

Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) Menggunakan Metode *Dempster Shafer*

Muhamad Taufiq Hidayatulloh^{1*}, Teguh Nurhadi Suharsono²

^{1,2} Universitas Sangga Buana YPKP, Indonesia

¹mhtaufiq21@gmail.com, ²teguh.nurhadi@usbypkp.ac.id



Histori Artikel:

Diajukan: 26 September 2023

Disetujui: 1 Oktober 2023

Dipublikasi: 2 Oktober 2023

Kata Kunci:

Kesehatan; ISPA; Sistem pakar; Diagnosis; *Dempster Shafer*

Digital Transformation

Technology (Digitech) is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Abstrak

Kesehatan merupakan aspek krusial dalam kehidupan manusia dan memengaruhi kelangsungan hidup dan kualitasnya. Terdapat berbagai masalah kesehatan yang sering dianggap sepele disebabkan oleh kurangnya pengetahuan tentang penyakit, biaya perawatan yang tinggi, dan kesulitan akses ke layanan kesehatan. Saat ini, teknologi telah memainkan peran penting dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam deteksi dini penyakit seperti Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA). Teknologi komputer yang mampu mendiagnosis ISPA dan memberikan solusi tepat menjadi sangat berharga. Sistem pakar adalah sebuah program komputer yang coba meniru pengetahuan seorang ahli dan digunakan untuk memecahkan masalah layaknya seorang ahli. Sebagai program komputer berbasis pengetahuan, sistem pakar mampu menyediakan solusi tingkat ahli untuk masalah yang biasanya hanya bisa diatasi oleh dokter spesialis, seperti ISPA. Diagnostik ISPA umumnya dilakukan oleh dokter berpengalaman. Penelitian ini menggabungkan pengetahuan dari dokter spesialis ISPA ke dalam aplikasi berbasis web yang memungkinkan deteksi dini ISPA dengan memperlihatkan gejala yang dapat dipilih oleh pasien, sehingga menghasilkan diagnosis yang akurat. Hasil uji aplikasi sistem pakar yang dibuat mampu menunjukkan hasil diagnosis dengan presentase yang akurat.

PENDAHULUAN

Konstruksi kesehatan memiliki tingkat kompleksitas yang dalam dan beragam makna sesuai dengan latar belakang dan posisi individu. Meskipun kesehatan memiliki peran krusial dalam kelangsungan dan kualitas hidup manusia, kurangnya perhatian masyarakat terhadap beberapa isu kesehatan disebabkan oleh faktor-faktor seperti kurangnya pengetahuan, biaya perawatan yang tinggi, dan akses yang terbatas, yang sering mengakibatkan kematian yang seharusnya dapat dicegah.

ISPA (Infeksi Saluran Pernapasan Akut) merupakan kondisi patogenik yang sering diabaikan oleh masyarakat umum, yaitu infeksi pada sistem pernapasan dengan gejala awal seperti batuk, pilek, serta peningkatan suhu tubuh, dengan tingkat penularan tinggi dan potensi risiko yang lebih besar pada kelompok pediatrik dan geriatrik. Menurut (Yuliana et al., 2021) ISPA adalah kumpulan penyakit yang bervariasi dan kompleks yang disebabkan oleh beragam faktor pemicu, dan dapat mempengaruhi berbagai bagian saluran pernapasan. Contoh penyebabnya termasuk virus seperti *Rotavirus*, virus *Influenza*, serta bakteri seperti *Streptococcus pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus*. Selain disebabkan oleh virus, ISPA juga dapat dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti kondisi atmosfer, pencemaran lingkungan, atau eksposur terhadap emisi mobil. Menurut (Afdhal & Rita, 2022) ISPA memiliki dua kategori tingkat keparahan yang berbeda, yaitu ISPA ringan dan ISPA berat. ISPA ringan meliputi gejala seperti batuk, pilek, sakit tenggorokan, dan peradangan pada pita suara, sedangkan ISPA berat mencakup penyakit seperti *bronkitis*, *sinusitis*, *pneumonia*, *bronkiolitis*, *epiglottitis*, *pleuritis*, dengan ciri utamanya adalah kesulitan bernapas (*dyspnea*).

Pada penelitian ini penulis mengambil penelitian terdahulu yang berjudul Sistem Pakar Diagnosa Penyakit ISPA Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web yang ditulis oleh (Afdhal & Rita, 2022). Terdapat 10 data penyakit dan 34 data gejala yang dimasukkan pada aplikasi tersebut. Peneliti menggunakan metode *forward chaining* yang dimulai dari informasi dasar, menghasilkan kesimpulan logis berdasarkan gejala yang dimasukkan oleh pengguna, dan akhirnya menyusun diagnosa potensial, menyimpulkan bahwa sistem pakar berbasis web dapat memberikan dukungan yang dapat diandalkan bagi tenaga kesehatan dalam mendeteksi ISPA melalui alat alternatif untuk diagnosis awal.

Penelitian terdahulu yang ditulis oleh (Ramadhani et al., 2020) dengan judul Sistem Pakar Diagnosa Penyakit ISPA Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining. Tujuan dari penelitian ini agar dapat membantu masyarakat untuk mendiagnosis penyakit ISPA berdasarkan gejala-gejala yang diderita. Dengan menerapkan metode *forward chaining*, aplikasi sistem pakar yang dibuat menampilkan hasil diagnosis yang mirip dengan pakar dalam menawarkan solusi berdasarkan penyakit yang terdiagnosis.

Penelitian yang ditulis oleh (Septiana et al., 2016) berjudul Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Android. Dalam penelitian ini menggunakan 10 data penyakit, 24 data gejala dan metode *certainty factor* untuk melakukan proses diagnosis. Metode *certainty factor* digunakan untuk menghitung tingkat kepastian diagnosa berdasarkan gejala-symptoms yang diinput pengguna pada aplikasi peranti android, dengan nilai kepastian diperoleh melalui penggabungan bukti pendukung dan bukti yang menentang untuk setiap potensi diagnosa.

Penelitian ini menggunakan sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit ISPA dan metode *dempster shafer*. Sistem pakar merupakan integrasi unsur-unsur kecerdasan buatan yang kompeten dalam bidang spesifik seperti para ahli dan sistem ini menggunakan pengetahuan, pengalaman, dan deduksi untuk menangani masalah yang memerlukan spesialisasi. Selain itu sistem pakar juga sebagai sistem berbasis pengetahuan karena mengimplementasikan teknologi komputasi yang dirancang khusus untuk melancarkan proses pengambilan keputusan dalam kaitannya dengan problem spesifik (Solehudin & Gunawansyah, 2022).

Berdasarkan uraian diatas, tercetuslah sebuah penelitian yang menerapkan metode *dempster shafer* pada sistem pakar untuk diagnosis penyakit ISPA agar dapat membantu mempercepat dan mempermudah masyarakat dalam diagnosis dini secara mandiri. Metode *dempster shafer* adalah pendekatan matematis yang menekankan pada fungsi keyakinan dan justifikasi alasan, digunakan untuk menggabungkan informasi yang tersebar (bukti) guna memperkirakan probabilitas suatu kejadian. Menurut (MZ et al., 2020) pada umumnya teori *dempster shafer* dijelaskan dengan menggunakan domain (Keyakinan, Plausibilitas). Keyakinan mengukur dukungan yang terkait dengan bukti yang ada, dengan nilai 0 menunjukkan ketiadaan bukti, sedangkan nilai 1 menandakan keyakinan yang mutlak.

STUDI LITERATUR

1. Artificial Intelligence

Artificial Intelligence (AI) atau kecerdasan buatan adalah cabang ilmu komputer yang berfokus pada pengembangan sistem komputer yang mampu melakukan tugas-tugas yang biasanya memerlukan kecerdasan manusia, seperti pemahaman bahasa alami, pengambilan keputusan, pembelajaran, dan pemrosesan data kompleks. Selain itu *artificial intelligence* adalah sistem informasi yang menangkap, memodelkan, dan menyimpan kecerdasan manusia dalam teknologi informasi untuk memberikan sistem tersebut kemampuan kecerdasan mirip manusia (Nansia & Sinag, 2019). Sistem ini dirancang untuk menciptakan metode dan sistem yang dapat mengatasi berbagai masalah yang umumnya memerlukan kegiatan berpikir manusia, seperti pengolahan citra, perancangan, peramalan, dan lainnya, dengan tujuan untuk meningkatkan kinerja sistem informasi yang berbasis komputer.

2. Sistem Pakar

Sistem pakar atau *expert system* merupakan cabang ilmu *artificial intelligence* yang coba meniru pengetahuan seorang ahli dan menggunakannya untuk memecahkan masalah layaknya seorang ahli. Ahli yang dimaksud adalah seseorang yang memiliki kemampuan khusus di bidang tertentu. Menurut (Rohajawati & Supriyati, 2010) ada beberapa komponen yang harus dipenuhi dalam kategori sistem pakar yakni basis pengetahuan, mesin inferensi dan antar muka pengguna. Sistem pakar juga dapat diterapkan di berbagai ruang lingkup seperti interpretasi, prediksi, diagnosis, desain, perencanaan, instruksi, simulasi dan monitoring.

3. Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA)

Menurut (Prabowo, 2014) Proses infeksi akut berlangsung selama 14 hari, diakibatkan oleh mikroorganisme dan mengenai satu atau lebih bagian saluran pernapasan, mulai dari hidung (bagian atas) hingga alveoli (bagian bawah), serta melibatkan jaringan pendukung seperti sinus, rongga telinga tengah, dan pleura. Gejala yang terjadi jika seseorang terkena penyakit ini yakni batuk, pilek, dan sesak napas, yang umumnya disebabkan oleh virus atau bakteri. Selain itu ISPA juga dapat berdampak pada berbagai tingkat keparahan, mulai dari gejala ringan hingga penyakit serius seperti *pneumonia*.

4. Metode Dempster Shafer

Metode *Dempster Shafer* adalah kerangka kerja matematis yang digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan dengan memungkinkan penggabungan bukti dari berbagai sumber informasi melalui distribusi keyakinan. Ini memungkinkan representasi dan penanganan yang lebih fleksibel terhadap ketidakpastian daripada probabilitas konvensional. Menurut (Sinaga & Sembiring, 2016) umumnya teori *dempster shafer* dijelaskan menggunakan interval keyakinan dan plausibilitas. Keyakinan (Bel) adalah ukuran kekuatan bukti dalam mendukung himpunan proposisi tertentu. Jika nilainya 0, maka menunjukkan tidak ada bukti, dan jika nilainya 1,

itu menunjukkan kepastian. Sementara Plausibilitas (Pls) mengurangi tingkat kepastian dari bukti tersebut. Dalam metode *dempster shafer*, fungsi massa (m) menggambarkan tingkat keyakinan terhadap bukti dan dinyatakan sebagai (m). Untuk menggabungkan berbagai bukti dalam metode *dempster shafer*, digunakan peraturan yang lebih umum dikenal sebagai kombinasi aturan *dempster*. Apabila terdapat lebih dari satu indikasi, maka Kombinasi Aturan *dempster* digunakan untuk menggabungkan sejumlah bukti tersebut untuk rumus metode *dempster shafer* ini dapat dilihat dibawah ini :

$$M3(z) = \frac{\sum x \cap y = z m1(X).m2(Y)}{1 - K}$$

$$K = \sum x \cap y = \emptyset m1(X).m2(Y)$$

Keterangan :

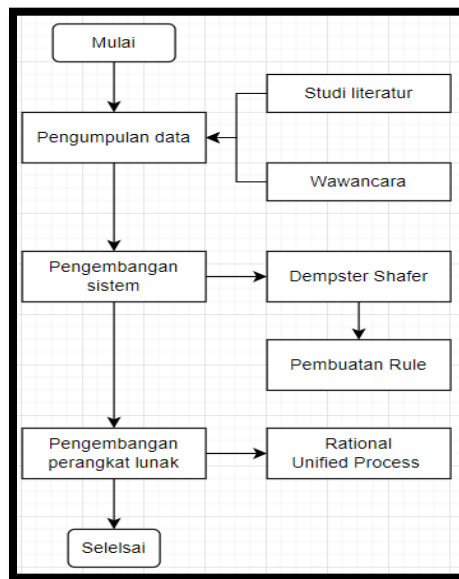
- m1 (X) adalah mass *function* dari evidence X
- m2 (Y) adalah mass *function* dari evidence Y
- m3(Z) adalah mass *function* dari evidence Z
- κ adalah jumlah *conflict evidence*

METODE

Dalam penelitian tersebut terdapat beberapa metode penelitian yang digunakan yakni metode pengumpulan data, metode pengembangan sistem dan metode untuk pengembangan perangkat lunak. Metode pengumpulan data yang di terapkan pada penelitian ini yaitu studi literatur dan wawancara. Studi literatur adalah proses mengumpulkan data dengan mencari informasi empiris melalui studi literatur, artikel jurnal, publikasi buku, dan sumber daya daring. Penggunaan metode studi literatur dalam penelitian ini bertujuan untuk mengawali perencanaan penelitian dengan memanfaatkan sumber-sumber pustaka untuk mengumpulkan data tanpa memerlukan penelitian lapangan yang langsung (Nurjanah & Mukarromah, 2021). Wawancara adalah proses re-verifikasi informasi yang sebelumnya diperoleh, melalui percakapan terstruktur antara pewawancara yang mengajukan pertanyaan dan terwawancara yang memberikan jawaban (Linarwati et al., 2016). Tahapan wawancara di lakukan kepada pakar atau dalam bidang infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) dan masyarakat umum.

Metode pengembangan sistem yang digunakan yakni *dempster shafer*. Pada tahap permulaan, sistem pakar dikonstruksi berdasarkan serangkaian peraturan di mana aplikasi ditampilkan dalam bentuk peraturan sebagai mekanisme pemecahan masalah, biasanya dalam format if-then. Pada fase kedua dari sistem pakar, derajat fleksibilitas bertambah dalam menggabungkan representasi pengetahuan yang berbagai macam serta metode evaluasi. Sasaran pengembangan sistem pakar ialah untuk mengaplikasikan teori serta keahlian khusus dari seorang pakar dalam pelaksanaan aplikasi laman web.

Dan metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah metode *Rational Unified Process* (RUP). Menurut (Siregar et al., 2021) metode *rational unified Pprocess* adalah salah satu pengembangan perangkat lunak yang bersifat iteratif. Terdapat 4 fase pada metode pengembangan perangkat lunak ini yakni Fase elaborasi merupakan langkah untuk merancang atau merencanakan struktur sistem yang akan dibangun, sementara fase konstruksi fokus pada pelaksanaan sistem sesuai dengan perancangan dari fase sebelumnya. Fase transisi melibatkan pelatihan pengguna, pemeliharaan, dan pengujian sistem untuk memastikan kesesuaian dengan harapan pengguna (Hutahaean et al., 2019). Untuk alur metode penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini :



Gambar 1 Alur Metode Penelitian

HASIL

Berikut ini adalah data dan perhitungan dalam metode Dempster Shafer. Terdapat 10 data penyakit yang digunakan, 34 data gejala yang sudah dibobotkan sebelumnya dan data rule. Untuk data penyakit yang dimasukkan dalam sistem ini dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1 Data Penyakit

| Kode Penyakit | Nama Penyakit |
|---------------|---------------------------|
| P1 | Common Cold (Batuk Pilek) |
| P2 | Faringitis |
| P3 | Laringitis |
| P4 | Bronkitis |
| P5 | Sinusitis |
| P6 | Pertusis |
| P7 | Bronkiolitis |
| P8 | Pneumonia |
| P9 | Epiglottitis |
| P10 | Pleuritis |

Untuk data gejala yang digunakan pada sistem pakar diagnosis penyakit ISPA ini dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini :

Tabel 2 Daftar Gejala Peyakit ISPA

| Kode | Nama Gejala Penyakit | Bobot |
|------|------------------------------|-------|
| G01 | Bersin Bersin | 0,80 |
| G02 | Batuk | 0,34 |
| G03 | Pilek | 0,26 |
| G04 | Berkurangnya Indra Penciuman | 0,80 |
| G05 | Suara Serak | 0,28 |
| G06 | Tenggorokan Gatal | 0,28 |
| G07 | Pusing/Sakit Kepala | 0,24 |
| G08 | Demam | 0,40 |

| Kode | Nama Gejala Penyakit | Bobot |
|------|--|-------|
| G09 | Sakit Tenggorokan | 0,22 |
| G010 | Sulit Menelan | 0,10 |
| G011 | Badan Terasa Lemas | 0,18 |
| G012 | Nafsu Makan Berkurang | 0,20 |
| G013 | Mual dan Muntah | 0,20 |
| G014 | Nyeri Saat Menelan | 0,10 |
| G015 | Sesak Nafas/Kesulitan Bernafas | 0,40 |
| G016 | Batuk Berdahak | 0,28 |
| G017 | Hidung Mampet/Tersumbat | 0,18 |
| G018 | Sakit/Rasa Tidak Nyaman Pada Dada | 0,26 |
| G019 | Nyeri Wajah Saat Menunduk | 0,10 |
| G020 | Lendir Kental Kuning Dari Hidung | 0,10 |
| G021 | Frekuensi Nafas Cepat | 0,24 |
| G022 | Tekanan Pada Telinga | 0,60 |
| G023 | Mengeluarkan Bunyi Saat Bernafas | 0,22 |
| G024 | Sianosis/Tubuh Menjadi Sedikit Membiru | 0,26 |
| G025 | Selalu Dehidrasi | 0,60 |
| G026 | Batuk Berdahak Disertai Darah | 0,10 |
| G027 | Linglung/Terjadi Penurunan Kesadaran | 0,16 |
| G028 | Diare | 0,40 |
| G029 | Drooling/Air Liur Keluar Berlebihan | 0,10 |
| G030 | Nyeri Sendi dan Otot | 0,10 |
| G031 | Nyeri Bahu dan Punggung | 0,10 |
| G032 | Bau Nafas Tidak Sedap | 0,80 |
| G033 | Suara Terkadang Hilang | 0,10 |
| G034 | Muntah Akibat Rejan Parah | 0,10 |

Tabel rule bertujuan untuk menggabungkan dan menginterpretasikan bukti-bukti atau informasi yang ada untuk menghasilkan tingkat keyakinan terhadap proposisi-proposisi yang relevan atau membuat keputusan berdasarkan ketidakpastian dan ketidakjelasan dalam data. Untuk rule dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini :

Tabel 3 Rule

| Kode | Rule |
|------|---|
| P1 | G1 AND G2 AND G3 AND G4 AND G5 AND G6 AND G7 AND G8 AND G18 |
| P2 | G2 AND G5 AND G6 AND G7 AND G8 AND G9 AND G10 AND G11 AND G12 AND G13 AND G14 |
| P3 | G2 AND G3 AND G5 AND G6 AND G8 AND G9 AND G14 |
| P4 | G3 AND G7 AND G11 AND G15 AND G16 AND G17 AND G18 AND G27 |
| P5 | G4 AND G7 AND G15 AND G17 AND G19 AND G20 AND G21 AND G22 AND G32 |
| P6 | G2 AND G3 AND G8 AND G11 AND G15 AND G23 AND G24 AND G34 |
| P7 | G2 AND G3 AND G8 AND G11 AND G15 AND G23 AND G24 AND G34 |
| P8 | G8 AND G11 AND G13 AND G15 AND G16 AND G18 AND G21 AND G26 |

| Kode | Rule |
|------|--|
| | AND G27 AND G28 |
| P9 | G5 AND G8 AND G9 AND G10 AND G15 AND G23 AND G24 AND G29 |
| P10 | G6 AND G7 AND G8 AND G12 AND G15 AND G16 AND G18 AND G21 AND G30 AND G31 |

Keterangan :

G1 : Kode Gejala
P1 : Kode Penyakit
M1 : Perhitungan dari gejala pertama
{0} : Nilai Teta

Berikut merupakan kalkulasi yang dilakukan dengan metode Dempster Shafer, terintegrasi dalam sistem pakar untuk menangani diagnosis penyakit infeksi saluran pernapasan akut (ISPA). Contoh user memiliki gejala 1 – 4, perhitungan di bawah ini merupakan perhitungan untuk gejala 1 dan 2.

a. Gejala 1 = Bersin – bersin

Gejala bersin – bersin merupakan gejala dari batuk pilek (P1) dan gejala tersebut memiliki bobot 0.8, sehingga :

$$\begin{aligned} m1 \{P1\} &= 0.80 \\ m1\theta &= 1 - m1 \{P1\} \\ &= 1 - 0.80 \\ &= 0.20 \end{aligned}$$

b. Gejala 2 = Batuk

Gejala batuk merupakan gejala dari Common Cold (Batuk Pilek) (P1), Faringitis (P2), Laringitis (P3), Pertusis (P6), Bronkiolitis (P7). Gejala batuk memiliki bobot 0,10, Sehingga:

$$\begin{aligned} m2 \{P1, P2, P3, P6, P7\} &= 0,34 \\ m2\theta &= 1 - m2 \{P2, P3, P6, P7\} \\ &= 1 - 0.34 \\ &= 0.66 \end{aligned}$$

c. Nilai Denstias

Melakukan rekalkulasi terhadap nilai densitas yang baru untuk setiap sub-himpunan fungsi, menggunakan fungsi densitas m3 dan aturan kombinasi yang khusus untuk m3. Untuk nilai densitas dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini :

Tabel 4 Nilai Densitas m3

| G1 | {P1} | 0.34 | {0} | 0.66 | |
|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------|
| {P1} | 0.80 | {P1} | 0.2720 | {P1} | 0.528 |
| {0} | 0.20 | {P1} | 0.0680 | {0} | 0.132 |

Pada baris pertama, kolom pertama, terkait dengan keadaan kesehatan yang sama, yaitu common cold (batuk pilek) (P1), yang memiliki gejala 1 dan 2 yang diidentifikasi. Berpindah ke kolom kedua di baris yang sama, nilai ini didapatkan melalui perhitungan bobot antara gejala 1 dan 2, dengan mekanisme penghitungannya sebagai berikut.

$$= 0.34 \times 0.80 = 0.2720$$

Proses yang sama berlaku uga dibaris lainnya. Ada dua nilai yang terkait dengan P1 dapat diamati dari Tabel 1 diatas.

$$= 0.20 \times 0.34 = 0.0680$$

$$m3 \{P1\} = 0.270 + 0.0680 = 0.3400$$

Yang memiliki P1 terdapat 1 nilai dari tabel diatas jadi :

$$m3 \{P1\} = 0.80 \times 0.66 = 0.528$$

Yang mempunyai θ terdapat 1 nilai dari tabel diatas yang ditampilkan sebelumnya diatas $m_3 \{ \theta \}$
 $0.20 \times 0.66 = 0.132$

d. Gejala 3 = Pilek

Gejala pilek adalah gejala dari *Common Cold* (P1), *Laringitis* (P3), *Bronkitis* (P4), *Pertusis* (P6).

Gejala pilek memiliki bobot 0.10 sehingga:

$$m_4\{P1, P2, P3, P4\} = 0.26$$

$$m_4\theta = 1 - m_4\{P1, P2, P3, P4\}$$

$$= 1 - 0.26 = 0.74$$

e. Nilai densitas

Menghitung kembali nilai densitas baru untuk setiap himpunan bagian fungsi dengan fungsi densitas m_5 , aturan kombinasi untuk m_5 .

| Tabel 5 Nilai Densitas m_5 | | | | | |
|------------------------------|--------|----------|---------|----------|---------|
| | | $\{P1\}$ | 0.26 | $\{0\}$ | 0.74 |
| m_3 | | | | | |
| $m_3\{P1\}$ | 0.3400 | $\{P1\}$ | 0.0884 | $\{P1\}$ | 0.2516 |
| $m_3\{P1\}$ | 0.5280 | $\{P1\}$ | 0.13728 | $\{P1\}$ | 0.39072 |
| $m_3\{0\}$ | 0.1320 | $\{P1\}$ | 0.03432 | $\{0\}$ | 0.09768 |

Dari Tabel 5 diatas baris pertama kolom pertama berasal dari individu dengan penyakit yang sama, yaitu common cold atau batuk pilek (P1). Sementara itu, sel dalam baris pertama kolom kedua diperoleh dengan mengalikan bobot gejala 3 dengan m_3 , dan perhitungannya akan dijelaskan berikut ini :

$$0.26 \times 0.3400 = 0.0884$$

$$0.5280 \times 0.26 = 0.13728$$

$$0.1320 \times 0.26 = 0.03432$$

$$0.3400 \times 0.74 = 0.2516$$

$$m_5\{P1\} = 0.0884 + 0.13728 + 0.03432 + 0.2516 = 0.5116$$

Yang memiliki P terdapat 1 nilai, dilihat dari table di atas $m_5\{P1\}$

$$0.5280 \times 0.74 = 0.39072$$

Yang memiliki θ terdapat 1 nilai, dilihat dari table di atas $M_5\{ \theta \}$

$$0.1320 \times 0.74 = 0.09768$$

f. Gejala 4 = berkurangnya indra penciuman

Gejala Berkurangnya indra Penciuman merupakan gejala dari common cold (Batuk Pilek) (P1), sinusitis (P5). Gejala Berkurangnya indra Penciuman memiliki bobot 0,40, Sehingga :

$$m_6\{P1, P5\} = 0,40$$

$$m_6\theta = 1 - m_6\{P1, P5\}$$

$$= 1 - 0.40 = 0.60$$

g. Nilai Densitas

Menghitung kembali nilai densitas baru untuk setiap himpunan bagian fungsi dengan fungsi densitas m_5 , aturan kombinasi untuk m_5 .

| Tabel 6 Nilai Densitas Baru | | | | | |
|-----------------------------|--------|----------|---------|----------|---------|
| | | $\{P1\}$ | 0.80 | $\{0\}$ | 0.20 |
| m_5 | | | | | |
| $m_6\{P1\}$ | 0.5116 | $\{P1\}$ | 0.40928 | $\{P1\}$ | 0.10232 |

| | | | | | |
|------------|----------------|----------|----------|----------|----------|
| $m6\{P1\}$ | 0.39072 | $\{P1\}$ | 0.312576 | $\{P1\}$ | 0.078144 |
| $m6\{0\}$ | 0.09768 | $\{P1\}$ | 0.078144 | $\{0\}$ | 0.019536 |

Dari Tabel 6 diatas baris satu kolom satu didapat dari yang penyakit yang sama yaitu common cold (Batuk Pilek) (P1). Baris 1 kolom 2 didapat dari perkalian antara bobot gejala 4 dan m6. perhitungannya dirinci sebagai berikut dibawah ini.

$$= 0,0884 + 0,13728 + 0,03432 + 0,2516 = 0,5116$$

$$= 0,80 \times 0,5116 = 0,40928$$

$$= 0,39072 \times 0,80 = 0,312576$$

$$= 0,09768 \times 0,80 = 0,078144$$

$$= 0,5116 \times 0,20 = 0,10232$$

$$m7\{P1\} = 0.40928 + 0.312576 + 0.078144 + 0.10232 \\ = 0.90232$$

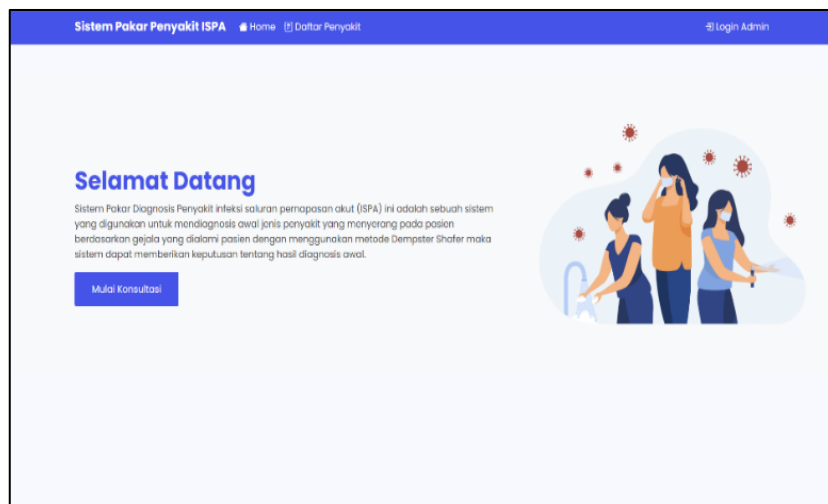
Yang memiliki P1 terdapat 1 nilai, dilihat dari table di atas.

$$m7\{P1\} 0,39072 \times 0,20 = 0,078144$$

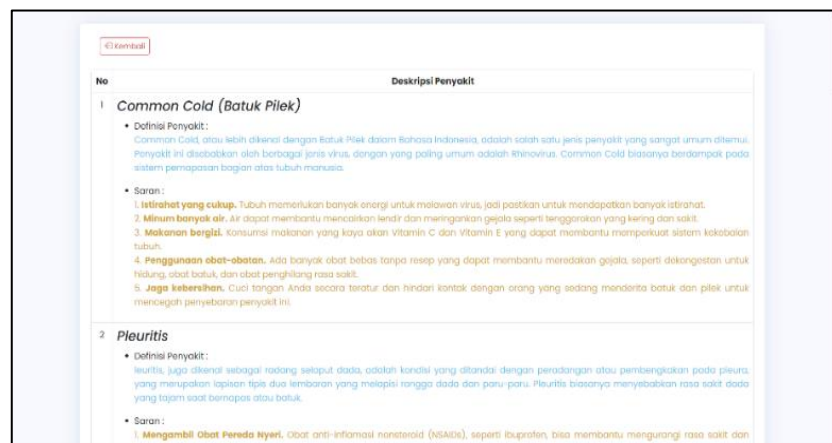
Yang memiliki θ terdapat 1 nilai, dilihat dari table di atas.

$$m7\{\theta\} 0.09768 \times 0,20 = 0,019536$$

Dan berikut ini adalah tampilan dari aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit ISPA yang dibuat :



Gambar 2 Tampilan Menu Home



Gambar 3 Tampilan Menu Daftar Penyakit

[Kembali](#)

Proses Konsultasi Penyakit ISPA

Petunjuk Pengisian
Proses konsultasi terdiri dari 34 pertanyaan. Selanjutnya, anda diminta untuk menjawab dengan cara klik opsi gejalanya apabila gejala tersebut sesuai dengan kondisi yang terjadi. Bacalah dan jawab setiap gejala dengan teliti dan seksama.

Pilih Gejala

- ☐ 1. Bersin Bersin
- ☐ 2. Batuk
- ☐ 3. Pilek
- ☐ 4. Berkurangnya Indra Penciuman
- ☐ 5. Suara Serak
- ☐ 6. Tenggorokan Gatal
- ☐ 7. Pusing/Sakit Kepala

Gambar 4 Tampilan Menu Konsultasi

Hasil Diagnosis Penyakit ISPA

Gejala Yang dipilih :
1 | Bersin Bersin
2 | Batuk
5 | Suara Serak
6 | Tenggorokan Gatal
11 | Badan Terus Lemas
14 | Nyeri Saat Menelan
26 | Lendir Kental Kuning Dari Hidung

Kesimpulan Hasil Diagnosis :
Terdeteksi penyakit **Sinusitis**

Saran :

1. **Minum Banyak Cairan.** Cairan membantu melembutkan lendir dan memudahkan pengeluaran lendir.
2. **Gunakan Humidifier.** Humidifier dapat membantu menjaga kelembapan di ruangan dan meringankan gejala sinusitis.
3. **Istirahat yang Cukup.** Istirahat dapat membantu tubuh melawan infeksi dan mempercepat proses penyembuhan.
4. **Hindari Udara Dingin.** Udara dingin bisa memperparah gejala sinusitis. Selalu gunakan penutup hidung dan mulut saat berada di lingkungan dingin.
5. **Irigasi Hidung.** Menggunakan neti pot atau solusi saline spray bisa membantu mengurangi pembengkakan dan membersihkan sinus dari lendir.

[Klik disini untuk kembali](#)

Gambar 5 Tampilan Halaman Hasil Diagnosus

Dan setelah aplikasi selesai dibuat tahap selanjutnya yaitu pengujian aplikasi oleh pakar ISPA. Pengujian aplikasi tersebut bertujuan untuk memastikan apakah aplikasi sistem pakar yang dibuat dapat berjalan dengan baik dan menampilkan hasil diagnosis sesuai dengan yang sudah ditentukan sebelumnya. Pengujian yang digunakan adalah pengujian *Black Box*. Pengujian *black box* adalah metode pengujian yang bertujuan untuk mengevaluasi fungsi dari sistem tanpa menguji desain dan kode programnya. Menurut (Kusrini et al., 2020) jenis pengujian bertujuan untuk memastikan apakah fungsi-fungsi input dan output dalam sistem beroperasi sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Untuk hasil pengujian black box ini dapat dilihat pada Tabel 6 dibawah ini :

Tabel 6 Pengujian *Black Box*

| No | Pengujian | Hasil Pengujian |
|----|--|-----------------|
| 1. | Dapat mengakses halaman utama | Berhasil |
| 2. | Dapat mengakses halaman daftar penyakit | Berhasil |
| 3. | Dapat mengakses halaman mulai konsultasi | Berhasil |
| 4. | Dapat melihat hasil diagnosis setelah memilih gejala pada halaman proses diagnosis | Berhasil |

PEMBAHASAN

Dari hasil uji coba pada tabel pengujian dengan melibatkan pakar, dapat disimpulkan bahwa metode *Dempster Shafer* dalam konteks diagnosis penyakit ISPA dapat dianggap sesuai dan efektif, karena berhasil menampilkan hasil diagnosis sesuai dengan gejala yang dipilih atau diinputkan oleh pengguna.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini, yakni sistem pakar berbasis *website* dengan menggunakan metode *dempster shafer* ini dapat melakukan diagnosis awal Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) tanpa perlu bertemu dengan tenaga medis secara langsung. Dan sistem pakar ini juga menyajikan keterangan jenis penyakit, gejala dan saran mengenai tindakan pencegahan yang relevan.

REFERENSI

- Afdhal, M., & Rita. (2022). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hiperlipidemia Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web. *Jurnal KomtekInfo*, 11(2), 133–139. <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v9i4.321>
- Hutahaean, D. J. cuan/Doni/Start U.-32494-1-S. pd., Wardani, N. H., & Purnomo, W. (2019). Pengembangan Sistem Informasi Penyewaan Gedung Berbasis Web dengan Metode Rational Unified Process (RUP) (Studi Kasus: Wisma Rata Medan). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(Vol. 3, No. 6, Juni), 5789–5798.
- Kusrini, W., Fathurrahmani, F., & Sayyidati, R. (2020). Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Ayam Pedaging. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 4(2), 75–84. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v4i2.2616>
- Linarwati, M., Fathoni, A., & Minarsih, M. M. (2016). Studi Deskriptif Pelatihan Dan Pengembangan Sumberdaya Manusia Serta Penggunaan Metode Behavioral Event Interview Dalam Merekrut Karyawan Baru Di Bank Mega Cabang Kudus. *Journal of Management*, 2(2), 1–8.
- MZ, A. R., Wijaya, I. G. P. S., & Bimantoro, F. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit pada Manusia dengan Metode Dempster Shafer. *Journal of Computer Science and Informatics Engineering (J-Cosine)*, 4(2), 129–138. <https://doi.org/10.29303/jcosine.v4i2.285>
- Nansia, O., & Sinag, B. (2019). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Ayam Ternak Menggunakan Metode Certainty Faktor. *Journal Of Informatic Pelita Nusantara*, 4(2), 14–18. <http://e-jurnal.pelitanusantara.ac.id/index.php/JIPN/article/view/609>
- Nurjanah, N. E., & Mukarromah, T. T. (2021). Pembelajaran Berbasis Media Digital pada Anak Usia Dini di Era Revolusi Industri 4.0 : Studi Literatur. *Jurnal Ilmiah Potensia*, 6(1), 66–77.
- Prabowo, A. B. (2014). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) Berbasis Web. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 2(1), 1–5.
- Ramadhani, T. F., Fitri, I., & Handayani, E. T. E. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit ISPA Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining. *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, 5(2), 81. <https://doi.org/10.31328/jointecs.v5i2.1243>
- Rohajawati, S., & Supriyati, R. (2010). SISTEM PAKAR : DIAGNOSIS PENYAKIT UNGGAS Penyakit Ayam. *CommIT*, 4(Sistem Pakar), 41–46.
- Septiana, L., Nusa, S., Jakarta, M., Kramat, J., 18, R. N., & Pusat, J. (2016). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Android. *Jurnal TECHNO Nusa Mandiri*, XIII(2), 89.
- Sinaga, M. D., & Sembiring, N. S. B. (2016). Penerapan Metode Dempster Shafer Untuk Mendiagnosa Penyakit Dari Akibat Bakteri Salmonella. *CogITO Smart Journal*, 2(2), 94–107. <https://doi.org/10.31154/cogito.v2i2.18.94-107>
- Siregar, R. R., Nasution, K., & Haramaini, T. (2021). Aplikasi Ujian Online Untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama Dengan Menggunakan Metode Rational Unified Process (RUP). *Jurnal Minfo Polgan*, 10(1), 33–41. <https://doi.org/10.33395/jmp.v10i1.10953>
- Solehudin, M. I., & Gunawansyah, G. (2022). Sistem Pakar Diagnosis Dini Penyakit Mulut Dan Gigi Pada Manusia Menggunakan Metode Dempster Shafer Berbasis Android. *Prosiding Seminar Sosial Politik, Bisnis, Akuntansi Dan Teknik*, 4, 333. <https://doi.org/10.32897/sobat.2022.4.0.1939>
- Yuliana, Y., Paradise, P., & Kusrini, K. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier Berbasis Web. *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)*, 10(3), 127. <https://doi.org/10.22303/csrid.10.3.2018.127-138>