

RANCANG BANGUN SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT COVID-19 MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER

Muhammad Fakhri Al-Zikri¹, Ajulio Padly Sembiring², Habibi Ramdani Safitri³

Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak^{1,2}, Teknik Komputer dan Informatika, Politeknik Negeri Medan
Teknologi Rekayasa Multimedia Grafis³, Teknik Komputer dan Informatika, Politeknik Negeri Medan
muhammadfakhrialzikri@students.polmed.ac.id¹, ajuliopadlysembiring@students.polmed.ac.id²,
habibiramdanisafitri@polmed.ac.id³

ABSTRAK

Corona virus merupakan kumpulan virus yang menginfeksi sistem pernapasan, menyebabkan infeksi ringan seperti flu hingga infeksi berat seperti pneumonia. COVID-19, penyakit menular yang disebabkan oleh SARS-CoV-2, menjadi pandemi global yang memengaruhi kesehatan, ekonomi, dan sosial. Virus ini menyebar melalui kontak pribadi dan udara, menyerang paru-paru yang rentan. Diagnosa dini dan akurat sangat penting namun sulit karena gejalanya mirip dengan penyakit pernapasan lainnya. COVID-19, yang pertama kali muncul di Wuhan pada akhir 2019, telah menyebar cepat dengan angka kematian yang tinggi, menyebabkan lockdown di banyak tempat. Gejala umum termasuk demam, batuk, sakit tenggorokan, dan sesak napas. Varian omicron menunjukkan peningkatan kasus sejak awal 2022. Sistem pakar dikembangkan untuk mendeteksi gejala COVID-19 secara dini, membantu pencegahan dan pengendalian yang lebih efektif.

Kata Kunci : Sistem Pakar, COVID-19, Kesehatan, SARS-CoV-2, Omicron

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Corona virus merupakan sebuah kumpulan virus yang bisa menginfeksi sistem pernapasan. Pada banyak kasus, virus ini hanya menyebabkan infeksi pernapasan ringan, seperti flu. Namun virus ini juga bisa menyebabkan infeksi pernapasan berat seperti infeksi paru-paru (Harahap & Fadhillah, 2023).

Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) telah menjadi pandemi global yang memengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk kesehatan masyarakat, ekonomi, dan sosial. Virus ini menyebar dalam banyak cara melalui kontak pribadi. Paru-paru manusia merupakan salah satu organ tubuh manusia yang rentan terhadap serangan virus Covid-19 (Saputra & Kodar, 2023). Dalam upaya untuk mengatasi penyebaran virus, diagnosa dini dan akurat menjadi kunci penting dalam manajemen dan pengendalian penyakit ini. Meskipun demikian, diagnosa COVID-19 sering kali rumit karena gejala yang bervariasi dan kemiripan dengan penyakit pernapasan lainnya. Corona Virus 2019 yang di sebut dengan Covid-19. Penyakit menular pada manusia ini diketahui merupakan virus yang disebabkan oleh bakteri yang dapat berpindah dari seseorang ke orang lainnya. Penularannya bisa saja terjadi secara langsung ketika adanya kontak fisik, misalnya lewat sentuhan dan ciuman, melalui udara saat bersin dan batuk. Dampak Covid 19 ini lebih menggemparkan Indonesia maupun dunia dengan tingkat penyebaran virus tercepat bahkan angka kematian pun meningkat serta sangat berpengaruh sehingga pemerintah harus *lockdown* sebagian daerah atau tempat tertentu agar virus ini tidak menyebar (Nahumury et al., 2020).

Covid 19 merupakan virus baru yang muncul di Wuhan, China pada akhir tahun 2019. Virus ini dapat menular hanya dengan kontak fisik secara langsung maupun secara tidak langsung, untuk mendeteksi virus ini sangat sulit karena gejala yang ditimbulkan mirip dengan beberapa penyakit lainnya. Sampai bulan November 2020 dilaporkan sudah ada 50,1 Juta kasus Positif (Terkonfirmasi) di seluruh dunia, untuk kasus di Indonesia sudah mencapai angka 438 ribu kasus, 363 ribu orang sembuh, dan 14 ribu orang meninggal dunia, dengan data tersebut tercatat angka kematian akibat covid-19 di Indonesia mencapai 4-5% hal ini kebanyakan disebabkan oleh ketidak tahuan masyarakat mengenai gejala covid-19 dan ketakutan masyarakat untuk melakukan tes covid-19 dirumah sakit. Adapun gejala umum yang ditimbulkan dari covid-19 adalah suhu tubuh naik, demam, batuk, nyeri

ditenggorokan, dan susah bernafas (Kusumawardhana, 2023). Contoh varian dari penyakit covid 19 adalah varian omicron. Angka kenaikan pasien Covid-19 khususnya varian omicron mulai menunjukkan angka kenaikan signifikan mulai awal tahun 2022 (PRIHADI et al., 2022).

Oleh karena itu, penulis memilih judul ini untuk Pentingnya Diagnosis Cepat dan Akurat: Diagnosis yang cepat dan akurat sangat penting dalam penanganan COVID-19 yang memiliki tujuan untuk mengurangi penyebaran virus dan memberikan perawatan yang tepat bagi pasien.

Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah Bagaimana merancang dan membangun sistem pakar untuk diagnosis penyakit COVID-19 yang dapat memberikan hasil yang cepat dan akurat menggunakan metode Dempster Shafer?

Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada implementasi metode Dempster Shafer dalam membangun sebuah sistem diagnosis penyakit covid-19.
2. Sistem ini hanya dapat berjalan pada website.
3. Sistem ini menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai Database Management System (DBMS).

Tujuan Penelitian

Berikut adalah beberapa tujuan yang hendak dicapai:

1. Membangun Sistem Pakar Diagnosis: Mengembangkan sistem pakar yang mampu mendiagnosis penyakit COVID-19 berdasarkan gejala yang diberikan oleh pengguna, menggunakan metode Dempster-Shafer untuk menangani ketidakpastian dan ketidaklengkapan informasi.
2. Mengaplikasikan Metode Dempster-Shafer: Menerapkan teori Dempster-Shafer dalam pengambilan keputusan pada sistem pakar, guna meningkatkan akurasi diagnosis dengan mempertimbangkan berbagai tingkat kepercayaan dan bukti yang tersedia.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sebuah sistem berbasis komputer yang dirancang untuk meniru kemampuan seorang pakar dalam menyelesaikan masalah spesifik. Sistem ini terdiri dari basis pengetahuan dan mesin inferensi yang bertugas menganalisis data berdasarkan aturan yang ada. Sistem pakar sering digunakan dalam bidang medis untuk membantu diagnosis penyakit karena kemampuannya dalam menyarankan solusi atau keputusan yang relevan secara efisien dan akurat.

2. Metode Dempster-Shafer

Metode Dempster-Shafer merupakan salah satu pendekatan dalam teori evidensial untuk mengelola ketidakpastian dalam sistem pakar. Metode ini berfungsi untuk mengkombinasikan beberapa bukti yang ada dan menghitung tingkat kepercayaan atau keyakinan terhadap hipotesis tertentu. Dalam konteks diagnosis COVID-19, metode ini memungkinkan sistem untuk menangani gejala yang tidak pasti atau tumpang tindih dengan penyakit lain (Shafer, 1976). Dempster-Shafer memanfaatkan fungsi kepercayaan dan kombinasi aturan untuk menghasilkan nilai keyakinan berdasarkan bukti-bukti yang tersedia.

3. Diagnosis Penyakit COVID-19

Dalam aplikasi sistem pakar untuk diagnosis COVID-19, beberapa gejala umum seperti demam, batuk, dan sesak napas sering kali dijadikan indikator utama. Karena beberapa gejala ini dapat muncul pada penyakit lain, metode Dempster-Shafer membantu untuk mengidentifikasi tingkat kemungkinan pasien terinfeksi COVID-19 berdasarkan kombinasi dari beberapa gejala yang terdeteksi. Penelitian dalam pengembangan sistem pakar berbasis COVID-19 umumnya mengutamakan keakuratan dan kecepatan diagnosis agar dapat digunakan dalam kondisi mendesak.

4. Implementasi dan Studi Terkait

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan keberhasilan sistem pakar dalam mendiagnosis penyakit menggunakan metode Dempster-Shafer. Misalnya, penelitian oleh Helen nahumury (2020) menunjukkan bahwa metode ini efektif dalam meningkatkan keakuratan diagnosis dalam sistem pakar yang menangani penyakit yang memiliki gejala serupa.

Secara keseluruhan, penelitian ini akan mengembangkan sistem pakar diagnosis COVID-19 dengan menggabungkan sistem pakar dengan metode Dempster-Shafer untuk mendapatkan hasil diagnosis yang lebih akurat dalam menghadapi ketidakpastian data.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan Pembuatan

Alat yang digunakan untuk membuat sistem untuk diagnosis gangguan kecemasan adalah sebagai berikut:

Alat

Adapun alat yang digunakan dalam pembuatan sistem diagnosis penyakit *covid-19* ini adalah, sebagai berikut:

1. Perangkat Keras : Komputer atau laptop
2. Processor : Intel Core-i5-1135G7
3. Ram : 4GB
4. Database Manajement System : MySQL
5. Text Editor : Sublime
6. Bahasa Pemograman : PHP
7. Web browser : Google Chrome

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data-data yang telah dikumpulkan dari rumah sakit.

Metode Pengumpulan Data

Metode yang dilakukan penulis dalam penelitian ini dalam mendapatkan data yang dibutuhkan sebagai berikut:

1. Studi Literatur
Melakukan tinjauan literatur untuk mengumpulkan informasi tentang gejala-gejala yang terkait dengan COVID-19 dari artikel ilmiah, buku teks, panduan medis, dan sumber literatur lainnya. Studi literatur ini dapat memberikan pemahaman yang mendalam tentang gejala-gejala yang umum terkait dengan penyakit.
2. Data Rekam Medis Pasien
Mengumpulkan data rekam medis dari pasien yang telah terkonfirmasi menderita *covid-19*. Data ini dapat mencakup gejala-gejala yang dialami, riwayat kesehatan, hasil tes laboratorium, dan informasi medis lainnya yang relevan. Data medis pasien dapat diperoleh dari catatan medis rumah sakit, pusat kesehatan, atau lembaga kesehatan lainnya.

Langkah Perancangan

Berikut adalah langkah-langkah perancangan rancang bangun sistem diagnosis penyakit *covid-19* menggunakan metode Dempster Shafer:

1. Identifikasi Tujuan
Menentukan tujuan sistem, seperti memberikan diagnosis *covid-19* berdasarkan gejala yang dialami oleh pasien dan bukti-bukti medis yang tersedia.
2. Pengumpulan Data
Mengumpulkan data gejala *covid-19* dan informasi medis terkait, baik dari sumber-sumber literatur maupun dari lembaga kesehatan yang terpercaya.

3. **Pemodelan Pengetahuan**
Mengidentifikasi pengetahuan yang relevan untuk diagnosa *covid-19* dan konversikan ke dalam aturan-aturan inferensial. Aturan ini harus mencakup hubungan antara gejala-gejala *covid-19* dengan diagnosis.
4. **Implementasi Metode Dempster-Shafer**
Mengimplementasikan algoritma Dempster-Shafer ke dalam sistem untuk menggabungkan bukti-bukti dari berbagai sumber dan menghasilkan tingkat keyakinan terhadap diagnosis *covid-19*.
5. **Desain Antarmuka Pengguna**
Merancang antarmuka pengguna yang intuitif dan *user-friendly* untuk memungkinkan pengguna memasukkan gejala dan menerima diagnosis *covid-19*.
6. **Pengujian dan Evaluasi**
Menguji sistem menggunakan data tes atau studi kasus untuk memvalidasi kinerjanya. Evaluasi akurasi, *sensitivitas*, *spesifisitas*, dan nilai prediksi positif/negatif sistem.
7. **Optimisasi dan Pemeliharaan**
Perbaiki atau optimalkan sistem berdasarkan hasil evaluasi. Pastikan bahwa sistem tetap diperbarui secara berkala untuk mempertahankan keakuratannya sesuai dengan perkembangan informasi medis terbaru.
8. **Evaluasi Lanjutan**
Melakukan evaluasi lanjutan terhadap sistem secara berkala untuk memastikan bahwa sistem tetap berkinerja optimal dan memberikan kontribusi yang berarti dalam penanganan penyakit *covid 19*.

Metode Pengolahan

Metode pengolahan atau analisa hasil yang dilakukan dengan langkah berikut:

1. Membuat *confusion matrix* berdasarkan hasil pengujian.
Confusion matrix akan menunjukkan jumlah data yang diklasifikasikan dengan benar dan yang salah untuk setiap kelas. Didalam *confusion matrix* terdapat beberapa bagian.
 - a. True Positif (TP) merupakan jumlah data yang benar-benar positif dan diklasifikasikan sebagai positif oleh model
 - b. True Negative (TN) merupakan jumlah data yang benar-benar negative dan diklasifikasikan sebagai negative oleh model
 - c. False Positif (FP) merupakan jumlah data yang sebenarnya negative tetapi salah diklasifikasikan sebagai positif oleh model.
 - d. False Negative (FN) merupakan jumlah data yang sebenarnya positif tetapi salah diklasifikasikan sebagai negative oleh model.
2. Menghitung matrix evaluasi performa seperti akurasi, presisi, recall, dan F1-score berdasarkan *confution matrix*. Tahap ini akan memberikan gambaran lebih rinci tentang beberapa baik model dalam melakukan klasifikasi data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Gejala Pada Penyakit Covid-19

Gejala yang dialami oleh pasien *covid-19* sangat bervariasi dan dapat mempengaruhi diagnosis serta penanganan medis. Oleh karena itu, pemahaman mendalam tentang gejala-gejala ini sangat penting. Berikut adalah kode gejala beserta keterangannya:

Tabel 1. Data Gejala Pada Penyakit Covid-19

No	Kode Gejala	Keterangan
1	G01	Demam
2	G02	Batuk
3	G03	Pilek
4	G04	Sakit kepala
5	G05	Lemas
6	G06	Mual,muntah,diare
7	G07	Sesak napas
8	G08	Anosmia dan ageusia
9	G09	Sulit Berpikir jernih
10	G12	Kelelahan dan nyeri otot
11	G11	Sakit perut

12	G12	Gatal – gatal pada tenggorokan
13	G13	Gangguan pendengaran
14	G14	Hilang selera makan

Data Penyakit Covid-19

Terdapat 6 data Penyakit, kode penyakit, yang mendukung sistem diagnosis penyakit *covid-19* Menggunakan metode Dempster Shafer terangkum dibawah ini:

Tabel 2. Data Penyakit dan Deskripsi Pada Covid-19

No	Kode Penyakit	Penyakit	Deskripsi
1	P01	Omicron	Omicron adalah varian dari virus SARS-CoV-2, yang menyebabkan penyakit <i>covid-19</i> . Varian ini pertama kali dilaporkan oleh Afrika Selatan ke Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) pada 24 November 2021. WHO menamai varian ini sebagai Omicron dan mengkategorikannya sebagai varian perhatian (Variant of Concern, VOC) pada 26 November 2021, karena peningkatan penularan dan mutasi yang signifikan dibandingkan dengan varian sebelumnya.
2	P02	Alfa	<i>Covid-19</i> varian <i>Alfa</i> diketahui lebih cepat menular dan menyebar karena lebih mampu menembus sistem kekebalan tubuh manusia. Bahkan, sejak April 2021 varian ini sudah menjadi salah satu varian virus Corona yang dominan di Amerika Serikat dan Inggris. Laporan kasus sejauh ini menunjukkan bahwa pasien <i>covid-19</i> yang terinfeksi virus Corona varian Alfa bisa mengalami gejala yang lebih parah. Namun, pada orang yang telah menerima vaksin <i>covid-19</i> , gejala infeksi virus Corona varian ini umumnya lebih ringan.
3	P03	Beta	<i>Covid-19</i> varian <i>Beta</i> juga diketahui lebih mudah menular antarmanusia. Gejala infeksi virus Corona varian ini umumnya mirip dengan gejala <i>covid-19</i> secara umum, tetapi <i>covid-19</i> varian <i>beta</i> diketahui lebih kebal terhadap beberapa jenis pengobatan. Namun, penelitian baru-baru ini menunjukkan bahwa gejala <i>covid-19</i> varian <i>beta</i> cenderung lebih ringan pada orang yang telah mendapatkan vaksin <i>covid-19</i> , seperti vaksin Sinovac, Pfizer, dan Moderna.
4	P04	Delta	Varian <i>Delta</i> dari virus Corona adalah varian yang paling mudah menular dan menyebar dengan cepat. Sejak awal ditemukan kasus hingga Juni 2021, infeksi varian <i>delta</i> sudah menyebar ke 74 negara dan bahkan sudah menjadi varian dominan di India dan Inggris. Infeksi virus Corona varian <i>delta</i> diketahui lebih sering ditemukan pada orang dewasa muda. Di Inggris, penelitian menemukan bahwa anak-anak dan orang dewasa di bawah umur 50 tahun hampir tiga kali lebih berisiko untuk terinfeksi varian ini.
5	P05	Gamma	<i>Covid-19</i> varian ini pertama kali ditemukan di Brazil dan Jepang. Meski jenis mutasinya berbeda dengan varian lainnya, virus Corona varian <i>gamma</i> diketahui dapat menimbulkan gejala yang mirip dengan varian lain, seperti varian <i>beta</i> .
6	P06	Lambda	Varian <i>Lambda</i> adalah salah satu varian dari virus SARS-CoV-2, penyebab <i>covid-19</i> . Varian ini pertama kali diidentifikasi di Peru pada Desember 2020 dan kemudian menyebar ke berbagai negara di seluruh dunia. Varian <i>lambda</i> diakui oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) sebagai " <i>Variant of Interest</i> " (VOI) karena karakteristik mutasinya yang dapat mempengaruhi penularan dan penghindaran kekebalan.

Gejala Pada Varian Penyakit Covid-19

Terdapat 9 gejala Pada penyakit varian omicron, berikut gejala yang terdapat pada penyakit varian omicron:

Tabel 3. Gejala Penyakit Pada Varian Omicron

Varian Omicron		
No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G01	Demam
2	G02	Batuk
3	G03	Pilek
4	G04	Sakit Kepala
5	G05	Lemas
6	G06	Mual,Muntah,Diare
7	G07	Sesak Napas
8	G08	Anosmia dan Ageusia
9	G12	Nyeri Tenggorokan

Terdapat 7 gejala Pada penyakit varian alfa, berikut gejala yang terdapat pada penyakit varian alfa:

Tabel 4. Gejala Penyakit Pada Varian Alfa

Varian Alfa		
No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G02	Batuk
2	G04	Sakit Kepala
3	G06	Mual,Muntah,Diare
4	G08	Anosmia dan Ageusia
5	G09	Sulit Berpikir Jernih
6	G10	Kelelahan dan Nyeri Otot
7	G13	Gangguan Pendengaran

Terdapat 6 gejala Pada penyakit varian beta, berikut gejala yang terdapat pada penyakit varian beta:

Tabel 5. Gejala Penyakit Pada Varian Beta

Varian Beta		
No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G01	Demam
2	G02	Batuk
3	G03	Pilek
4	G04	Sakit Kepala
5	G08	Anosmia dan Ageusia
6	G11	Sakit Perut

Terdapat 9 gejala Pada penyakit varian delta, berikut gejala yang terdapat pada penyakit varian delta:

Tabel 6. Gejala Penyakit Pada Varian Delta

Varian Delta		
No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G01	Demam
2	G02	Batuk
3	G03	Pilek
4	G04	Sakit Kepala
5	G06	Mual,Muntah,Diare
6	G10	Kelelahan dan Nyeri Otot
7	G11	Sakit Perut
8	G13	Gangguan Pendengaran
9	G14	Hilang Selera Makan

Terdapat 9 gejala Pada penyakit varian gamma, berikut gejala yang terdapat pada penyakit varian gamma:

Tabel 7. Gejala Penyakit Pada Varian Gamma

Varian Gamma		
No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G01	Demam
2	G02	Batuk
3	G04	Sakit Kepala

4	G06	Mual,Muntah,Diare
5	G07	Sesak Napas
6	G08	Anosmia dan Ageusia
7	G9	Sulit Berpikir Jernih
8	G10	Kelelahan dan Nyeri Otot
9	G12	Nyeri Tenggorokan

Terdapat 9 gejala Pada penyakit varian lambda, berikut gejala yang terdapat pada penyakit varian lambda:

Tabel 8. Gejala Penyakit Pada Varian Lambda

Varian Lambda		
No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G01	Demam
2	G02	Batuk
3	G04	Sakit Kepala
4	G05	Lemas
5	G06	Mual,Muntah,Diare
6	G07	Sesak Napas
7	G10	Kelelahan dan Nyeri Otot
8	G12	Nyeri Tenggorokan
9	G14	Hilang Selera Makan

Data Basis Pengetahuan Untuk Menentukan Penyakit Covid-19

Data basis pengetahuan untuk menentukan penyakit *covid-19* yang mendukung tentang implementasi metode Dempster Shafer dalam mendiagnosis penyakit *covid-19*. Pada bagian ini terdapat nilai belief dari 14 gejala yang ada dan gejala apa saja yang ada pada 6 varian penyakit *covid-19*.

Tabel 9. Data Basis Pengetahuan

Kode Gejala	Belief	Kode Penyakit					
		P01	P02	P03	P04	P05	P06
G01	0,9	✓		✓	✓	✓	✓
G02	0,8	✓	✓	✓	✓	✓	✓
G03	0,7	✓		✓	✓		
G04	0,5	✓	✓	✓	✓	✓	✓
G05	0,3	✓					✓
G06	0,4	✓	✓		✓	✓	✓
G07	0,9	✓				✓	✓
G08	0,8	✓	✓	✓		✓	
G09	0,3		✓			✓	
G10	0,4		✓		✓	✓	✓
G11	0,3			✓	✓		
G12	0,6	✓				✓	✓
G13	0,2		✓		✓		
G14	0,6				✓		✓

Perhitungan Menggunakan Dempster Shafer

Metode Dempster Shafer menunjukkan kepastian fakta. Dempster Shafer menghasilkan persentase keyakinan dari para ahli, yang kemudian dihitung menggunakan penghitungan nilai keyakinan. Dalam hal ini nilai keyakinan mempunyai nilai yang dapat diandalkan untuk mencari nilai $Pl(x) = 1 - Bel$, dimana nilai keyakinan (*belief*) merupakan bobot yang diperoleh para pakar. Dimana gejala penyakit pada kasus yang terjadi pada mendiagnosa penyakit *covid-19* terdapat beberapa gejala sebagai berikut:

Tabel 10. Data Kasus Gejala Penyakit Covid-19

Kode Gejala	Gejala	Keterangan
G01	Demam	IYA
G03	Pilek	IYA
G07	Sesak napas	IYA
G08	Anosmia dan Ageusia	IYA

Proses perhitungan dengan menggunakan metode Dempster Shafer adalah sebagai berikut:

Gejala 1 : Demam (G01)

Dilakukan observasi demam sebagai gejala dari penyakit dengan nilai densitas

$m\{P01,P03,P04,P05,P06\} = 0,9$, Untuk $m1$ nilai densitasnya adalah 0,9.

$$m1 \{P01,P03,P04,P05,P06\} = 0,9$$

$$m1 \{\emptyset\} = 1-0,9 = 0,1$$

Gejala 3 : Batuk (G03)

Penambahan gejala kedua dan dilakukan observasi batuk sebagai gejala dari penyakit dengan nilai

densitas $m\{P01,P03,P04\} = 0,7$, Untuk $m2$ nilai densitasnya adalah 0,7.

$$m2 \{P01,P03,P04\} = 0,7$$

$$m2 \{\emptyset\} = 1-0,6 = 0,3$$

Maka dihitung nilai densitas baru untuk beberapa kombinasi dengan fungsi densitas $m3$.

	$m2 \{P01,P03,P04\} = 0,7$	$m2 \{\emptyset\} = 0,3$
$m1 \{P01,P03,P04,P05,P06\} = 0,9$	$\{P01,P03,P04\} = 0,63$	$\{P01,P03,P04,P05,P06\} = 0,27$
$m1 \{\emptyset\} = 0,1$	$\{P01,P03,P04\} = 0,007$	$\{\emptyset\} = 0,003$

Sehingga dapat dihitung dengan persamaan:

$$m3 \{P01,P03,P04\} = \frac{0,63+0,007}{1-0} = 0,7$$

$$m3 \{P01,P03,P04,P05,P06\} = \frac{0,27}{1-0} = 0,27$$

$$m3 \{\emptyset\} = \frac{0,03}{1-0} = 0,03$$

Gejala 7 : Sesak napas (G07)

Penambahan gejala ke tiga dan dilakukan observasi sesak napas sebagai gejala dari penyakit dengan

nilai densitas $m\{P01,P05,P06\} = 0,9$, Untuk $m4$ nilai densitasnya adalah 0,9.

$$m4 \{P01,P05,P06\} = 0,9$$

$$m4 \{\emptyset\} = 1-0,9 = 0,1$$

Maka dihitung nilai densitas baru untuk beberapa kombinasi dengan fungsi densitas $m5$.

	$m4 \{P01,P05,P06\} = 0,9$	$m4 \{\emptyset\} = 0,1$
$m3 \{P01,P03,P04\} = 0,7$	$\{P01\} = 0,63$	$\{P01,P03,P04\} = 0,07$
$m3 \{P01,P03,P04,P05,P06\} = 0,27$	$\{P01,P05,P06\} = 0,243$	$\{P01,P03,P04,P05,P06\} = 0,027$
$m3 \{\emptyset\} = 0,03$	$\{P01,P05,P06\} = 0,027$	$\{\emptyset\} = 0,003$

Sehingga dapat dihitung dengan persamaan:

$$m5 \{P01\} = \frac{0,63}{1-0} = 0,63$$

$$m5 \{P01,P03,P04\} = \frac{0,07}{1-0} = 0,07$$

$$m5 \{P01,P05,P06\} = \frac{0,0243+0,027}{1-0} = 0,27$$

$$m5 \{P01,P03,P04,P05,P06\} = \frac{0,27}{1-0} = 0,27$$

$$m5 \{\emptyset\} = \frac{0,003}{1-0} = 0,003$$

Gejala 8 : Anosmia dan Ageusia (G07)

Penambahan gejala ke empat dan dilakukan observasi anosmia dan ageusia sebagai gejala dari penyakit dengan nilai densitas $m\{P01,P02,P03,P05\} = 0,8$, Untuk $m6$ dengan nilai densitasnya adalah 0,8.

$$m6 \{P01,P02,P03,P05\} = 0,8$$

$$m6 \{\emptyset\} = 1-0,8 = 0,2$$

Maka dihitung nilai densitas baru untuk beberapa kombinasi dengan fungsi densitas $m7$.

	$m6 \{P01,P02,P03,P05\} = 0,8$	$m6 \{\emptyset\} = 0,2$
$m5 \{P01\} = 0,63$	$\{P01\} = 0,504$	$\{P01\} = 0,126$
$m5 \{P01,P03,P04\} = 0,07$	$\{P01,P03\} = 0,56$	$\{P01,P03,P04\} = 0,014$
$m5 \{P01,P05,P06\} = 0,27$	$\{P01,P05\} = 0,216$	$\{P01,P05,P06\} = 0,054$
$m5 \{P01,P03,P04,P05,P06\} = 0,027$	$\{P01,P03,P05\} = 0,0216$	$\{P01,P03,P04,P05,P06\} = 0,0054$
$m5 \{\emptyset\} = 0,003$	$\{P01,P02,P03,P05\}$	$\{\emptyset\} = 0,0006$

Sehingga dapat dihitung dengan persamaan:

$$m7 \{P01\} = \frac{0,504+0,126}{1-0} = 0,63$$

$$m7 \{P01,P03\} = \frac{0,56}{1-0} = 0,56$$

$$m7 \{P01,P03,P04\} = \frac{0,014}{1-0} = 0,014$$

$$m7 \{P01,P05\} = \frac{0,216}{1-0} = 0,216$$

$$m7 \{P01,P05,P06\} = \frac{0,054}{1-0} = 0,054$$

$$m7 \{P01,P03,P05\} = \frac{0,0216}{1-0} = 0,216$$

$$m7 \{P01,P03,P04,P05,P06\} = \frac{0,0054}{1-0} = 0,0054$$

$$m7 \{P01,P02,P03,P05\} = \frac{0,0024}{1-0} = 0,0024$$

$$m7 \{\emptyset\} = \frac{0,006}{1-0} = 0,006$$

Maka didapat nilai Hasil dari perhitungan dengan menggunakan metode Dempster Shafer, nilai densitas paling tinggi adalah 0,63 jadi hasil dari diagnosis dapat disimpulkan bahwa pengguna mengalami penyakit *omicron* dengan nilai presentase 0,63 jika * 100% = 63%.

Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka (*interface*) dilakukan berdasarkan perancangan yang telah dilakukan. Berikut ini merupakan tampilan antarmuka terdiri dari:

Halaman Awal Sistem



Gambar 1. Halaman Awal Sistem

Pada halaman ini terdapat beberapa aksan yang dapat dilakukan diantaranya yaitu, Daftar penyakit *covid-19*, login untuk bagian, admin, dan konsultasi untuk bagian pengguna yang ingin melakukan konsultasi.

Halaman Daftar Penyakit Covid-19



Gambar 2. Halaman Daftar Penyakit

Pada halaman ini terdapat beberapa keterangan dari setiap penyakit *covid-19* beserta saran – saran dari penyakit *covid-19*.

Halaman Konsultasi



Gambar 3. Halaman Konsultasi

Pada halaman konsultasi, pengguna mengisi formulir gejala yang sedang dialami. Proses konsultasi terdiri dari 14 pertanyaan. Selanjutnya, pengguna diminta untuk menjawab dengan cara klik opsi gejalanya apabila gejala tersebut sesuai dengan kondisi yang terjadi.

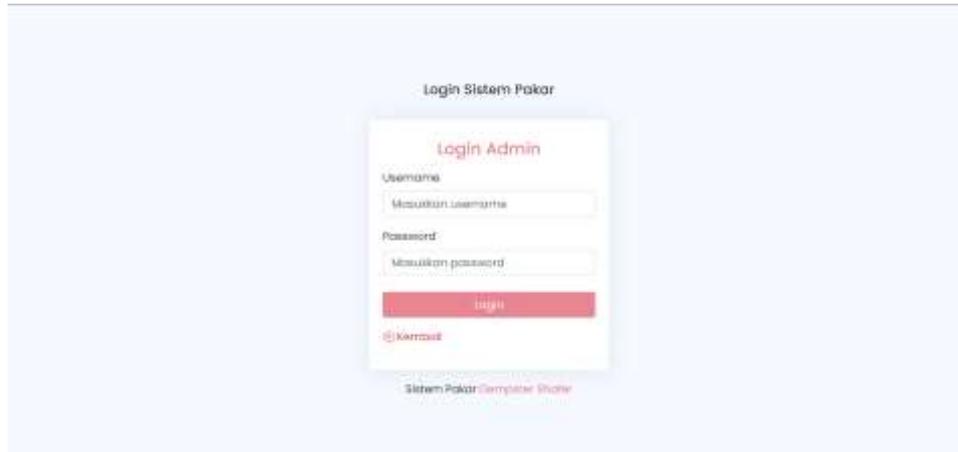
Halaman Hasil Konsultasi



Gambar 4. Halaman Hasil Konsultasi

Pada halaman hasil konsultasi merupakan halaman yang menampilkan hasil diagnosis dari gejala yang di derita oleh pengguna terhadap penyakit *covid-19*.

Halaman Login Admin



Gambar 5. Halaman Login Admin

Pada halaman login admin merupakan halaman yang akan dipergunakan admin untuk mengakses sistem, dalam form login tersebut berisi textbox username dan password serta sebuah button login yang nantinya akan diinput oleh admin untuk mendapatkan hak akses pada sistem.

Halaman Dashboard Admin



Gambar 6. Halaman Dashboard Admin

Pada halaman dashboard admin berisi tentang menu data penyakit dan solusi, data gejala, rule dari metode Dempster Shafer, dan laporan gejala, menu-menu tersebut hanya dapat diakses oleh admin.

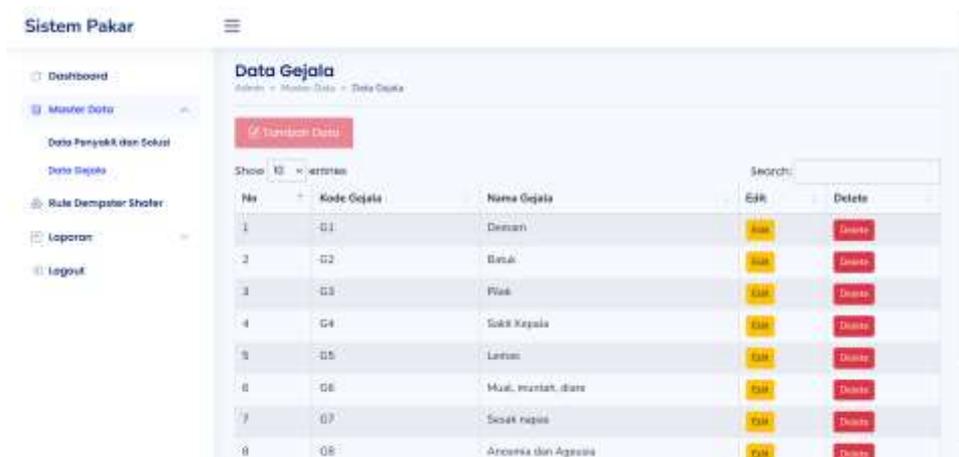
Halaman Data Penyakit dan Solusi



Gambar 7. Halaman data Penyakit dan Solusi

Pada Halaman Data penyakit dan solusi menampilkan data penyakit dan solusi, halaman ini merupakan halaman untuk menambah, mengubah, dan menghapus penyakit.

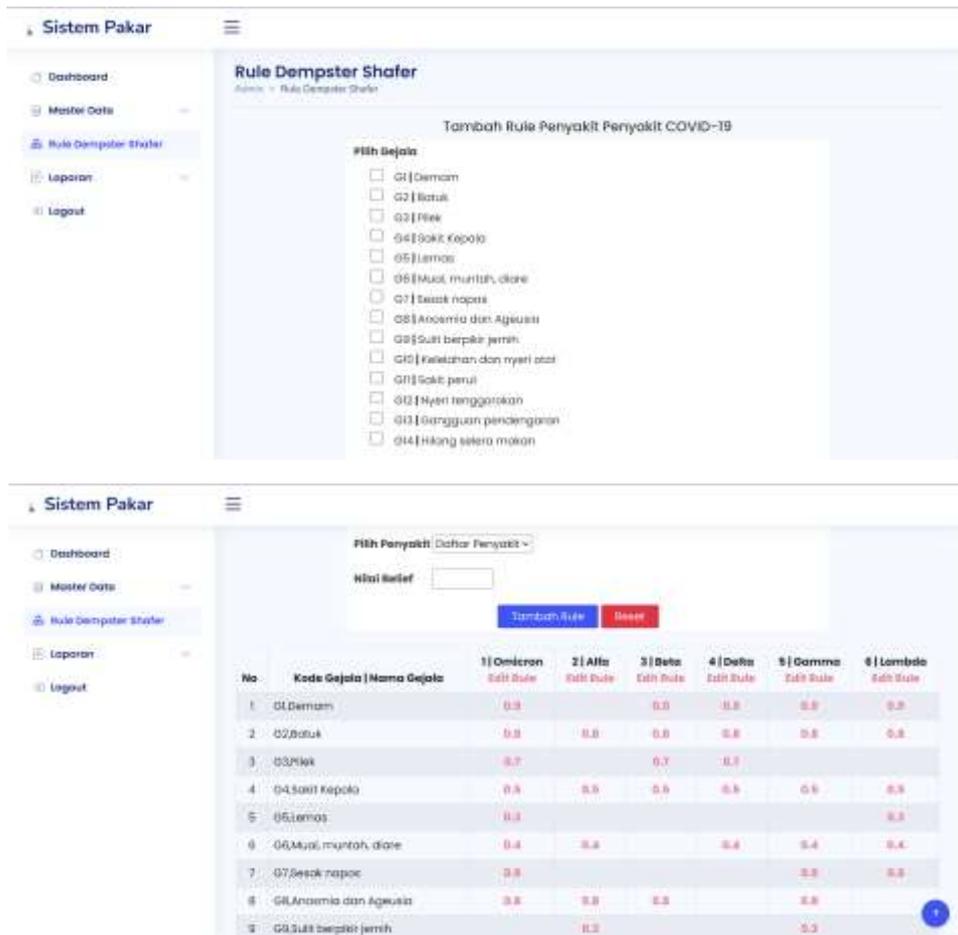
Halaman Data Gejala



Gambar 8. Halaman Data Gejala

Pada halaman data gejala menampilkan data gejala yang ada pada diagnosis, halaman ini merupakan halaman untuk menambah, mengubah, dan menghapus gejala.

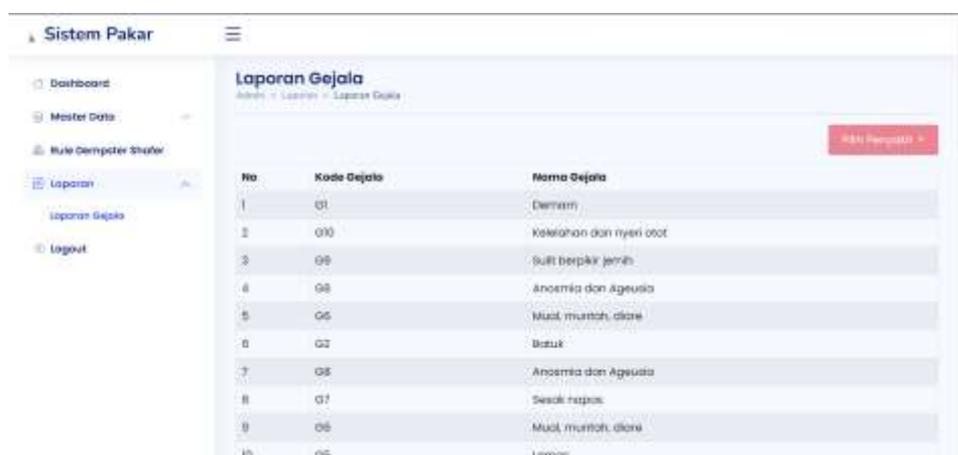
Halaman Rule Dempster Shafer



Gambar 9. Halaman Rule Dempster Shafer

Pada halaman rule Dempster Shafer dapat menampilkan data rule gejala yang ada pada rule Dempster Shafer, pada halaman ini merupakan untuk menambah rule, mengubah rule, dan menghapus rule yang hanya dapat dilakukan oleh admin.

Halaman Laporan Gejala



Gambar 10. Halaman laporan Gejala

Pada halaman laporan gejala menampilkan gejala yang ada pada diagnosis, halaman ini merupakan halaman untuk gejala apa saja yang ada pada penyakit tersebut.

Pengujian Akurasi

Pengujian tingkat akurasi diperlukan untuk mengetahui performa dari sistem untuk memberikan kesimpulan hasil dari diagnosis jenis penyakit pada *covid-19*. Data yang diuji berjumlah 20 data penyakit *covid-19* yang didapatkan dari analisa pakar. Hasil tingkat akurasi 1 artinya keluaran diagnosis sistem sama dengan diagnosis pakar. Sebaliknya hasil tingkat akurasi bernilai 0 artinya diagnosis sistem tidak sama dengan diagnosis pakar.

Tabel 11. Pengujian Akurasi Hasil Diagnosis Sistem Dengan Pakar

No	Diagnosis Pakar	Diagnosis Sistem	Nilai Keakuratan
1	Omicron	Omicron	1
2	Gamma	Gamma	1
3	Alfa	Omicron	0
		Alfa	
4	Omicron	Omicron	1
	Gamma	Gamma	
5	Omicron	Omicron	1
6	Alfa	Alfa	1
	Delta	Delta	
7	Lambda	Lambda	1
8	Gamma	Gamma	1
9	Omicron	Omicron	0
		Delta	
10	Alfa	Alfa	1
11	Omicron	Omicron	1
	Alfa	Alfa	
12	Delta	Delta	1
13	Gamma	Gamma	1
14	Lambda	Lambda	1
15	Alfa	Alfa	1
	Delta	Delta	
16	Omicron	Omicron	1
17	Beta	Beta	1
18	Delta	Delta	1
19	Omicron	Omicron	1
		Alfa	
20	Lambda	Lambda	1
21	Omicron	Omicron	1
22	Gamma	Gamma	1
23	Alfa	Alfa	0
		Beta	
24	Delta	Delta	1
25	Alfa	Alfa	1
26	Omicron	Omicron	1
27	Delta	Delta	1
28	Gamma	Gamma	1
29	Omicron	Omicron	1
30	Beta	Beta	1
Jumlah			27

Berdasarkan tabel telah dilakukan pengujian akurasi dengan 30 sampel data penyakit *covid-19* yang menghasilkan nilai akurasi sesuai dengan perhitungan berikut.

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{\text{Nilai data akurat}}{\text{Nilai seluruh data}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{27}{30} \times 100\% = 90\%$$

Jadi dapat disimpulkan bahwa tingkat akurasi menggunakan metode Dempster Shafer berdasarkan 30 data yang telah diuji mempunyai tingkat akurasi keberhasilan yang cukup baik sesuai dengan diagnosis pakar yaitu sebesar 90%.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian pada sistem yang dilakukan oleh penulis, maka diambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Metode Dempster-Shafer merupakan pendekatan yang efektif untuk menggabungkan berbagai sumber informasi yang tidak lengkap atau bertentangan dalam diagnosis. Dengan menggunakan teori kombinasi bukti, metode ini dapat mengurangi ketidakpastian dan meningkatkan akurasi serta keandalan hasil diagnosis. Implementasi metode ini dalam diagnosis COVID-19 memungkinkan tenaga medis untuk membuat keputusan yang lebih tepat dan andal, dengan mengintegrasikan hasil tes laboratorium, gejala klinis, dan riwayat kontak pasien. Secara keseluruhan, metode Dempster-Shafer memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan kualitas dan efisiensi layanan kesehatan, khususnya dalam situasi yang penuh ketidakpastian.
2. Memberikan informasi tentang gejala penyakit *covid-19* melalui analisis dan penggabungan informasi dari berbagai sumber data dengan memanfaatkan metode Dempster-Shafer adalah untuk meningkatkan akurasi dan keandalan informasi yang disajikan. Metode ini memungkinkan penggabungan data dari berbagai sumber dengan cara yang mempertimbangkan ketidakpastian dan ketidaktahuan dalam data tersebut. Dengan menggunakan metode Dempster-Shafer, sistem dapat memberikan informasi yang lebih komprehensif dan terpercaya mengenai gejala *covid-19*, membantu masyarakat dan tenaga medis dalam memahami dan mengidentifikasi gejala dengan lebih baik. Hal ini berpotensi untuk meningkatkan deteksi dini dan respons terhadap infeksi *covid-19*.

SARAN

Melakukan uji coba sistem di berbagai rumah sakit dan klinik untuk memvalidasi keefektifan dan keakuratan diagnosis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Medan dan Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M) yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- 10.36419/avicenna.v3i2.420. (2020). 3(2), 84–95.
- Anggraeni, I. (2019). Pengertian Implementasi dan PendapaT Ahli. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 16–36.
- Cetak, I., Online, I., Pada, R., Pakar, S., & Awal, D. (2023). *DECODE : Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*. 3(1), 94–105.
- Fernando, Y., Napianto, R., & Borman, R. I. (2022). Implementasi Algoritma Dempster-Shafer Theory Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Psikologis Gangguan Kontrol Impuls. *Insearch: Information System Research Journal*, 2(02), 46–54. <https://doi.org/10.15548/isrj.v2i02.4359>.
- Harahap, A. M., & Fadhillah, Y. (2023). Aplikasi Sistem Pakar Untuk Identifikasi Virus Covid 19 Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Framework Laravel. *Jurnal Education and Development*, 11(1), 550–555. <https://doi.org/10.37081/ed.v11i1.4463>.
- Kurniawati, putri. (2017). No Title تراز الاب ك تروني الاب ..الإلا ك تروني الاب تراز الاب. *Universitas Nusantara PGRI Kediri*, 01, 1–7.
- Kusumawardhana, M. I. (2023). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Covid-19 Berbasis Web Menggunakan Metode Certainty Factor (STUDI KASUS : UPTD Puskesmas selajambe Kuningan jawa barat)*. 3(2), 128–138.
- Nahumury, H., Mulyani, A., & Nurdin, H. (2020). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENDIAGNOSA PENYAKIT VIRUS CORONA (COVID-19) MENGGUNAKAN

METODE DEMPSTER-SHAFER JISAMAR (Journal of Information System , Applied , Management , Accounting and Research) p-ISSN : 2598-8700 (Printed) JISAMAR (Journal of Info. *JISAMAR, Jurnal Of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, 4(4), 207–214.

PRIHADI, D., IRAWAN, B. H., & SIMARANGKIR, M. S. H. (2022). Identifikasi Diagnosa Kategori Covid Varian Omicron dengan Flu Biasa dan Faringitis menggunakan Metode Certainty Factor. *MIND Journal*, 7(1), 87–97. <https://doi.org/10.26760/mindjournal.v7i1.87-97>.

Saputra, M. W. S., & Kodar, A. (2023). Pembuatan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Virus Covid-19 Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web. *JTIK (Jurnal Teknik Informatika Kaputama)*, 7(1), 1–9. <https://doi.org/10.59697/jtik.v7i1.23>.

Studi, P., Keperawatan, S., Kesehatan, F., Harapan, U., Studi, P., Terapan, S., Fakultas, A., Universitas, K., Bangsa, H., Sigaluh, K., & Banjarnegara, K. (2022). *Community of Publishing in Nursing (COPING)*, p-ISSN 2303-1298, e-ISSN 2715-1980. 11, 98–106.

Us, H., Ab, M. L., Fitriani, A., Savina, S., & Akla, N. (2020). *JAI: Jurnal Abdimas ITEKES Bali Institut Teknologi dan Kesehatan (ITEKES) Bali UNTUK MENCEGAH TERJADINYA PENYEBARAN VIRUS CORONA DI UPTD PUSKESMAS SYAMTALIRA BAYU (Education On Community Health Protocol To Prevent The Spread Of The Corona Virus At Upt. 1(2)*, 87–95.

Yuwono, D. T., Fadlil, A., & Sunardi, S. (2019). Implementasi Metode Dempster Shafer Pada Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Kepribadian. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 9(1), 25. <https://doi.org/10.21456/vol9iss1pp25-31>.