

Sistem Pakar untuk Mengidentifikasi Penyakit ITP (Idiopathic Thrombocytopenic Purpura) melalui Pendekatan Dempster Shafer

Indri Susilawati^{1*}, Rahma Yuni Simanullang²

¹Universitas Budi Darma, indrisusilawati237@gmail.com

²Universitas Budi Darma, rahmayunisimanullang2009@gmail.com

Keywords:

Identify,
Thrombocytopenic Purpura,
Idiopathic,
Expert system,
Dempster Shafer.

ABSTRACT

A medical disorder called Idiopathic Thrombocytopenic Purpura (ITP) causes the number of blood platelets to drop, which increases the risk of bleeding. Patient care and avoidance of more severe problems is greatly influenced by an accurate and rapid diagnosis of ITP. In this case, the aim of this work is to develop a Dempster-Shafer based expert system as a tool for diagnosing ITP. This Expert System is computer software that offers recommendations or makes judgments based on specialist expertise in a particular field. The Dempster-Shafer approach is a framework that can overcome uncertainty in decision making by applying the concept of a set of beliefs. In this study, the Dempster-Shafer method was used to combine uncertain clinical information, such as patient symptoms, laboratory test results, and other medical data. The data used to develop this system consists of previously diagnosed ITP cases as well as data from control patients. The data collection process includes information about the patient's background, medical history, as well as the results of the physical examination. The Dempster-Shafer method is applied to create an inference model that can consider the level of uncertainty of any existing clinical evidence. The Dempster-Shafer Expert System may be able to provide a more precise diagnosis in ITP patients, according to preliminary trial data. The overall performance of this approach remains to be confirmed and validated with more experiments using larger sample sizes. In conclusion, the use of an expert system to diagnose ITP with the Dempster-Shafer method is seen as a cutting-edge strategy that can assist in the diagnosis of ITP. This approach has the potential to help medical professionals make more precise and reliable diagnostic judgments by leveraging the Dempster-Shafer technique to deal with ambiguity.

Kata Kunci

Mengidentifikasi,
Thrombocytopenic Purpura,
Idiopathic,
Sistem pakar,
Dempster Shafer,

ABSTRAK

Gangguan medis yang disebut Idiopathic Thrombocytopenic Purpura (ITP) menyebabkan jumlah trombosit darah turun, yang meningkatkan risiko pendarahan. Perawatan pasien dan menghindari masalah yang lebih parah sangat dipengaruhi oleh diagnosis ITP yang akurat dan cepat. Dalam hal ini, tujuan dari pekerjaan ini adalah untuk membuat sistem pakar berbasis Dempster-Shafer sebagai alat untuk mendiagnosa ITP. Sistem Pakar ini adalah perangkat lunak komputer yang menawarkan rekomendasi atau membuat penilaian berdasarkan keahlian spesialis di bidang tertentu. Pendekatan Dempster-Shafer merupakan sebuah kerangka kerja yang dapat mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan dengan menerapkan konsep himpunan kepercayaan. Dalam penelitian ini, metode Dempster-Shafer digunakan untuk menggabungkan informasi klinis yang tidak pasti, seperti gejala pasien, hasil tes laboratorium, dan data medis lainnya. Data yang digunakan untuk mengembangkan sistem ini terdiri dari kasus-kasus ITP yang sudah pernah didiagnosis sebelumnya dan juga data dari pasien kontrol. Proses pengumpulan data mencakup informasi mengenai latar belakang pasien, sejarah medis, serta hasil pemeriksaan fisik. Metode Dempster-Shafer diterapkan untuk menciptakan suatu model inferensi yang dapat mempertimbangkan tingkat ketidakpastian dari setiap bukti klinis yang ada. Sistem Pakar Dempster-Shafer mungkin dapat memberikan diagnosis yang lebih tepat pada pasien ITP, menurut data uji coba awal. Performa keseluruhan dari pendekatan ini masih harus dikonfirmasi dan divalidasi dengan lebih banyak eksperimen menggunakan ukuran sampel yang lebih besar. Kesimpulannya, penggunaan sistem pakar untuk mendiagnosis ITP dengan metode Dempster-Shafer dipandang sebagai strategi mutakhir yang dapat membantu dalam diagnosis ITP. Pendekatan ini memiliki potensi untuk membantu tenaga medis membuat penilaian diagnostik yang lebih tepat

dan dapat dipercaya dengan memanfaatkan teknik Dempster-Shafer untuk menangani ambiguitas.

Korespondensi Penulis:

Indri Susilawati
Universitas Budi Darma
Jl. Sisingamangaraja No 338, Medan
Telepon : +62xxxxxx
Email: indrisusilawati237@gmail.com

1. PENDAHULUAN (Spacing: Before 20pt; After 6pt)

ITP adalah gangguan autoimun yang timbul karena kerusakan pada trombosit normal akibat respons antibodi, yaitu pemusnahan trombosit oleh antibodi, serta masalah dalam pembentukan megakariosit. ITP, yang disebut juga Idiopathic Thrombocytopenic Purpura, adalah kelainan autoimun yang ditandai oleh jumlah trombosit yang rendah karena pemusnahan trombosit yang berlebihan. Dalam kasus trombositopenia parah, dapat berpotensi menyebabkan kematian akibat kehilangan darah atau perdarahan di organ vital. ITP dapat terjadi pada anak-anak maupun orang dewasa. Prosedur diagnostik untuk ITP melibatkan pemeriksaan darah, evaluasi fisik, anamnesis rinci, dan penilaian sumsum tulang[1][2].

Di Amerika Serikat, statistik menunjukkan bahwa jumlah penderita ITP mencapai sekitar 296.870 orang (95%) antara tahun 2006 dan 2012. Terungkap bahwa risiko kematian yang telah di-adjust mengikut jenis kelamin dan usia, bagi pasien yang menjalani perawatan rumah sakit akibat ITP, ternyata lebih tinggi 22% dibandingkan dengan populasi keseluruhan di AS. Dalam konteks perawatan inap untuk kasus ITP, angka kematian tertinggi teramati pada kondisi septicemia (11,11%) dan perdarahan intrakranial (9,71%)[3].

Selama periode 2001 sampai 2010, 95 anak dalam kategori usia 0-15 tahun dianalisis. Rata-rata usia saat pertama kali pengobatan adalah $6,1 \pm 3,8$ tahun. Terdapat 45 anak laki-laki (47,3%) dan 50 anak perempuan (52,7%) dalam kelompok tersebut. Ada 34 pasien (35,8%) yang memiliki riwayat penyakit sebelumnya. Dalam hal gejala awal yang terlihat secara klinis, sebanyak 81 pasien (85,3%) mengalami memar, 75 pasien (79%) mengalami ruam petekhial, dan 23 pasien (24%) mengalami epistaksis[4].

Pendekatan terhadap pengobatan kondisi ini disesuaikan sesuai dengan tingkat keparahannya. Biasanya, ITP memiliki durasi sekitar beberapa minggu atau bulan, namun 5% hingga 30% dari anak-anak yang terkena ITP mengalami kondisi yang bersifat kronis. Sekitar 2-5% kasus ITP berkaitan dengan risiko perdarahan yang serius, termasuk perdarahan di dalam otak, dan sering kali memerlukan pembatasan aktivitas fisik[5].

Pengetahuan yang minim di kalangan masyarakat awam mengenai penyakit ITP kerap kali menyebabkan pandangan bahwa memar atau mimisan pada tubuh hanya akibat kelelahan semata. Namun, sebenarnya gejala-gejala tersebut mungkin merupakan tanda dari penyakit ITP. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang dapat dibuat untuk mensimulasikan kemampuan seorang pakar dalam mendiagnosis penyakit ITP tersebut.

Proses diagnosis penyakit ITP melibatkan langkah-langkah untuk memeriksa tanda-tanda pendarahan serta tingkat trombosit yang rendah, dan untuk memastikan bahwa kondisi ini tidak disebabkan oleh penyakit lain. Jika tidak terdapat penyebab yang spesifik, dapat ditarik kesimpulan bahwa pasien mengidap ITP[2]. Beberapa metode yang dapat digunakan dalam proses diagnosis ITP termasuk pengujian darah, evaluasi fisik serta riwayat kesehatan komprehensif, dan pemeriksaan sum-sum tulang. Pendekatan pengobatan ITP disesuaikan dengan seberapa parahnya penyakit. Biasanya, anak-anak tidak memerlukan terapi khusus. Pada orang dewasa, penggunaan steroid adalah pilihan umum. Jika respons terhadap steroid kurang memadai, obat lain seperti imunoglobulin dapat diberikan melalui suntikan ke dalam pembuluh darah. Apabila langkah-langkah ini dianggap tidak berhasil, kemungkinan pengangkatan limpa dapat menjadi pertimbangan.

Diagnosis dan penanganan ITP merupakan tantangan seiring gejalanya yang bervariasi dan mirip dengan berbagai penyakit lain seperti hemofilia atau leukemia. Para profesional medis perlu mengandalkan pengalaman, pengetahuan, serta data yang akurat untuk mengidentifikasi kondisi pasien dengan tepat. Di zaman teknologi informasi sekarang, pemanfaatan sistem yang memiliki keahlian khusus dan teknik analisis data yang mutakhir menjadi alternatif menarik dalam mengatasi permasalahan tersebut.

Dalam konteks ini, metode Dempster Shafer muncul sebagai pendekatan yang menarik dan inovatif. Dempster Shafer adalah suatu metode pengambilan keputusan yang membantu mengatasi ketidakpastian dan ketidakjelasan dalam proses pengambilan keputusan. Metode ini memberikan kerangka kerja untuk memodelkan dan menggabungkan informasi dari berbagai sumber yang mungkin memiliki tingkat kepercayaan yang berbeda[6].

Sejumlah penelitian telah mengulas tentang sistem pakar melalui penerapan metode Dempster Shafer, dan beberapa diantaranya dilakukan oleh para peneliti. Salah satu contohnya adalah pada tahun 2018, Robby Rizky menyelidiki deteksi penyakit infeksi saluran pernafasan menggunakan metode Dempster Shafer. Dalam penelitian ini,

hasil perhitungan menunjukkan bahwa keyakinan tertinggi terdapat pada P3 dengan nilai 0,951456 atau sekitar 95,1456% [7]. Tahun berikutnya, pada 2019, Anita Rosana dan rekannya mengkaji diagnosa penyakit kulit manusia dengan pendekatan serupa. Hasil pengujian menunjukkan akurasi rata-rata sebesar 90% dari 30 kasus yang diujikan dengan partisipasi 3 pakar. Jika hasil diagnosa sistem dilihat sebagai bagian dari hasil diagnosa pakar, akurasi sistem mencapai 92,22% [8]. Pada tahun yang sama, Chairun Nas melaksanakan penelitian mengenai diagnosa penyakit tiroid menggunakan Dempster Shafer. Hasil uji coba menghasilkan diagnosis penyakit tiroid dengan densitas 97,6% [9]. Kirman dan timnya juga mengaplikasikan metode ini untuk mendiagnosis penyakit lambung pada 2019. Diagnosis sistem ini sejalan dengan perhitungan manual, yaitu mendeteksi penyakit disentri dengan kepercayaan sekitar 88,40% [10]. Selanjutnya, penelitian tahun 2019 oleh Dasril dan Sapta memfokuskan pada mendiagnosis hama dan penyakit pada bawang merah. Penerapan metode Dempster Shafer dalam penelitian ini menghasilkan probabilitas dengan tingkat akurasi sekitar 95%, dengan representasi pengetahuan dalam bentuk aturan dan gejala [11].

Dari uraian sebelumnya, dapat dilihat bahwa metode Dempster Shafer dapat diterapkan dalam diagnosis berbagai jenis penyakit, meskipun belum ada studi yang mengulas tentang penggunaannya dalam mendiagnosis penyakit ITP. Oleh karena itu, ini menjadi sumber ketertarikan penulis untuk mengembangkan sebuah penelitian mengenai sistem pakar yang bertujuan untuk mendiagnosa Idiopathic Thrombocytopenic Purpura (ITP) menggunakan metode Dempster Shafer.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah teknologi cerdas yang menggunakan pengetahuan khusus yang ditanamkan ke dalam komputer untuk memberikan solusi, analisis, atau keputusan dalam bidang tertentu [12][13]. Dengan aturan dan logika, sistem ini meniru kemampuan pakar manusia dalam memecahkan masalah kompleks seperti diagnosis medis atau perencanaan teknis. Sistem pakar dapat belajar dari pengalaman dan beradaptasi dengan informasi baru, menghasilkan solusi yang semakin canggih seiring waktu [14]. Manfaatnya meliputi peningkatan efisiensi, akurasi, dan akses ke pengetahuan khusus. Melalui interaksi dengan pengguna, sistem pakar membantu proses pengambilan keputusan, mempercepat solusi masalah, dan mendukung kemajuan dalam berbagai industri [14][15].

2.2 Penyakit Idiopathic Thrombocytopenic Purpura (ITP)

Idiopathic Thrombocytopenic Purpura (ITP), juga disebut Immune Thrombocytopenia, merupakan sebuah kondisi autoimun dimana sistem kekebalan tubuh individu menyerang serta menyebabkan kerusakan pada trombosit (platelet) dalam sirkulasi darah [5][16]. Trombosit adalah komponen darah yang berfungsi penting dalam pembekuan darah. Ketika seseorang mengidap ITP, tubuhnya menghasilkan antibodi yang menargetkan dan menghancurkan trombosit, menyebabkan jumlah trombosit dalam darah menjadi rendah [17]. Penyebab ITP belum sepenuhnya dipahami, sehingga disebut "idiopatik" karena penyebabnya tidak selalu jelas. Namun, diperkirakan bahwa ITP terjadi ketika sistem kekebalan tubuh salah mengidentifikasi trombosit sebagai ancaman dan menghasilkan antibodi untuk menghancurkannya. Ini dapat terjadi karena faktor genetik atau lingkungan yang memicu respons autoimun. Limpa, organ di tubuh yang berfungsi untuk membersihkan darah dan memproduksi antibodi, juga dapat berperan dalam proses ini. Limpa bisa menjadi terlalu aktif dalam menghancurkan trombosit, menyebabkan jumlah trombosit menurun [18].

2.3 Metode Dempster Shafer

Metode Dempster-Shafer adalah kerangka kerja probabilitas yang menangani ketidakpastian dalam pengambilan keputusan dan analisis data. Ia menggabungkan informasi dari berbagai sumber, bahkan yang tak sepenuhnya dapat diandalkan. Setiap sumber informasi diwakili oleh fungsi kepercayaan, yang digunakan untuk menghasilkan distribusi probabilitas gabungan terhadap peristiwa atau hipotesis [19].

Konsep utama dalam metode ini adalah teori keragaman (theory of evidence), memungkinkan penggabungan info dari berbagai sumber dan mempertimbangkan ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. Metodenya digunakan luas, termasuk dalam sistem pakar, pengenalan pola, pengolahan citra, dan pengambilan keputusan kompleks. Dengan prinsip ini, Dempster-Shafer membantu pengguna mengatasi tantangan dalam analisis data dan pengambilan keputusan [20][21].

Teori Dempster-Shafer menghitung probabilitas peristiwa melalui fungsi kepercayaan dan penalaran, menggabungkan segmen informasi dari berbagai sumber. Penulis teorinya adalah Arthur P. Dempster dan Glenn Shafer. Hipotesis dalam teori ini biasanya disajikan dengan kemungkinan dan tingkat keyakinan yang berbeda. Tingkat keyakinan (Bel) mengukur seberapa kuat proposisi diperkuat oleh informasi. Nilai Bel 0 menunjukkan ketiadaan informasi, dan nilai 1 menunjukkan kepastian mutlak. Plausibilitas (Pls) mengurangi keyakinan berdasarkan informasi, dan ini dapat dijelaskan sebagai berikut [22]:

$$Bel(X) = \sum_{Y \subset X} M(Y) \quad (1)$$

Rumus untuk *Plausibility* (Pls):

$$Pls(X) = 1 - Bel(X) = 1 - \sum_{Y \subseteq X} M(X') \tag{2}$$

Istilah "Environment" dalam konteks teori Dempster-Shafer mengacu pada kumpulan domain yang dihasilkan dari anggapan yang beragam. Dari semua faktor lingkungan yang dapat dibayangkan dalam pilihan reaksi, hanya satu dalam situasi ini yang cocok dengan tanggapan yang dibutuhkan[23].

Fungsi massa (M) teori Dempster-Shafer mengukur kepercayaan pada bukti (gejala) tertentu. Ketika ditentukan bahwa X dan Y adalah himpunan bagian dari himpunan θ , M3 dapat dibuat dengan menggabungkan M1 dan M2. M1 berfungsi sebagai fungsi identitas untuk X dalam situasi ini, sedangkan M2 berfungsi sebagai fungsi identitas untuk Y. Persamaan berikut dapat digunakan untuk menyatakan pembuatan M3 dari kombinasi M1 dan M2[24].

$$M3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = M1(X).M2(Y)} M1(X).M2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} M1(X).M2(Y)} \tag{3}$$

2.4 Tahapan Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan guna mencapai tujuan penelitian dalam sistem pakar diagnosa penyakit ITP dengan metode dempster shafer adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi Masalah

Tahap awal melibatkan pengenalan masalah yang perlu dipecahkan. Sebuah penelitian dilakukan untuk mengajukan dan membahas permasalahan tersebut dengan tujuan membantu mengatasi situasi yang ada.

2. Pengumpulan Data

Langkah kedua melibatkan pengumpulan informasi yang relevan untuk penelitian. Penulis menghimpun data dan informasi yang diperlukan untuk menyelidiki lebih lanjut.

3. Studi Literatur

Tahap selanjutnya adalah melakukan studi literatur. Ini melibatkan pencarian, pengumpulan, dan analisis informasi dari berbagai buku, artikel, dan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan masalah yang sedang diteliti.

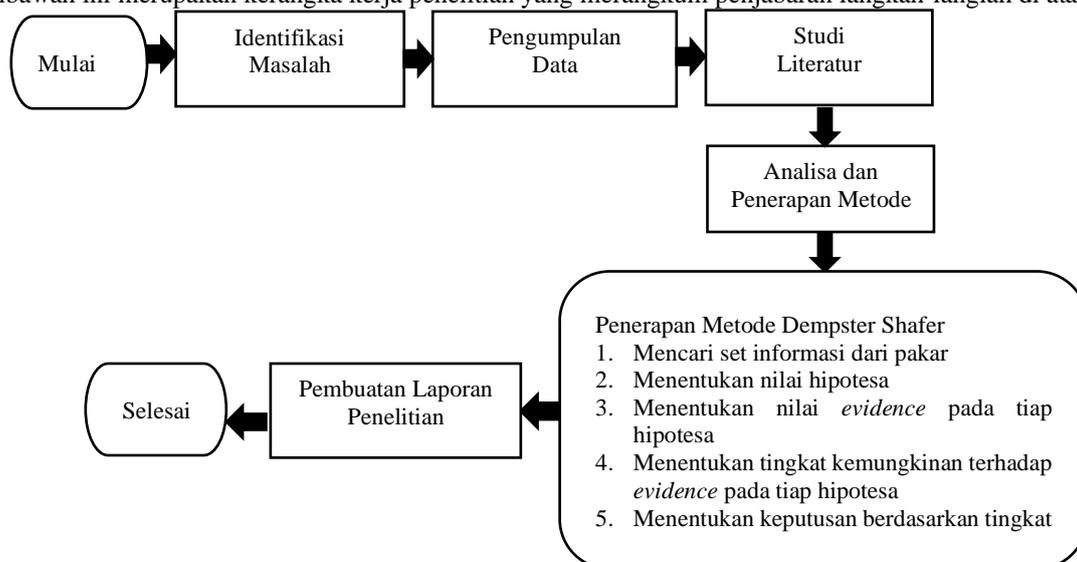
4. Analisa dan Penerapan Metode

Tahap keempat melibatkan analisis data yang telah terkumpul. Peneliti menerapkan metode yang sesuai untuk memeriksa masalah yang diteliti dan memproses temuan. Dalam konteks ini, penelitian ini menggunakan metode Dempster-Shafer untuk analisis.

5. Laporan Penelitian

Tahap akhir melibatkan pembuatan laporan penelitian. Setelah studi dilakukan dan hasilnya diolah, langkah ini menghasilkan laporan yang merinci langkah-langkah, temuan, dan kesimpulan dari penelitian tersebut.

Dibawah ini merupakan kerangka kerja penelitian yang merangkum penjabaran langkah-langkah di atas :



Gambar 1. Tahapan Penelitian

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1 Knowledge Based (Basis Pengetahuan) (*Spacing: Before 0 pt; After 0 pt*)

Basis pengetahuan merupakan kumpulan informasi yang ada dalam basis data. Sumber informasi dalam basis pengetahuan diambil dari para ahli dalam bidang tertentu. Ini merupakan salah satu elemen yang ditemukan dalam basis pengetahuan yang penting bagi fungsi sistem.

Tabel 1. Data dan Bobot Gejala Penyakit ITP

Kode Gejala	Nama Gejala	Nilai Pakar
GP01	Rasa lelah yang berlebihan	0,4
GP02	Mimisan	0,4
GP03	Bercak darah pada urine atau tinja	0,4
GP04	Gusi berdarah	0,8
GP05	Pendarahan berlebihan saat menstruasi	0,6
GP06	Memar tanpa sebab	0,8
GP07	Pendarahan akibat luka yang berlangsung lama	0,4
GP08	Warna kulit pucat	0,4

Tabel 1 memuat gejala-gejala penyakit ITP dengan kode, nama, dan bobot masing-masing gejala. Gejala ini memberi petunjuk tentang kondisi kesehatan seseorang. Misalnya, GP04 ("Gusi berdarah") dengan bobot 0,8 menunjukkan keparahan yang perlu perhatian. GP06 ("Memar tanpa sebab") dan GP07 ("Pendarahan akibat luka lama") bobot 0,6 menunjukkan potensi masalah pembekuan darah.

Tabel 2. Nilai Kepercayaan (*Belief*)

Kepercayaan Terhadap Suatu Gejala	Nilai Kepercayaan (<i>Belief</i>)
Sangat Yakin	1,0
Yakin	0,8
Cukup Yakin	0,6
Kurang Yakin	0,4
Tidak	0,2

Tabel 2 adalah skala kepercayaan terhadap gejala. Skala ini mengukur tingkat keyakinan seseorang terhadap kebenaran gejala. "Sangat Yakin" = 1,0. "Yakin" = 0,8. "Cukup Yakin" = 0,6. "Kurang Yakin" = 0,4. "Tidak" = 0,2. Skala ini mencerminkan keyakinan individu terhadap gejala.

Tabel 3. Nilai Persentase Kepastian

Tingkat Persentase	Nilai Kemungkinan
0% - 50%	Sedikit kemungkinan
51% - 79%	Kemungkinan
80% - 99%	Kemungkinan Besar
100%	Sangat Yakin

Tabel 3 menggambarkan nilai persentase kepastian. Rentang nilai ini memberikan indikasi seberapa mungkin suatu peristiwa terjadi. Dari 0% hingga 50%, disebut "Sedikit kemungkinan". Dari 51% hingga 79%, disebut "Kemungkinan". Dari 80% hingga 99%, disebut "Kemungkinan Besar". Pada 100%, disebut "Sangat Yakin".

Berikut ini adalah *rule* kepakaran yang berada dalam sistem pakar diagnosa penyakit ITP:

```
IF Rasa lelah yang berlebihan
AND Mimisan
AND Bercak darah pada urine atau tinja
AND Gusi berdarah
AND Pendarahan berlebihan saat menstruasi
AND Memar tanpa sebab
AND Pendarahan akibat luka yang berlangsung lama
AND Warna kulit pucat
THEN Penyakit Idiopathic Thrombocytopenic Purpura
```

3.2 Penerapan Metode Dempster Shafer

Pengguna melakukan proses diagnosa dengan memberikan jawaban terkait gejala-gejala yang dirasakan, lalu analisis yang dihasilkan dari respons pengguna diuji. Berikut adalah hasil yang diperoleh:

Tabel 4. Gejala yang Dirasakan *User*

Kode Gejala	Nama Gejala
GP01	Rasa lelah yang berlebihan
GP02	Mimisan
GP03	Bercak darah pada urine atau tinja
GP04	Gusi berdarah
GP07	Pendarahan akibat luka yang berlangsung lama

Diketahui dari 8 gejala yang ada, *user* mengalami semua gejala yang dapat dilihat pada tabel 4. Penyelesaian menggunakan metode *Dempster Shafer*:

1. GP01 : Rasa lelah yang berlebihan

Rasa lelah yang berlebihan adalah gejala penyakit ITP dengan nilai kepercayaan 0,4.

$$M_1 = 0,4$$

$$M_1(\theta) = 1 - 0,4 = 0,6$$

2. GP02 : Mimisan

Mimisan adalah gejala penyakit ITP dengan nilai kepercayaan 0,4.

$$M_2 = 0,4$$

$$M_2(\theta) = 1 - 0,4 = 0,6$$

Kombinasi perhitungan dapat dilakukan untuk kedua gejala yang diamati setelah mendapatkan nilai densitas dari GP01 dan GP02, seperti yang ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Aturan Kombinasi M_3

	M_2 0,4	$M_2(\theta)$ 0,6
M_1 0,4	0,16	0,24
$M_1(\theta)$ 0,6	0,24	0,36

Selanjutnya menghitung nilai dentitas M_3 .

$$M_3 = \frac{0,16 + 0,24 + 0,24}{1 - 0} = 0,64$$

$$M_3(\theta) = \frac{0,36}{1 - 0} = 0,36$$

Nilai kemungkinan yang diketahui dengan gejala GP01 dan GP02 yaitu sebesar 0,64.

3. GP03 : Bercak darah pada urine atau tinja

Bercak darah pada urine atau tinja adalah gejala penyakit ITP dengan nilai kepercayaan 0,4.

$$M_4 = 0,4$$

$$M_4(\theta) = 1 - 0,4 = 0,6$$

Tabel 6. Aturan Kombinasi M_5

	M_4 0,4	$M_4(\theta)$ 0,6
M_3 0,64	0,26	0,38
$M_3(\theta)$ 0,36	0,14	0,22

Selanjutnya menghitung nilai detitas M_5 .

$$M_5 = \frac{0,26 + 0,38 + 0,14}{1 - 0} = 0,78$$

$$M_5(\theta) = \frac{0,22}{1 - 0} = 0,22$$

Angka maksimum, 0,78, atau 78% sebagai persentase, adalah yang terkuat.

4. GP04 : Gusi berdarah

Gusi berdarah adalah gejala penyakit ITP dengan nilai kepercayaan 0,8.

$$M_6 = 0,8$$

$$M_6(\theta) = 1 - 0,8 = 0,2$$

Jika diilustrasikan dalam tabel 7.

Tabel 7. Aturan Kombinasi M_7

	M_6 0,8	$M_6(\theta)$ 0,2
M_5 0,78	0,63	0,16
$M_5(\theta)$ 0,22	0,17	0,04

Selanjutnya menghitung nilai detitas M_7 .

$$M_7 = \frac{0,63 + 0,16 + 0,17}{1 - 0} = 0,96$$

$$M_7(\theta) = \frac{0,22}{1 - 0} = 0,04$$

Angka maksimum, 0,96, atau 96% sebagai persentase, adalah yang terkuat.

5. GP07 : Pendarahan akibat luka yang berlangsung lama

Pendarahan akibat luka yang berlangsung lama adalah gejala penyakit ITP dengan nilai kepercayaan 0,8.

$$M_8 = 0,4$$

$$M_8(\theta) = 1 - 0,4 = 0,6$$

Jika diilustrasikan dalam tabel 8.

Tabel 8. Aturan Kombinasi M_9

	M_8 0,4	$M_8(\theta)$ 0,6
M_7 0,96	0,38	0,57
$M_7(\theta)$ 0,04	0,02	0,03

Selanjutnya menghitung nilai detitas M_9 .

$$M_9 = \frac{0,38 + 0,57 + 0,02}{1 - 0} = 0,97$$

$$M_9(\theta) = \frac{0,03}{1 - 0} = 0,03$$

Kemungkinan paling signifikan memiliki nilai 0,97, yang setara dengan 97% dalam persentase.

Tingkat tertinggi yang tercatat pada setiap kombinasi gejala yang diperlukan untuk mendiagnosa Idiopathic Thrombocytopenic Purpura (ITP) adalah 0,97 atau 97%, seperti yang dihasilkan melalui perhitungan menggunakan metode Dempster-Shafer yang melibatkan 5 gejala. Dari hasil ini, kesimpulan yang dapat diambil adalah bahwa kemungkinan besar pengguna mengidap penyakit ITP.

4. KESIMPULAN

Studi ini menilai proses diagnostik untuk Penyakit Idiopathic Thrombocytopenic Purpura (ITP) menggunakan metode Dempster Shafer dengan mempertimbangkan berbagai kombinasi gejala yang relevan. Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa nilai tertinggi yang ditemukan untuk setiap kombinasi gejala yang diperlukan dalam mendiagnosa ITP adalah sebesar 0,97 atau 97%. Dengan memanfaatkan lima gejala, metode Dempster Shafer mampu memberikan tingkat akurasi yang tinggi dalam menyimpulkan diagnosis. Hasil penelitian menyarankan bahwa

kemungkinan besar pengguna menderita ITP berdasarkan analisis gejala yang dijalankan dengan pendekatan Dempster Shafer. Dengan begitu, studi ini memberikan kontribusi penting dalam meningkatkan pemahaman dan proses identifikasi awal penyakit ITP melalui penerapan metode Dempster Shafer serta pemanfaatan gejala sebagai indikator diagnostik.

REFERENSI

- [1] M. R. Aditya and S. Sudarmanto, "Seorang Bayi Laki-Laki Berusia 4 Bulan dengan Immune Thrombocytopenia Purpura (ITP)," *Proceeding B. Call Pap. Fak. Kedokt. Univ. Muhammadiyah Surakarta*, pp. 951–957, 2022.
- [2] N. M. Widiadnyani, "GAMBARAN ASUHAN KEPERAWATAN PADA ANAK IDIOPATHIC THROMBOCYTOPENIC PURPURA DENGAN RISIKO PERDARAHAN DI RUANG PUDAK RSUP SANGLAH TAHUN 2018." Jurusan Keperawatan 2018, 2018.
- [3] M. Onisăi, A.-M. Vlădăreanu, A. Spînu, M. Găman, and H. Bumba, "Idiopathic thrombocytopenic purpura (ITP)—new era for an old disease," *Rom. J. Intern. Med.*, vol. 57, no. 4, pp. 273–283, 2019.
- [4] E. U. Yusufjanovich, M. G. Irisbaevich, Z. A. Rafiqovich, A. F. Abduraimovna, and S. G. Komilovna, "IDIOPATHIC THROMBOCYTOPENIC PURPURA IN PREGNANCY," in *E Conference Zone*, 2023, pp. 13–20.
- [5] G. Lewo Tobi, "Studi Kasus 'Asuhan Keperawatan Pada Ny. M Dengan Diagnosa Medis Trombositopenia Di Ruangan Angrek RSUD Prof. DR. WZ Johannes Kupang,'" 2018.
- [6] R. Ardiansyah, F. Fauziah, and A. Ningsih, "Sistem Pakar Untuk Diagnosa Awal Penyakit Lambung Menggunakan Metode Dempster-Shafer Berbasis Web," *J. Ilm. Teknol. Dan Rekayasa*, vol. 24, no. 3, pp. 182–196, 2020.
- [7] R. Rizky, "Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit Infeksi Saluran Pernafasan dengan Metode Dempster Shafer di Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten," *Pros. SISFOTEK*, no. September, pp. 4–5, 2018, [Online]. Available: <http://seminar.iaii.or.id>
- [8] A. Rosana, G. Pasek, S. Wijaya, and F. Bimantoro, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit pada Manusia dengan Metode Dempster Shafer (Expert System of Diagnosing Skin Disease of Human being using Dempster Shafer Method)," *J-Cosine*, vol. 4, no. 2, pp. 129–138, 2020, [Online]. Available: <http://jcosine.if.unram.ac.id/>
- [9] C. Nas, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tiroid Menggunakan Metode Dempster Shafer," *J. Teknol. Dan Open Source*, vol. 2, no. 1, pp. 1–14, 2019, doi: 10.36378/jtos.v2i1.114.
- [10] K. Kirman, A. Saputra, and J. Sukmana, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Lambung Dan Penanganannya Menggunakan Metode Dempster Shafer," *Pseudocode*, vol. 6, no. 1, pp. 58–66, 2019.
- [11] D. Aldo, "Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Bawang Merah Menggunakan Metode Dempster Shafer," *Komputika J. Sist. Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 85–93, 2020, doi: 10.34010/komputika.v9i2.2884.
- [12] N. Sulardi and A. Witanti, "Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Anemia Menggunakan Teorema Bayes," *J. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 19–24, 2020.
- [13] R. R. Rizky and Z. H. Hakim, "Sistem Pakar Menentukan Penyakit Hipertensi Pada Ibu Hamil Di RSUD Adjudarmo Rangkasbitung Provinsi Banten," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 9, no. 1, pp. 30–34, 2020.
- [14] S. N. Arif, I. Zulkarnain, H. Winata, J. Hutagalung, and P. S. Ramadhan, "Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Penyakit Cholelithiasis Menggunakan Metode Teorema Bayes," *J. Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD*, vol. 6, no. 1, pp. 227–234, 2023.
- [15] A. Wenda, K. Kraugusteeliana, A. A. Suryanto, S. N. Alam, and K. Suhada, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Paru-Paru dengan Menggunakan Metode Teorema Bayes," *J. MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 7, no. 1, pp. 82–88, 2023.
- [16] B. J. Kim, H. S. Kim, H. J. Jang, and J. H. Kim, "Helicobacter pylori eradication in idiopathic thrombocytopenic purpura: a meta-analysis of randomized trials," *Gastroenterol. Res. Pract.*, vol. 2018, 2018.
- [17] G. Mustafakulov, U. Ergashev, A. Kuryazov, D. Yakubov, and F. Atakhadjaeva, "The Approach to Managing the Patients with Idiopathic Thrombocytopenic Purpura: A Case-Control Study.," *Indian J. Forensic Med. Toxicol.*, vol. 14, no. 4, 2020.
- [18] M. Ahmed and M. A. Yassin, "Treatment-free remission in chronic idiopathic thrombocytopenic purpura," *Cureus*, vol. 12, no. 6, 2020.
- [19] P. S. Hasibuan and M. I. Batubara, "Penerapan Metode Dempster Shafer Dalam Mendiagnosa Penyakit Faringitis," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 3, no. 1, p. 59, 2019.
- [20] H. Hairani, K. Kurniawan, K. Abd Latif, and M. Innuddin, "Metode Dempster-Shafer untuk Diagnosis Dini Jenis Penyakit Gangguan Jiwa Skizofrenia Berbasis Sistem Pakar," *Sist. J. Sist. Inf.*, vol. 10, no. 2, pp. 280–289, 2021.
- [21] Y. P. Hastuty, M. Ramadhan, and E. F. Ginting, "Penerapan Metode Dempster Shafer Pada Penyakit Radang Usus," *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 2, no. 4, pp. 545–555, 2023.
- [22] T. A. Lorosae, S. Ramadhan, and K. Khairunnisa, "Perbandingan Akurasi Metode Dempster-Shafer dan Certainty Factor pada Sistem Pakar Penyakit Zoonosis," *Kesatria J. Penerapan Sist. Inf. (Komputer dan Manajemen)*, vol. 4, no. 3, pp. 736–743, 2023.
- [23] D. Y. Niska, F. H. Harahap, N. A. Fitria, G. P. P. Sirait, and Y. T. P. Purba, "Sistem Pakar Deteksi Gangguan Kesehatan Akibat Tekanan Suhu Terhadap Tubuh Menggunakan Metode Dempster Shafer," *J. Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD*, vol. 6, no. 1, pp. 34–41, 2023.
- [24] Y. H. Pratama and F. Firmansyah, "Sistem Pakar Diagnosa dan Troubleshooting Kerusakan Website Menggunakan Metode Dempster-Shafer," *J. Bumigora Inf. Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 31–42, 2023.