh orang banyak orang. Sistem pakar memiliki beberapa kategori yaitu kategori pengembangan dan kategori pengembangan besar dari sistem pakar adalah dibidang diagnosis [4]. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan diantaranya adalah *beckward chaining*, *fordward chaining*, dan *Certeainty Factor* [5]–[7],[8].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun sistem untuk mendiagnosa penyakit covid-19 dengan menggunakan metode *Certainty Factor*.

2. Tinjauan Pustaka

Berikut ini adalah beberapa penelitian terdahulu diantaranya adalah Penelitian dengan tema “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Covid-19 dengan Metode *Dempster Shafer* Menggunakan Bahasa Pemograman PHP Dan Mysql” oleh Abrar Hadi Tahun 2021. Penelitian ini menggunakan model pengembangan sistem waterfall, menggunakan analisis terstruktur. Penelitian ini belum ada history diagnosa pasien, dan output sistemnya tidak ada fitur untuk penambahan gejala. Pada penelitian ini dijelaskan cara Sistem Pakar mendiagnosa penyakit Covid-19 dengan menggunakan metode *Dhempster Shafer*. Dengan menggunakan metode metode Dhempster Shafer didapatkan nilai diagnosa yang dialami penderita Covid-19. Sebagai hasil akhir kesimpulannya sistem ini mudah digunakan dan mudah dikembangkan dan berguna bagi yang ingin mengetahui penyakit Covid-19 [9].

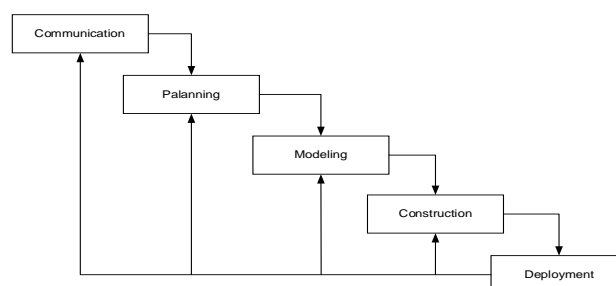
Penelitian lain dengan tema “Sistem Pakar Deteksi Awal Covid-19 Menggunakan Metode *Certainty factor*.” oleh Rama Danil Fahri Nasution, Jhonson Efendi Hutagalung, dan Wan Mariatul Kifti Tahun 2022. Penelitian ini menggunakan 6 gejala untuk mendeteksi awal Covid19. Penelitian ini membahas tentang membuat suatu sistem pakar yang bertujuan untuk membantu masyarakat mendeteksi gejala awal Covid19 menggunakan metode *Certainty Factor* sebagai analisa perbandingan hasil terhadap pakar. Penelitian ini juga tidak memberikan solusi pengobatan. Hasil output dari penelitian ini adalah mendeteksi awal penyakit menggunakan metode *Certainty Factor* berhasil mendapat keakuratan yang tinggi dengan pakar, dan aplikasi yang dibangun berbasis website [10].

Penelitian lain yang dilakukan oleh Fareza Aditiyanto Nugroho, Arif Fajar Solikin, Mutiara Dwi Anggraini dan Kusri dengan judul Sistem Pakar Diagnosa Virus Corona Dengan Metode *Naive Bayes* tahun 2021. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk penerapan metode *Naive Bayes* pada sistem pakar prediksi Covid-19 untuk memprediksi apakah seseorang terinfeksi virus Corona berdasarkan syptoms atau gejala-gejala fisik yang dialaminya untuk kemudian diberikan solusi atau rekomendasi Tindakan. Hasil dari penelitian ini adalah sistem diagnostik dengan tingkat akurasi 94%. Dengan demikian, sistem pakar diagnostik Covid-19 digunakan untuk mengetahui tingkat infeksi COVID-19 pada manusia. Ini dapat membantu pengguna mengetahui perawatan selanjutnya [11].

Perbedaan penelitian pertama dengan penelitin yang dilakukan adalah pada penelitian pertama menggunakan metode *Dampster Shafer* sedangkan sedangkan penelitian yang dilakukan menggunakan metode *Centanty Factor*. Untuk penelitian kedua menggunakan 6 gejala sedangkan pada penelitian ini menggunakan 12 gejala, dan untuk perbedaan dengan penelitian ketiga terletak pada metode yang digunakan dimana pada penelitian tersebut menggunakan metode *Naive Bayes*.

3. Metodologi

Metode pengembangan sistem yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *waterfall*, berikut merupakan gambaran metode *waterfall*:



Gambar 1. Model pengembangan *waterfall* [12]

Adapun aktivitas-aktivitas pada tahapan *waterfall* adalah sebagai berikut:

1. *Communication*

Tahapan ini merupakan bagian analisis terhadap kebutuhan *software* dan tahapan untuk pengumpulan data dengan melakukan wawancara terhadap pihak Puskesmas Abepura maupun mengumpulkan data-data penunjang baik itu jurnal, artikel, maupun buku.

Analisis kebutuhan ini bermaksud untuk menganalisa kebutuhan-kebutuhan yang akan digunakan dalam proses membangun sistem pakar Mendiagnosa awal penyakit Covid19 pada Puskesmas Abepura menggunakan metode *Certainty Factor*. Penelitian ini menggunakan 12 gejala penyakit Covid-19, jumlah pasien yang berkonsultasi, jumlah dokter yang hadir pada Puskesmas Abepura, perangkat keras hingga kebutuhan perangkat lunak. Berdasarkan hasil pengumpulan data adapun kebutuhan sistem yang dapat menampilkan informasi tentang Penyakit Covid19 dan menampilkan hasil diagnosa berdasarkan gejala-gejala yang dialami pasien.

- Menentukan Gejala Covid-19

Pada proses mendiagnosa penyakit covid-19, terdapat beberapa gejala awal gejala dalam mendiagnosa awal covid 19. Dalam penelitian ini digunakan 12 gejala diantaranya terlihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Data Gejala awal **Covid-19**

No	Kode	Gejala-Gejala	Nilai CF
1	G01	Pergi ke luar negeri yang terdampak COVID-19	0.7
2	G02	Batuk Kering	0.6
3	G03	Berusia > 50 Tahun	0.6
4	G04	Kelelahan	0.6
5	G05	Demam dengan suhu lebih dari 38 derajat Celcius	0.6
6	G06	Pernah kontak langsung dengan orang yang terinfeksi COVID-19	0.7
7	G07	Sesak nafas	0.8
8	G08	Hidung tersumbat	0.4
9	G09	Tenggorokan sakit	0.6
10	G10	Bersin-bersin	0.4
11	G11	Sinar X pada paru-paru	0.8
12	G12	Pernafasan cepat tak normal	0.6

- Menentukan bobot jawaban pengguna (CF user)

Untuk nilai CF user dimula dari -1 sampai dengan 1 tergantung dari banyaknya pilihan jawaban yang dapat dipilih oleh user terhadap pertanyaan gejala covid-19 yang ditampilkan sistem. Adapun bobot CF user sebagai berikut:

Tabel 2. Nilai Interpretasi *Certainty Factor* (CF)

Kepercayaan	<i>Certainty factor</i> (CF)
Tidak Pasti	-1.0
Hampir Tidak Pasti	-0.8
Kemungkinan Tidak	-0.6
Mungkin Tidak	-0.4
Tidak Tahu	-0.2 – 0.2
Mungkin	0.4
Kemungkinan Besar	0.6
Hampir Pasti	0.8
Pasti	1.0

- Menentukan solusi kondisi

Solusi kondisi digunakan untuk memberikan solusi kepada user sehubungan dengan hasil diagnosa yang dihasilkan oleh sistem sehingga user dapat mengambil Langkah-langkah pencegahan untuk penanganan penyakit covid-19. Berikut ini adalah daftar solusi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Data Solusi

No	Kode	Solusi dan Basis Solusi	Kode	Gejala	Nilai CF
1	S01	Orang Dalam Pemantauan (ODP)	G01	Pergi ke luar negeri yang terdampak COVID-19	0.7
			G02	Batuk Kering	0.6
			G05	Demam dengan suhu lebih dari 38 derajat Celcius	0.6
			G06	Pernah kontak langsung dengan orang yang terinfeksi COVID-19	0.7
2	S02	Pasien Dalam Pengawasan (PDP)	G01	Pergi ke luar negeri yang terdampak COVID-19	0.7
			G02	Batuk Kering	0.6
			G03	Berusia > 50 Tahun	0.6
			G04	Kelelahan	0.6
			G05	Demam dengan suhu lebih dari 38 derajat Celcius	0.6
			G06	Pernah kontak langsung dengan orang yang terinfeksi COVID-19	0.7
			G07	Sesak nafas	0.8
			G09	Tenggorokan sakit	0.6
3	S03	Non Suspect	G11	Sinar X pada paru-paru	0.8
			G12	Pernafasan cepat tak normal	0.6
			G08	Hidung tersumbat	0.4
			G10	Bersin-bersin	0.4

- Sampel perhitungan

Berikut merupakan sampel perhitungan manual yang nantinya akan digunakan untuk melakukan uji coba terhadap sistem yang dibangun.

Rule 1 : IF G01 AND G02 AND G05 AND G06 THEN S01

$$\begin{aligned} CH[H,E]1 &= CF[H]1 * CF[E]1 \\ &= 0.7 * 0.2 \\ &= 0.14 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CH[H,E]2 &= CF[H]2 * CF[E]2 \\ &= 0.6 * 0.4 \\ &= 0.24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CH[H,E]5 &= CF[H]5 * CF[E]5 \\ &= 0.6 * 0.6 \\ &= 0.36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CH[H,E]6 &= CF[H]6 * CF[E]6 \\ &= 0.7 * 0.6 \\ &= 0.42 \end{aligned}$$

Langkah selanjutnya adalah melakukan CF combine dari masing - masing nilai CF pada rule 1

$$\begin{aligned} CF_{combine} CF[H,E]1,2 &= CF[H,E]1 + CF[H,E]2 (1 - CF[H,E]1) \\ &= 0.14 + 0.24 (1 - 0.14) \\ &= 0.3464 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{combine} CF[H,E]old,5 &= CF[H,E]old + CF[H,E]5 (1 - CF[H,E]old) \\ &= 0.3464 + 0.36 (1 - 0.3464) \\ &= 0.5817 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{combine} CF[H,E]old,6 &= CF[H,E]old + CF[H,E]6 (1 - CF[H,E]old) \\ &= 0.5817 + 0.42 (1 - 0.5817) \end{aligned}$$

$$= 0.75738$$

Maka nilai keyakinan untuk rule 1 sebesar $0.7573 * 100\% = 75.73\%$.

Rule 2 : IF G01 AND G02 AND G03 AND G04 AND G05 AND G06 AND G07 AND G09 AND G11 AND G12 THEN S02

$$\begin{aligned} CH[H,E]1 &= CF[H]1 * CF[E]1 \\ &= 0.7 * 0.2 \\ &= 0.14 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CH[H,E]2 &= CF[H]2 * CF[E]2 \\ &= 0.6 * 0.4 \\ &= 0.24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CH[H,E]3 &= CF[H]3 * CF[E]3 \\ &= 0.6 * 0.6 \\ &= 0.36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CH[H,E]4 &= CF[H]4 * CF[E]4 \\ &= 0.6 * 0.6 \\ &= 0.36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CH[H,E]5 &= CF[H]5 * CF[E]5 \\ &= 0.6 * 0.6 \\ &= 0.36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CH[H,E]6 &= CF[H]6 * CF[E]6 \\ &= 0.7 * 0.6 \\ &= 0.42 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CH[H,E]7 &= CF[H]7 * CF[E]7 \\ &= 0.8 * 0.6 \\ &= 0.48 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CH[H,E]9 &= CF[H]9 * CF[E]9 \\ &= 0.6 * 0.4 \\ &= 0.24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CH[H,E]11 &= CF[H]11 * CF[E]11 \\ &= 0.8 * 0.6 \\ &= 0.48 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CH[H,E]12 &= CF[H]12 * CF[E]12 \\ &= 0.6 * 0.6 \\ &= 0.36 \end{aligned}$$

Langkah selanjutnya adalah melakukan CF combine dari masing - masing nilai CF pada rule 2

$$\begin{aligned} CF_{combine} CF[H,E]1,2 &= CF[H,E]1 + CF[H,E]2 (1 - CF[H,E]1) \\ &= 0.14 + 0.24 (1 - 0.14) \\ &= 0.3464 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{combine} CF[H,E]old,3 &= CF[H,E]old + CF[H,E]3 (1 - CF[H,E]old) \\ &= 0.3464 + 0.36 (1 - 0.3464) \\ &= 0.5817 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{combine} CF[H,E]old,4 &= CF[H,E]old + CF[H,E]4 (1 - CF[H,E]old) \\ &= 0.5817 + 0.36 (1 - 0.5817) \\ &= 0.7322 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{combine} CF[H,E]old,5 &= CF[H,E]old + CF[H,E]5 (1 - CF[H,E]old) \\ &= 0.7322 + 0.36 (1 - 0.7322) \\ &= 0.8286 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{combine} CF[H,E]old,6 &= CF[H,E]old + CF[H,E]6 (1 - CF[H,E]old) \\ &= 0.8286 + 0.36 (1 - 0.8286) \\ &= 0.9006 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{combine} CF[H,E]old,7 &= CF[H,E]old + CF[H,E]7 (1 - CF[H,E]old) \\ &= 0.9006 + 0.48 (1 - 0.9006) \\ &= 0.9483 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{combine} CF[H,E]old,9 &= CF[H,E]old + CF[H,E]9 (1 - CF[H,E]old) \\ &= 0.9483 + 0.24 (1 - 0.9483) \\ &= 0.9483 \end{aligned}$$

Maka nilai keyakinan untuk rule 2 sebesar $0.9483 * 100\% = 94.83\%$.

Rule 3 : IF G08 AND G11 THEN S03

$$\begin{aligned} CH[H,E]8 &= CF[H] 8 * CF[E]8 \\ &= 0.4 * 0.6 \\ &= 0.24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CH[H,E]10 &= CF[H] 10 * CF[E]10 \\ &= 0.4 * 0.4 \\ &= 0.16 \end{aligned}$$

Langkah selanjutnya adalah melakukan CF combine dari masing - masing nilai CF pada rule 3

$$\begin{aligned} CF_{combine} CF[H,E]8,10 &= CF[H,E]8 + CF[H,E]10 (1 - CF[H,E]8) \\ &= 0.24 + 0.16 (1 - 0.24) \\ &= 0.3616 \end{aligned}$$

Maka nilai keyakinan untuk rule 3 sebesar $0.3616 * 100\% = 36.16\%$.

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan pada sebelumnya dapat ditarik kesimpulan bahwa deteksi awal Covid-19 dengan metode Certainty Factor dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Hasil perhitungan setiap rule

Rule	Presentase Keyakinan
Rule 1	75.73%
Rule 2	94.83%
Rule 3	36.16%

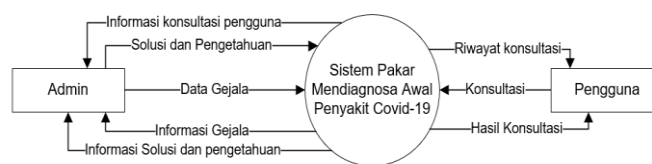
2. *Planning*

Tahapan *planning* adalah lanjutan *proses communication (analysis requirement)*. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen user requirement atau bisa dikatakan sebagai data yang berhubungan dengan keinginan user dalam pembuatan software, termasuk rencana yang akan dilakukan.

3. *Modeling*

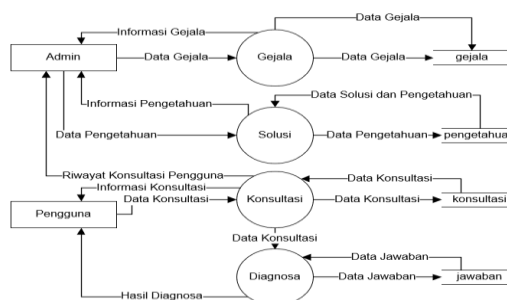
Tahapan modeling akan melakukan penerjemahan syarat dan kebutuhan ke sebuah perancangan *software* yang nantinya akan diterjemahkan dalam bentuk coding. Proses ini berfokus pada rancangan struktur data, arsitektur *software*, representasi *interface*, dan detail (algoritma) prosedural. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen yang disebut software requirement.

1) Konteks Diagram



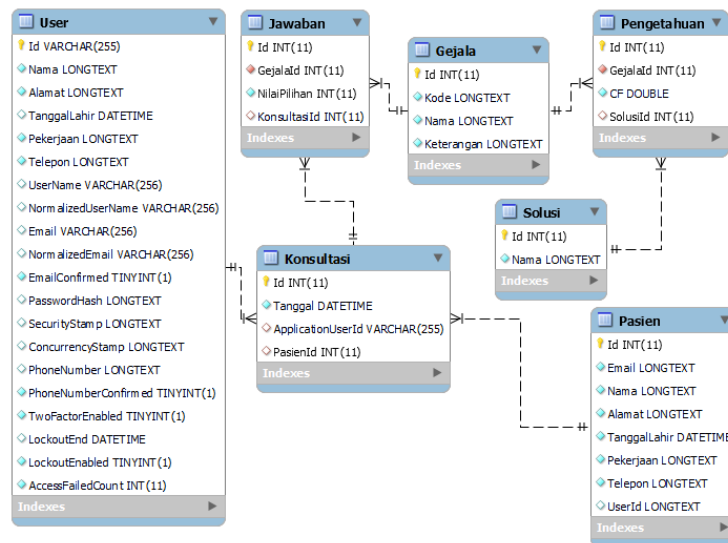
Gambar 2. Diagram Konteks

2) Diagram Overview



Gambar 3. Diagram Overview

3) Entity Relationship Diagram



Gambar 4. Entity Relationship Diagram

4. Construction

Tahapan *Construction* merupakan proses untuk menterjemahkan perancangan pada tahapan modeling dalam bentuk kode yang dikenali oleh komputer. Tahapan inilah yang merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan suatu *software*, artinya penggunaan komputer akan dimaksimalkan dalam tahapan ini. Setelah pengkodean selesai akan dilakukan testing terhadap sistem yang telah dibuat tadi. Tujuan testing adalah menemukan kesalahan-kesalahan terhadap sistem tersebut untuk kemudian bisa diperbaiki nantinya.

5. Deployment

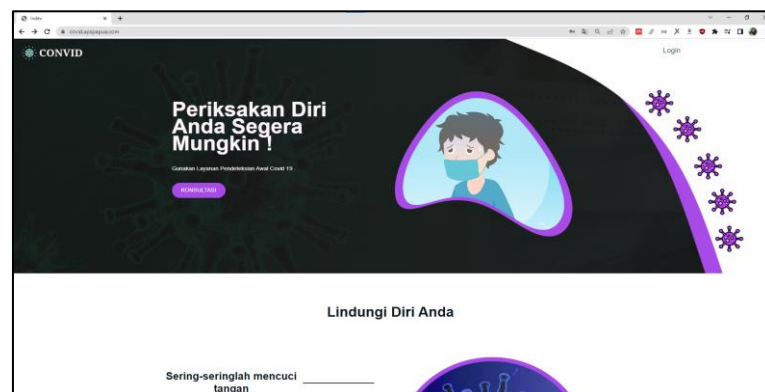
Tahapan ini bisa dikatakan final dalam pembuatan sebuah *software* atau sistem. Setelah melakukan analisis, desain dan pengkodean maka sistem yang sudah jadi akan digunakan oleh user. Kemudian *software* yang telah dibuat harus dilakukan pemeliharaan secara berkala.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Implementasi

1. Halaman informasi

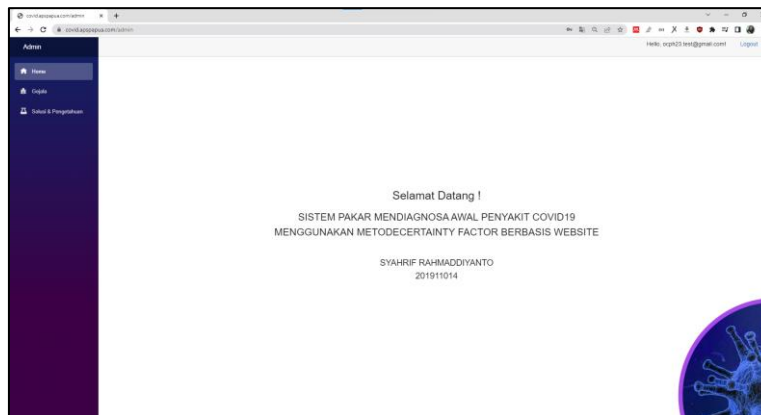
Halaman informasi merupakan halaman utama saat website diakses, halaman ini berisi tentang informasi umum tentang Covid-19, cara melindungi diri dari virus Covid-19 serta beberapa tombol akses tambahan seperti tombol login dan tombol konsultasi. Tampilan halaman informasi dapat dilihat pada gambar 4 berikut.



Gambar 5. Halaman Informasi

2. Halaman Utama Admin

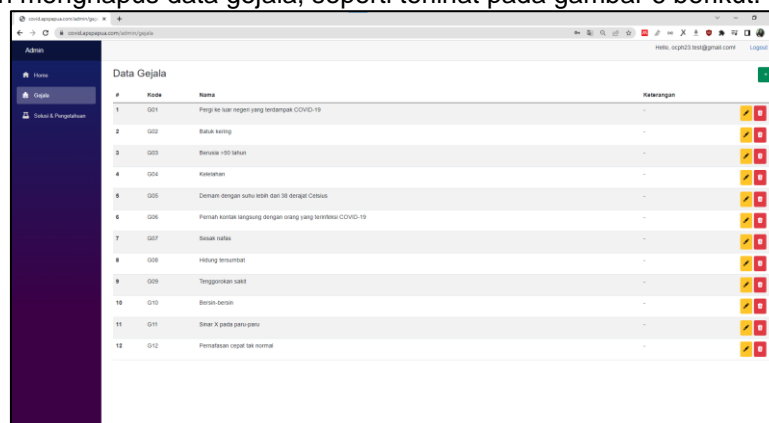
Setelah melakukan login, admin dapat menggunakan menu yang telah disiapkan seperti mendata gejala dan mendata basis pengetahuan, seperti yang terlihat pada gambar 5 berikut ini.



Gambar 6. Halaman utama administrator

3. Halaman data gejala

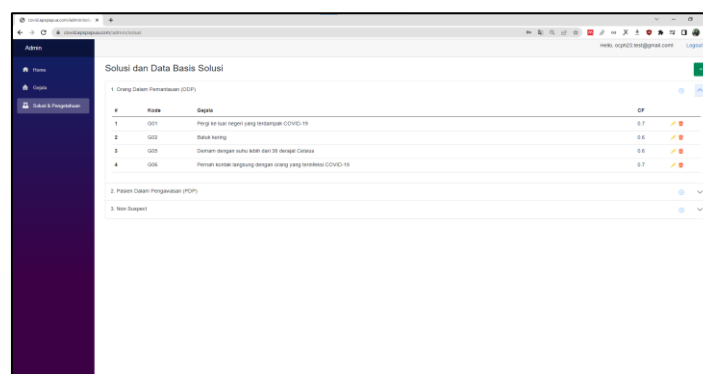
Pada halaman menu gejala admin dapat mengelola data gejala seperti menambah, mengubah dan menghapus data gejala, seperti terlihat pada gambar 6 berikut.



Gambar 7. Halaman data gejala

4. Halaman Solusi dan Pengetahuan

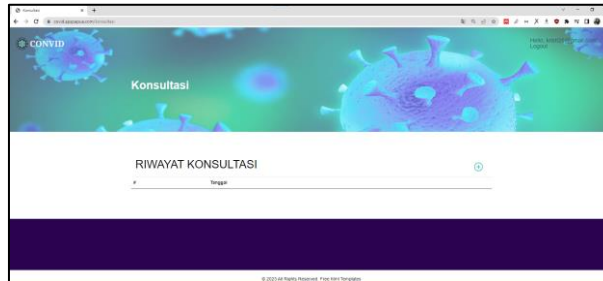
Pada halaman ini berisi informasi mengenai data solusi dan pengetahuan, selain itu admin dapat menambah solusi serta menambahkan, mengubah dan menghapus basis pengetahuan untuk masing-masing solusi. Tampilan untuk halaman solusi dan pengetahuan dapat di lihat pada gambar 7 berikut



Gambar 8. Halaman Data Solusi dan Basis pengetahuan

5. Halaman utama pengguna

Halaman utama pengguna merupakan halaman yang dapat diakses setelah pengguna login terlebih dahulu, yang tentunya pengguna tersebut sudah harus selesai melakukan registrasi user melalui sistem. Pada halaman tersebut terdapat Riwayat konsultasi yang telah dilakukan sebelumnya, selain itu terdapat tombol untuk melakukan konsultasi baru. Tampilan untuk halaman pengguna dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Halaman Utama Pengguna

6. Tampilan halaman Konsultasi

Halaman konsultasi akan tampil saat tombol tambah pada halaman utama di click. Pada halaman ini pengguna diminta untuk memilih jawaban sesuai dengan gejala yang telah di tambahkan oleh admin, selain itu terdapat tombol Analisis untuk melihat hasil diagnose. Tampilan halaman konsultasi dapat dilihat pada gambar 9 berikut

No	Gejala	Jawaban
1	G01 - Pergi ke luar negeri yang terdampak COVID-19	Tidak/Pasti
2	G02 - Batuk kering	Tidak/Pasti
3	G03 - Bersin >30 tahun	Tidak/Pasti
4	G04 - Kelelahan	Tidak/Pasti
5	G05 - Demam dengan suhu lebih dari 38 derajat Celsius	Tidak/Pasti
6	G06 - Pernah kontak langsung dengan orang yang terinfeksi COVID-19	Tidak/Pasti
7	G07 - Sesak nafas	Tidak/Pasti
8	G08 - Hidung tersumbat	Tidak/Pasti
9	G09 - Tenggorokan sakit	Tidak/Pasti
10	G10 - Bersin-bersin	Tidak/Pasti
11	G11 - Sinar X pada paru-paru	Tidak/Pasti
12	G12 - Penafasan cepat tak normal	Tidak/Pasti

Gambar 10. Tampilan Halaman Konsultasi

7. Tampilan hasil konsultasi

Tampilan hasil konsultasi akan tampil saat tombol analisis diclick pada tampilan konsultasi. Tampilan ini berisi tentang hasil analisis menggunakan metode *Certainty Factor*. Seperti terlihat pada gambar 10 berikut

No	Nama Solusi	Nilai
1	Pasien Dalam Pengawasan (PDP)*	0.9209928398387073
2	Orang Dalam Pemantauan (ODP)*	0.83496448
3	Non Suspect*	0.1184

Gambar 11. Tampilan Halaman Hasil Konsultasi

4.2. Blackbox Testing

Setelah perancangan telah selesai di terjemahkan dalam kode yang dimengerti oleh komputer, selanjutnya adalah melakukan pengujian fungsional sistem seperti yang terlihat pada tabel

Tabel 5. Pengujian Blackbox

Deskripsi Uji	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diperoleh	Keterangan
Login	Memasukkan Username dan Password yang salah	Login akan Gagal	Login Gagal	Valid
	Memasukkan Username dan Password yang benar	Login akan berhasil	Login berhasil	Valid
Tambah Gejala	Mengosongkan seluruh kotak isian	Proses simpan akan gagal	Proses Simpan Gagal	Valid
	Mengisi seluruh kotak isian dengan benar	Data akan tersimpan	Data tersimpan	Valid
Tambah Solusi	Mengosongkan seluruh kotak isian dan click tombol simpan	Data akan gagal tersimpan	Data gagal tersimpan	Valid
	Mengisi seluruh kotak isian solusi dan click tombol simpan	Data akan Tersimpan	Data tersimpan	Valid
Konsultasi	Pengguna menjawab seluruh jawaban dan click tombol analisis	Hasil konsultasi akan tampil	Hasil konsultasi tampil	Valid

4.3. Pembahasan

Aplikasi ini telah diujikan dengan sebelas kasus yang telah didiagnosa oleh pakar dalam hal ini dokter umum melalui aplikasi online "Alodoc". Dari sebelas kasus yang diujikan, 9 kasus sesuai dengan hasil diagnosa dokter sehingga diperoleh persentase kecocokan sebesar 81.8%, seperti yang terlihat pada table 5. Dari hasil tersebut maka dapat dikatakan bahwa tingkat kelayakan sistem pakar untuk mendiagnosa Covid-19 adalah "Tinggi" sesuai dengan kategori nilai persentase pada penelitian [13].

Tabel 6. Tabel perbandingan Uji Coba oleh Pakar

Kasus	Kode Gejala	Diagnosa Klasifikasi Sistem	Hasil Diagnosa Pakar	Hasil
1	G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09, G10, G11	PDP (0.96)	PDP	Valid
2	G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G10, G11	PDP (0.97)	PDP	Valid
3	G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G10, G12	ODP (0.87)	ODP	Valid
4	G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G11, G12	PDP (0.92)	PDP	Valid
5	G01, G04, G05, G06, G07	PDP (0.75)	ODP	Tidak Valid

Kasus	Kode Gejala	Diagnosa Klasifikasi Sistem	Hasil Diagnosa Pakar	Hasil
6	G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09, G11	PDP (0.94)	PDP	Valid
7	G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G11	ODP (0.91)	ODP	Valid
8	G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G10, G011	ODP (0.93)	ODP	Valid
9	G02, G03, G05, G06, G07, G08, G09, G010, G011, G012	PDP (0.94)	PDP	Valid
10	G02, G03, G04, G06, G08, G010	Non Suspect (0.30)	ODP	Tidak Valid
11	G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08	ODP (0.91)	ODP	Valid

Hasil pengujian aplikasi dengan metode *blackbox* dilakukan terhadap seluruh fungsional sistem yaitu pengolahan data gejala, pengolahan data solusi, pengolahan data basis pengetahuan dan proses konsultasi, baik itu tambah, ubah maupun menghapus data. Hasil dari keseluruhan pengujian menunjukkan bahwa keseluruhan fungsional berjalan dengan baik dan memperoleh hasil yang valid [14].

Dengan sistem yang dibangun ini dapat membantu masyarakat khususnya masyarakat luaran Abepura karena sistem ini secara menyeluruh mampu untuk mendiagnosa *Covid-19* [15]. Meskipun sistem ini dapat memberikan hasil yang baik sama seperti penelitian-penelitian terdahulu, akan tetapi untuk kepastian hasil diagnosa, masyarakat masih perlu melakukan test PCR agar memperoleh hasil yang lebih baik [16].

5. Simpulan

Sebagaimana dari hasil pembahasan sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa hasil Analisa yang diperoleh berdasarkan masalah, perancangan dan implementasi sehingga dapat menghasilkan output berupa sistem pakar untuk mendiagnosa *Covid-19* pada puskesmas Abepura, kota Jayapura, Papua. Dengan menggunakan 12 gejala. Selain itu hasil dari percobaan terhadap sistem sesuai dengan Kasus yang telah didiagnosa oleh pakar memperoleh hasil 81.8% sehingga dapat disimpulkan bahwa tingkat kelayakan sistem pakar ini "Tinggi". Selain itu hasil uji fungsionalitas sistem juga menunjukkan bahwa seluruh fungsionalitas sistem telah berjalan dengan baik dan menunjukkan hasil yang *valid*.

Daftar Referensi

- [1] N. Aeni *et al.*, "Pandemi COVID-19: Dampak Kesehatan, Ekonomi, & Sosial," *J. Litbang Media Inf. Penelitian, Pengemb. dan IPTEK*, vol. 17, no. 1, pp. 17–34, Jun. 2021, doi: 10.33658/JL.V17I1.249.
- [2] "Informasi terbaru seputar penanganan COVID-19 di Indonesia oleh Pemerintah. | Covid19.go.id." <https://covid19.go.id/id> (accessed Jul. 10, 2023).
- [3] 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, pp. 92–103, Feb. 2021, doi: 10.33365/JTK.V15I1.914.
- [4] S. N. Yanti and E. Budiyati, "Aplikasi Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Virus Covid-19 pada Manusia Berbasis Web Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 5, no. 4, pp. 451–458, Dec. 2020, doi: 10.32493/INFORMATIKA.V5I4.4944.
- [5] M. A. Riyadi, E. T. Paembonan, N. Aini, B. Rahman, E. Hasmin, and S. Piu, "Implementasi Metode Certainty Factor Dalam Deteksi Dini Covid-19 Pada Kabupaten Pasangkayu," *E-JURNAL JUSITI J. Sist. Inf. dan Teknol. Inf.*, vol. 11, no. 1, pp. 59–69, Jun. 2022, doi: 10.36774/JUSITI.V11I1.911.
- [6] H. Zulla and D. Handoko, "Analisis Deteksi Corona Virus Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining," *JITEKH*, vol. 10, no. 1, pp. 37–44, Aug. 2022, doi: 10.35447/JITEKH.V10I1.565.
- [7] J. Manajemen, A. Chindianto, D. Oktiviani, H. Sya'ban Triaji, and H. Isnanto, "Analisa

- Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Covid-19 Berbasis Online Menggunakan Metode Backward Chaining,” *J. Manajemen, Ekon. Hukum, Kewirausahaan, Kesehatan, Pendidik. dan Inform.*, vol. 1, no. 1 : September, pp. 24–27, Sep. 2022, doi: 10.1155/2018/1407817.
- [8] N. Aida, P. Studi Sistem Informasi, S. Banjarbaru, J. A. Yani Km, and K. Selatan, “Rancangan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Tuberkulosis Berbasis Certainty Factor,” *Jutisi J. Ilm. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 9, no. 1, pp. 151–161, Apr. 2020, doi: 10.35889/JUTISI.V9I1.448.
- [9] D. Metode, D. Shafer, M. Bahasa, P. Php, D. Mysql, and A. Hadi, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Covid-19 dengan Metode Dempster Shafer Menggunakan Bahasa Pemrograman PHP Dan Mysql,” *TEMATIK*, vol. 8, no. 2, pp. 308–317, Jan. 2021, doi: 10.38204/TEMATIK.V8I2.761.
- [10] R. Danil, F. Nasution, J. E. Hutagalung, and W. M. Kifti, “Sistem Pakar Deteksi Awal Covid-19 Menggunakan Metode Certainty Factor,” *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 4, no. 1, pp. 60–68, Jun. 2022, doi: 10.47065/BITS.V4I1.1508.
- [11] F. A. Nugroho, A. F. Solikin, M. D. Anggraini, and K. Kusri, “Sistem Pakar Diagnosa Virus Corona Dengan Metode Naïve Bayes,” *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 9, no. 1, pp. 81–88, Apr. 2021, doi: 10.30646/TIKOMSIN.V9I1.553.
- [12] A. Amrin, M. D. Larasati, and I. Satriadi, “Model Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi Pengolahan Nilai Pada SMP Kartika XI-3 Jakarta Timur,” *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 6, no. 1, pp. 135–140, Jan. 2020, doi: 10.31294/JTK.V6I1.6884.
- [13] P. Romadiana, A. Septryanti, L. Indah Sari, A. Luhur Jl Jendral Sudirman KelSelindung KecGabek-Pangkalpinang, and P. Kepulauan Bangka Belitung, “Implementasi Algoritma Certainty Factor Dalam Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Kulit Pada Kucing,” *Jutisi J. Ilm. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 10, no. 3, pp. 545–556, Dec. 2021, doi: 10.35889/JUTISI.V10I3.724.
- [14] F. C. Ningrum, D. Suherman, S. Aryanti, H. A. Prasetya, and A. Saifudin, “Pengujian Black Box pada Aplikasi Sistem Seleksi Sales Terbaik Menggunakan Teknik Equivalence Partitions,” *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 4, no. 4, pp. 125–130, Dec. 2019, doi: 10.32493/INFORMATIKA.V4I4.3782.
- [15] D. Ahanudin, R. A. . Gultom, M. Supriyatno, R. O. Bura, A. A. Lestari, and Y. Prihanto, “DETEKSI COVID-19 MENGGUNAKAN ANALISIS METODE CERTAINTY FACTOR (CF) DALAM RANGKA MENINGKATKAN PERTAHANAN NEGARA,” *Teknol. Penginderaan*, vol. 3, no. 1, pp. 64–74, Jul. 2021, Accessed: Jul. 21, 2023. [Online]. Available: <https://jurnalprodi.idu.ac.id/index.php/TP/article/view/744>
- [16] M. Lumbia Sinaga, D. Gustian, F. Sembiring, S. Informasi, and U. N. Putra, “Perancangan Sistem Pakar Berbasis Web Menggunakan Case Based Reasoning Untuk Diagnosa Dini Covid-19,” *Progresif J. Ilm. Komput.*, vol. 17, no. 2, pp. 37–50, Aug. 2021, doi: 10.35889/PROGRESIF.V17I2.646.