



# Analisis Perbandingan Dempster Shafer dan Case Base Reasoning Dalam Diagnosis Penyakit Mastocytosis Menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial

Ervin Lamhot Tua Sitinjak

Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia

Email : ervinsitinjak8@gmail.com

**Abstrak**-Penyakit merupakan tantangan utama dalam dunia medis. Diagnosis yang tepat dan akurat menjadi kunci penting dalam penanganan penyakit, termasuk dalam kasus penyakit mastositosis. Mastositosis adalah kelainan proliferasi mastosit yang dapat mempengaruhi berbagai sistem organ dalam tubuh manusia. Ada berbagai variasi mastositosis, tetapi umumnya dapat dikategorikan menjadi dua jenis utama: mastositosis kulit, yang terutama mempengaruhi kulit dan merupakan bentuk yang paling umum, dan mastositosis sistemik, yang merupakan bentuk yang lebih parah yang melibatkan penumpukan sel mast di organ dan jaringan di seluruh tubuh, bukan hanya kulit. Merencanakan pengobatan yang berhasil dan memberikan pandangan positif bagi pasien sangat bergantung pada diagnosis yang akurat dan cepat terhadap mastositosis. Studi ini menggunakan strategi perbandingan eksponensial untuk membandingkan teknik Dempster-Shafer (DS) dan Case Based Reasoning (CBR) dalam mendeteksi mastositosis. Teknik Dempster-Shafer digunakan dalam penelitian ini untuk mengumpulkan dan mengevaluasi data dari berbagai sumber yang ambigu dan tidak memadai. Metode ini menggunakan teori variabilitas massa untuk mewakili ketidakpastian dalam diagnosis penyakit. Sebaliknya, Case Based Reasoning adalah pendekatan yang mengandalkan pengalaman masa lalu dan memanfaatkan pengetahuan yang ada berupa kasus yang ditemui sebelumnya untuk membuat diagnosis. Dalam penelitian ini, perbandingan eksponensial digunakan untuk memberikan bobot yang lebih besar pada beberapa atribut yang dianggap lebih penting dalam proses diagnosis. Metode perbandingan eksponensial ini memungkinkan penentuan bobot atribut secara lebih fleksibel, sehingga memungkinkan pemodelan yang lebih akurat dari gejala dan faktor-faktor terkait dalam mastositosis. Tujuan dari penelitian ini adalah menggunakan pendekatan perbandingan eksponensial untuk mengembangkan, menganalisis, dan membandingkan kedua strategi dalam mendeteksi mastocytosis. Dengan tingkat terendah untuk cutaneous mastocytosis dan persentase tertinggi untuk systemic mastocytosis, temuan penelitian menunjukkan bahwa kedua pendekatan menghasilkan hasil yang sebanding. Pendekatan Dempster-Shafer terbukti lebih akurat dalam diagnosis mastocytosis saat membandingkan perhitungan dari kedua metode ini dengan metode perbandingan eksponensial.

**Kata Kunci:** Sistem Pakar; Dempster Shafer; Case Based Reasoning; Perbandingan Eksponensial; Mastocytosis

**Abstract**-Diseases pose a major challenge in the medical world. Accurate and precise diagnosis is a crucial key in disease management, including the case of mastocytosis. Mastocytosis is a disorder characterized by the proliferation of mast cells that can affect various organ systems in the human body. There are various variations of mastocytosis, but they can generally be categorized into two main types: cutaneous mastocytosis, which primarily affects the skin and is the most common form, and systemic mastocytosis, which is a more severe form involving the accumulation of mast cells in organs and tissues throughout the body, not just the skin. Planning a successful course of therapy and providing a positive outlook for patients heavily relies on an accurate and timely diagnosis of mastocytosis. This study utilizes an exponential comparison strategy to compare and contrast the Dempster-Shafer (DS) and Case Based Reasoning (CBR) techniques in detecting mastocytosis. The Dempster-Shafer technique is employed in this study to gather and evaluate data from various ambiguous and inadequate sources. This method utilizes the theory of mass variability to represent uncertainty in disease diagnosis. On the other hand, Case Based Reasoning is an approach that relies on past experiences and utilizes existing knowledge in the form of previously encountered cases to make diagnoses. In this study, exponential comparison is used to assign greater weight to certain attributes considered more important in the diagnosis process. This exponential comparison method allows for more flexible attribute weighting, enabling more accurate modeling of symptoms and related factors in mastocytosis. The aim of this research is to use the exponential comparison approach to develop, analyze, and compare both strategies in detecting mastocytosis. With the lowest rate for cutaneous mastocytosis and the highest percentage for systemic mastocytosis, the research findings indicate that both approaches yield comparable results. The Dempster-Shafer approach has proven to be more accurate in mastocytosis diagnosis when comparing the calculations of these two methods with the exponential comparison method.

**Keywords:** Expert System; Dempster Shafer; Case Based Reasoning; Exponential Comparison; Mastocytosis

## 1. PENDAHULUAN

Penyakit merupakan tantangan utama dalam dunia medis. Diagnosis yang tepat dan akurat menjadi kunci penting dalam penanganan penyakit, termasuk dalam kasus penyakit mastositosis. Mastositosis adalah kelainan proliferasi mastosit yang dapat mempengaruhi berbagai sistem organ dalam tubuh manusia. Pentingnya diagnosis yang akurat dan tepat waktu dalam mastositosis merupakan faktor penting dalam merencanakan pengobatan yang efektif dan memberikan prognosis yang baik bagi pasien.

Dalam beberapa dekade terakhir, banyak metode dan teknik yang dikembangkan untuk membantu dalam diagnosis penyakit, termasuk mastositosis. Dalam penelitian ini, kita akan berfokus pada analisis perbandingan antara dua metode: *Dempster-Shafer* (DS) dan *Case Base Reasoning* (CBR) dalam diagnosis penyakit mastositosis. Metode Dempster-Shafer adalah sebuah pendekatan yang didasarkan pada teori keragaman massa, yang memungkinkan penggabungan dan penilaian



informasi yang tidak pasti dan tidak lengkap dari berbagai sumber. Metode ini menawarkan cara untuk menangani ketidakpastian dalam diagnosis penyakit dengan memberikan bobot pada berbagai kemungkinan diagnosa berdasarkan bukti-bukti yang diperoleh. Metode Dempster-Shafer telah banyak digunakan dalam berbagai bidang, termasuk bidang kesehatan, untuk membantu dalam pengambilan keputusan di bawah ketidakpastian. Di sisi lain, Case Base Reasoning adalah metode yang berbasis pada pengalaman. Metode ini menggunakan pengetahuan yang telah ada dalam bentuk kasus-kasus yang telah terjadi sebelumnya untuk membuat diagnosis (Faisal, 2019). Dalam Case Base Reasoning, kasus-kasus yang mirip dengan kasus yang sedang dianalisis ditemukan dalam basis pengetahuan, dan diagnosis yang sesuai diberikan berdasarkan pengalaman dari kasus-kasus sebelumnya.

Dalam penelitian ini, akan dilakukan analisis perbandingan antara metode Dempster-Shafer dan Case Base Reasoning dalam konteks diagnosis penyakit mastositosis. Analisis perbandingan ini bertujuan untuk mengevaluasi kelebihan dan kekurangan masing-masing metode dalam memberikan diagnosis yang akurat dan efektif dalam kasus mastositosis. Selain itu, penelitian ini akan menggunakan metode perbandingan eksponensial untuk memberikan bobot yang lebih besar pada beberapa atribut yang dianggap lebih penting dalam proses diagnosis mastositosis. Metode perbandingan eksponensial memungkinkan penentuan bobot atribut secara lebih fleksibel, sehingga memungkinkan pemodelan yang lebih akurat dari gejala dan faktor-faktor terkait dalam mastositosis.

Mastocytosis adalah kelainan langka yang melibatkan pertumbuhan dan penumpukan sel mastosit dalam tubuh. Sel mastosit adalah jenis sel darah putih yang terlibat dalam respons alergi dan perlindungan tubuh terhadap infeksi. Mastositosis terjadi ketika sel-sel mastosit mengalami proliferasi (peningkatan jumlah) yang tidak normal dan menumpuk di berbagai jaringan tubuh, termasuk kulit, sumsum tulang, sistem pencernaan, hati, limpa, dan organ lainnya (Horny et al., 2020) (Konrad et al., 2009). Diagnosis yang tepat memerlukan pemahaman yang baik tentang gejala-gejala klinis, serta pengetahuan tentang hasil tes laboratorium dan metode diagnostik lainnya. Oleh karena itu, penting untuk membandingkan dan menganalisis metode diagnosis yang berbeda untuk mastositosis, dengan harapan dapat memperbaiki keakuratan dan efektivitas dalam diagnosis penyakit ini. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih baik tentang perbandingan antara metode Dempster-Shafer dan Case Base Reasoning dalam diagnosis penyakit mastositosis. Hasil dari analisis perbandingan ini akan memberikan informasi yang berharga bagi praktisi medis dan profesional kesehatan dalam memilih metode yang paling sesuai untuk diagnosis mastositosis, yang pada gilirannya dapat meningkatkan perawatan dan pengobatan yang diberikan kepada pasien mastositosis.

Penelitian ini akan menggunakan data dari pasien mastositosis dan mengimplementasikan kedua metode dalam diagnosis penyakit. Hasil analisis perbandingan akan dievaluasi berdasarkan tingkat keakuratan, kehandalan, dan efektivitas masing-masing metode. Pada akhir penelitian ini, diharapkan akan tercapai pemahaman yang lebih mendalam mengenai keunggulan dan kelemahan dari setiap metode, serta implikasinya dalam diagnosis mastositosis. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi penting dalam pengembangan metode diagnosis yang lebih unggul untuk mastositosis, yang mampu memberikan manfaat yang signifikan bagi pasien dan praktisi medis dalam penanganan penyakit ini.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji kecocokan metode yang dapat menjadi referensi dalam penelitian ini. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Chairun Nas pada tahun 2019 dengan judul "Diagnosa Penyakit Tiroid Menggunakan Metode Dempster Shafer". Penelitian ini menggunakan empat jenis data penyakit tiroid dan 26 gejala penyakit yang terkait. Dalam penelitian tersebut, metode Dempster Shafer diuji dan menghasilkan diagnosis penyakit tiroid dengan tingkat keyakinan sebesar 97,6% (Nas, 2019). Dengan demikian, metode ini menunjukkan tingkat kepastian yang tinggi dalam mendiagnosis penyakit tersebut. Penelitian terbaru yang dilakukan oleh Dona dkk pada tahun 2021 berjudul "Mendiagnosa Penyakit Jantung dengan Metode Case Based Reasoning (CBR)" juga mengeksplorasi hal serupa. Penelitian ini menggunakan lima jenis data penyakit jantung dan 19 jenis gejala terkait. Hasil perhitungan menggunakan metode CBR dalam penelitian ini menyimpulkan bahwa kasus baru dapat diklasifikasikan sebagai gejala Aritmia dengan tingkat kesamaan (similarity) sebesar 100% (Dona et al., 2021). Dengan demikian, melalui perhitungan menggunakan metode CBR, ditemukan bahwa metode tersebut memiliki tingkat kepastian yang tinggi dalam membandingkan kasus lama dan kasus baru. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Desi Andreswari dkk pada tahun 2022 membandingkan metode CBR dan Certainty Factor dalam mendiagnosis hama pengganggu dan penyakit pada tanaman padi. Hasil pengujian efektivitas menggunakan confusion matrix menunjukkan bahwa metode CBR lebih superior daripada metode Certainty Factor. Akurasi metode CBR tercatat sebesar 89,40%, sedangkan metode Certainty Factor mencapai 83,48% (Andreswari et al., 2022). Pendekatan Certainty Factor dan Teorema Bayes dibandingkan dalam penelitian oleh Zaimah et al. pada tahun 2021 saat mendiagnosis kandidiasis menggunakan metode perbandingan eksponensial. Dalam rangka mengidentifikasi kandidiasis pada manusia, studi ini bertujuan untuk menerapkan, mengevaluasi, dan membandingkan kedua metodologi tersebut, serta membandingkan hasilnya dengan metode perbandingan eksponensial. Menurut temuan penelitian ini, Certainty Factor, salah satu dari kedua pendekatan yang diteliti, menghasilkan hasil yang lebih akurat untuk mendiagnosis kandidiasis (Panjaitan et al., 2021). Perbandingan Metode CBR dan Dempster-Shafer dalam Sistem Pakar Terintegrasi Layanan Kesehatan" adalah judul dari studi berikut yang akan dilakukan oleh Istiadi et al. pada tahun 2021. Metode CBR dan Dempster-Shafer akan dibandingkan dalam studi ini dalam kerangka sistem pakar yang terhubung dengan layanan

kesehatan. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dalam penelitian ini, metode Dempster-Shafer menunjukkan tingkat akurasi tertinggi sebesar 88,57% (Istiadi et al., 2021). Namun, penelitian ini juga memiliki kekurangan yaitu pengambilan keputusan didasarkan pada preferensi penilaian kualitatif, yang menghasilkan ketidakpastian dalam pengambilan keputusan.

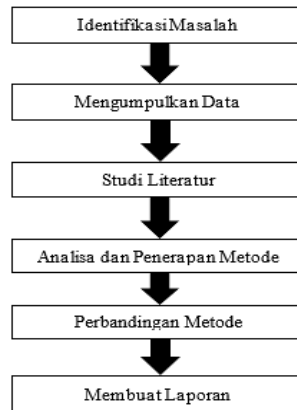
Penelitian ini akan membandingkan metode Dempster Shafer dan Case Based Reasoning untuk mendiagnosa mastocytosis guna mengkaji konstruksi sistem pakar. Kedua metode tersebut akan diuraikan secara komprehensif dalam konteks yang sama dan dengan menggunakan sampel penelitian yang sebanding. Selain itu, hasil dari kedua metode akan dibandingkan secara menyeluruh untuk menentukan metode mana yang lebih superior dan lebih ideal untuk dikembangkan sebagai solusi dalam menghadapi tantangan serupa oleh peneliti di masa depan.

Peneliti masa depan akan mendapat manfaat dari wawasan segar penelitian ini tentang metode terbaik untuk diambil dalam situasi seperti ini. Peneliti masa depan akan dapat menggunakan cara yang paling tepat untuk mendiagnosis penyakit dan menggunakan informasi ini untuk membuat program sistem yang dapat membantu masyarakat umum.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Studi ini menawarkan kerangka kerja untuk menunjukkan prosedur yang digunakan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Prosedur penelitian ditampilkan dalam Gambar 1 untuk kejelasan.



**Gambar 1.** Tahapan Penelitian

- a. Identifikasi Masalah  
Tahap ini melibatkan pemilihan area studi yang akan ditinjau, identifikasi masalah atau kesenjangan, dan pembuatan pertanyaan penelitian.
- b. Pengumpulan Data  
Dengan menggunakan teknik dan alat yang telah diidentifikasi selama studi, pengumpulan data dilakukan pada langkah ini.
- c. Studi Literatur  
Untuk mengumpulkan pengetahuan tentang hipotesis atau temuan sebelumnya yang dapat membantu penelitian Anda, tinjauan literatur yang relevan dengan masalah penelitian dilakukan pada tahap ini.
- d. Analisa dan Penerapan Metode  
Masalah diselidiki dan hasilnya dianalisis pada langkah keempat, yang menggunakan pendekatan yang telah dipilih. Metode Dempster Shafer dan metode Case Based Reasoning adalah alat analisis yang digunakan dalam penyelidikan ini.
- e. Perbandingan Metode  
Setelah mendapatkan hasil dari kedua metode tersebut, selanjutnya dilakukan perbandingan dengan menggunakan teori perbandingan eksponensial.
- f. Laporan Penelitian  
Tahap terakhir adalah menyusun laporan penelitian. Setelah penelitian selesai dilakukan dan hasilnya telah dipilih, tahap ini akan selesai

### 2.2 Sistem Pakar

Sebuah perangkat lunak komputer yang dikenal sebagai sistem pakar dikembangkan untuk mensimulasikan kemampuan seorang ahli dalam menyelesaikan masalah-masalah sulit dalam suatu sektor tertentu. Sistem pakar seringkali mengambil



manfaat dari pengetahuan dan pengalaman para profesional manusia dalam bidang yang relevan. Sistem pakar menganalisis data dan informasi yang diberikan menggunakan teknik kecerdasan buatan seperti logika, inferensi, pemrosesan bahasa alami, dan pembelajaran mesin, lalu memberikan rekomendasi atau respons berdasarkan pemahaman mereka (Hayadi, 2018) (Hardianto & Kusuma, 2019).

Dalam konteks teknologi informasi, sistem pakar adalah perangkat lunak komputer yang meniru teknik pemecahan masalah seorang ahli. Sistem pakar lebih baik dalam mensimulasikan situasi dunia nyata daripada simulasi, yang hanya mengumpulkan data yang relevan dengan suatu bidang tertentu. Berbagai bidang, termasuk manufaktur, hukum, kedokteran, dan sistem hukum, dapat mendapatkan manfaat dari penggunaan sistem pakar. Sebagai contoh, sistem pakar medis dapat membantu para klinisi dalam membuat diagnosis dengan mempertimbangkan gejala pasien, riwayat medis, dan hasil tes laboratorium. Sementara itu, sistem pakar manufaktur dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan mengatasi masalah pada mesin produksi (Supiandi & Chandradimuka, 2018) (Pratama et al., 2021).

### 2.3 Metode Dempster Shafer

Keyakinan dan masuk akal adalah dua nilai yang digunakan dalam teknik Dempster Shafer. Kedua pengukuran ini memiliki rentang nilai 0 hingga 1. Tingkat kepercayaan pada data yang digunakan untuk menghitung kumpulan hipotesis disebut sebagai kepercayaan. Keyakinan yang tinggi terhadap bukti ditunjukkan dengan tingkat kepercayaan 1, sedangkan keyakinan yang lemah terhadap bukti ditunjukkan dengan nilai 0. Kebenaran (Plausibility) adalah parameter yang menentukan tingkat keraguan yang akan menyebabkan seseorang memiliki lebih sedikit keyakinan dalam suatu argumen (Aldo, 2020) (Kirman et al., 2019). Dikarenakan Bel (X) memiliki nilai 1, maka Pls (X) akan memiliki nilai 0. Fungsi kepercayaan (belief) dihitung sesuai dengan persamaan (1), sementara fungsi kebenaran (plausibility) dihitung sesuai dengan persamaan (2).

$$Bel(X) = \sum_{Y \subseteq X} m_1(Y) \quad (1)$$

$$Pls(X) = 1 - Bel(X) \quad (2)$$

Dimana:

X = Penyakit yang menunjukkan gejala 1

Y = Penyakit yang menunjukkan gejala 2

Bel(X) = *Belief* (X) adalah representasi nilai kepercayaan atau kepastian terhadap adanya penyakit X yang menunjukkan gejala 1.

Pls(X) = *Plausibility* (X) adalah representasi nilai ketidakpercayaan atau ketidakpastian terhadap adanya penyakit X yang menunjukkan gejala 1.

$m_1(X)$  = *Mass function* atau fungsi massa adalah ukuran kepercayaan terhadap evidence (X).

Lingkungan dalam teori Dempster-Shafer adalah kumpulan dari semua tanggapan atau hipotesis potensial. Ada beberapa elemen dalam lingkungan ini yang mendukung beberapa kemungkinan balasan, tetapi hanya satu elemen di sini yang sesuai dengan respons yang dimaksud.

Teori Dempster-Shafer menggunakan fungsi massa (m) sebagai ukuran tingkat kepastian di sekitar suatu gejala. Jika X dan Y adalah himpunan bagian dari dan  $m_1$  dan  $m_2$  masing-masing adalah fungsi kerapatan dari X dan Y, maka  $m_3$  dapat dihasilkan sebagai fungsi gabungan dari  $m_1$  dan  $m_2$ , seperti ditunjukkan dalam persamaan 3 (Nas, 2019).

$$M3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = M1(X).M2(Y)} m_1(X).m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X).m_2(Y)} \quad (3)$$

Dimana:

$m_1(X)$  = *Mass function* atau tingkat kepercayaan dari *evidence* (X), dimana X adalah penyakit yang mengalami Gejala 1

$m_2(Y)$  = *Mass function* atau tingkat kepercayaan dari *evidence* (Y), dimana Y adalah penyakit yang mengalami gejala 2

$m_3(Z)$  = *Mass function* dari *evidence* (Z), dimana Z adalah nilai dentitas baru hasil irisan dari  $m_1(X)$  dan  $m_2(Y)$  dibagi dengan 1 dikurangi irisan kosong ( $\theta$ ) dari  $m_1(X)$  dan  $m_2(Y)$

### 2.4 Metode Case Based Reasoning

Case Based Reasoning CBR adalah metode kecerdasan buatan yang menggabungkan pengetahuan dan pengalaman dari situasi sebelumnya untuk memberikan solusi terhadap masalah. Dalam penalaran berbasis kasus, masalah saat ini ditangani dengan mencari masalah yang setara atau serupa dalam basis data kasus, setelah itu solusi untuk masalah tersebut diterima dan dimodifikasi sesuai kebutuhan. Dalam contoh ini, kasus-kasus dasar terdiri dari memilih situasi yang dapat dibandingkan dan menerapkan solusi yang sesuai.

Case Based Reasoning (CBR) dan sistem pakar berbasis pengetahuan lainnya menggunakan teknik representasi pengetahuan. Case-Based Reasoning merupakan metode untuk pemecahan masalah yang melibatkan pemeriksaan tren atau contoh dari masa lalu (Muzid, 2008). Dari sini terlihat bahwa pendekatan diagnostik untuk case-based reasoning membandingkan dan kontras antara kasus-kasus baru dan lama. Untuk mendapatkan hasil terbaik, penting untuk memastikan bahwa basis kasus diperbarui secara teratur dan memiliki informasi terbaru dalam semua implementasi Case Based Reasoning.

Dalam menggunakan metode pemikiran berbasis kasus, terdapat empat langkah yang terdiri dari langkah-langkah berikut (Kusuma & Chairani, 2014):

a. *Retrieve*

Mencari studi kasus yang relevan dari basis data kasus untuk digunakan sebagai panduan dalam memecahkan kesulitan saat ini. Pada tahap ini, pencarian kasus per kasus dilakukan baik secara manual maupun melalui sistem komputer.

b. *Reuse*

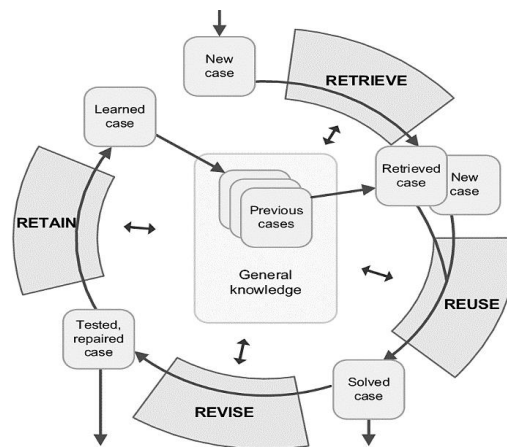
Untuk mengidentifikasi solusi yang mengatasi masalah saat ini, gunakan kasus-kasus yang relevan. Tahap ini melibatkan meninjau situasi sebelumnya, memilih jawaban terbaik, dan memodifikasinya sesuai kebutuhan.

c. *Revise*

Memeriksa solusi akhir dan, jika perlu, melakukan perbaikan. Pada tahap ini, solusi yang ditawarkan dievaluasi, dan jika diperlukan, perubahan dilakukan untuk memperbaikinya.

d. *Retain*

Dalam basis kasus, simpan kasus-kasus baru dan solusi yang mereka berikan untuk digunakan nanti. Pada tahap ini, kasus-kasus baru yang berhasil dan solusi yang berhasil disimpan dalam basis kasus untuk digunakan di kemudian hari.



**Gambar 2.** Tahapan *Case-Based Reasoning*

Siklus berkelanjutan dari penalaran berbasis kasus terdiri dari langkah-langkah yang telah disebutkan sebelumnya. Setelah siklus selesai, basis kasus dapat diperbarui dengan kasus-kasus baru dan solusi-solusi baru, menjaga agar tetap terkini dan memungkinkan hasil tangkapan kasus yang lebih akurat. Selain itu, perlu diingat bahwa efektivitas CBR sangat bergantung pada kualitas dasar kasus yang digunakan, oleh karena itu perlu memperhatikan kualitas dan volume data yang disimpan dalam basis kasus.

Selama proses pengambilan kasus lama, akan dihitung derajat kesamaan struktural antara item dalam kasus baru dan yang dalam kasus yang telah disimpan sebelumnya. Fungsi kesamaan digunakan untuk membandingkan kasus-kasus yang telah disimpan dalam basis kasus dengan instansi baru untuk mendeteksi kesamaan atau perbedaan (Muzid, 2008). Nilai kesamaan dihitung menggunakan rumus di bawah ini :

$$\text{Similarity} = \frac{S_1 \cdot W_1 + S_2 \cdot W_2 + \dots + S_n \cdot W_n}{W_1 + W_2 + \dots + W_n} \quad (4)$$

Dimana :

S = *Similarity* (nilai kesamaan) yaitu 1 menunjukkan kesamaan dan 0 menunjukkan kebalikannya

W = *Weight* adalah bobot yang diberikan

## 2.5 Metode Perbandingan Eksponensial

Salah satu metode yang digunakan dalam *Choice Support System* (DSS) untuk mengurutkan prioritas pilihan alternatif menurut kriteria yang berbeda adalah metode perbandingan eksponensial (MPE). MPE unggul dalam mengevaluasi skala ordinal seperti "sangat baik", "baik", "buruk", dan "sangat buruk". Hasil menggunakan MPE seringkali lebih dapat diandalkan daripada hasil dari pendekatan Bayes. Manfaat MPE adalah mengurangi kemungkinan bias dalam analisis.



Urutan prioritas alternatif penilaian yang lebih jelas dan lebih konkret dihasilkan ketika signifikansi skor yang menunjukkan urutan prioritas meningkat secara eksponensial (Panjaitan et al., 2021) (Ningsih et al., 2022).

Rumus yang digunakan dalam metode perbandingan eksponensial untuk menghitung skor setiap alternatif adalah sebagai berikut:

$$\text{Total Nilai (TNi)} = \sum_{j=1}^m RK_{ij}^{TKKj} \quad (5)$$

Dimana:

TNi = Total nilai alternatif ke-i

RK<sub>ij</sub> = Derajat kepentingan relatif kriteria ke-j pada pilihan keputusan i

TKK<sub>j</sub> = Derajat kepentingan kriteria keputusan ke-j; TKK<sub>j</sub>>0; bulat

n = Jumlah pilihan keputusan

m = Jumlah kriteria keputusan

Metode perbandingan eksponensial memiliki prosedur dalam pengerjaannya, yaitu:

- Menetapkan alternatif.
- Memberikan standar atau perbandingan.
- Hitung bobot relatif setiap kriteria dalam bentuk persentase Hitung bobot relatif setiap kriteria dalam bentuk persentase
- Evaluasi setiap kemungkinan tindakan.
- Tentukan skor atau nilai keseluruhan dari setiap opsi.
- Menetapkan prioritas keputusan.

## 2.6 Penyakit Mastocytosis

Mastocytosis adalah kelainan langka yang melibatkan pertumbuhan dan penumpukan sel mastosit dalam tubuh. Sel mastosit adalah jenis sel darah putih yang terlibat dalam respons alergi dan perlindungan tubuh terhadap infeksi. Mastositosis terjadi ketika sel-sel mastosit mengalami proliferasi (peningkatan jumlah) yang tidak normal dan menumpuk di berbagai jaringan tubuh, termasuk kulit, sumsum tulang, sistem pencernaan, hati, limpa, dan organ lainnya (Horny et al., 2020) (Konrad et al., 2009). Mastositosis dapat terjadi pada anak-anak maupun orang dewasa. Mastocytosis dapat dibagi menjadi dua jenis utama (Pardani, 2019) (Fiatiningsih et al., 2015):

- Cutaneous Mastocytosis (Mastositosis Kulit): merupakan bentuk yang paling umum dari mastocytosis dan terbatas pada kulit. Jenis-jenis cutaneous mastocytosis meliputi urtikaria pigmentosa (bintik-bintik merah muda atau coklat pada kulit), telangiectasia macularis eruptiva perstans (bintik-bintik kecil merah pada kulit), dan mastocytoma tunggal.
- Systemic Mastocytosis (Mastositosis Sistemik): merupakan bentuk mastocytosis yang lebih serius dan melibatkan penumpukan sel mastosit di organ dan jaringan tubuh lainnya selain kulit. Jenis-jenis systemic mastocytosis meliputi indolent systemic mastocytosis, aggressive systemic mastocytosis, systemic mastocytosis with associated hematologic neoplasm, dan mast cell leukemia.

Gejala mastocytosis bervariasi tergantung pada jenis dan tingkat keparahan penyakit, namun beberapa gejala umum yang dapat terjadi meliputi ruam kulit, gatal-gatal, flushing (kulit memerah), pembengkakan, nyeri perut, diare, mual, muntah, pusing, dan nyeri tulang. Diagnosis mastocytosis biasanya melibatkan pemeriksaan fisik, riwayat medis, tes darah, biopsi kulit, dan pemeriksaan jaringan. Pengobatan mastocytosis ditujukan untuk mengendalikan gejala dan mencegah komplikasi. Ini dapat meliputi penggunaan obat antihistamin, penghambat pelepasan histamin, obat kortikosteroid, dan terapi lainnya yang ditentukan oleh dokter berdasarkan jenis dan tingkat keparahan penyakit.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, temuan dan deskripsi metodologi pengujian digunakan untuk menentukan apakah Dempster Shafer dan Case Based Reasoning dapat memberikan hasil diagnosis mastositosis, dan kemudian pendekatan mana yang lebih akurat dalam memberikan jawaban terbaik. Perhitungan dilakukan dengan pertama-tama memeriksa basis pengetahuan saat ini, yang terdiri dari fakta pengetahuan ahli yang berlaku secara sama untuk kedua pendekatan, dan kemudian menggunakan masing-masing rumus yang ada untuk melakukan perhitungan. Pendekatan perbandingan eksponensial dapat digunakan untuk mengevaluasi dan membandingkan hasil kedua pendekatan tersebut.

### 3.1 Analisa Penyakit Mastocytosis

Penting untuk mengetahui jenis atau tipe penyakit yang menyebabkan mastositosis sebelum menentukan jenis mastositosis yang dialami seseorang. Selama tahap ini, informasi dikumpulkan dari berbagai sumber, termasuk spesialis, buku, jurnal, dan sumber lainnya. Informasi yang terkumpul relevan untuk mengidentifikasi gejala-gejala mastositosis. Mastositosis memiliki berbagai bentuk, meskipun secara umum dapat dibagi menjadi dua kelompok, seperti yang terlihat dalam tabel 1.



**Tabel 1.** Jenis-Jenis Penyakit Mastocytosis

No.	Kode Penyakit	Jenis Penyakit
1.	KP01	Cutaneous Mastocytosis (Mastositosis Kulit)
2.	KP02	Systemic Mastocytosis (Mastositosis Sistemik)

Dari tabel 1 didapatkan informasi bahwa jenis penyakit Cutaneous Mastocytosis (Mastositosis Kulit) diberi kode penyakit KP01 dan jenis penyakit Systemic Mastocytosis (Mastositosis Sistemik) diberi kode penyakit KP02.

### 3.2 Pembentukan Rule

Analisis akan menjadi lebih mudah dengan bantuan panduan yang telah ditetapkan. Kriteria untuk mendiagnosis mastositosis, yang berlaku untuk kedua teknik, adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.** Pembentukan Rule

No.	Kode Gejala	Nama Gejala	Jenis Penyakit		Bobot
			KP01	KP02	
1.	KG001	Muncul bintik coklat atau kemerahan pada kulit	✓	✓	0,8
2.	KG002	Gatal yang intens pada kulit	✓	✓	0,8
3.	KG003	Mengalami pembengkakan atau penebalan kulit	✓		0,3
4.	KG004	Nyeri dan sensasi terbakar pada kulit	✓		0,5
5.	KG005	Sensitif terhadap rangsangan, panas, dan sinar matahari	✓		0,5
6.	KG006	Sensasi panas atau gerah, terutama di leher, wajah		✓	0,5
7.	KG007	Sesak nafas, pusing, dan bahkan kehilangan kesadaran		✓	0,8
8.	KG008	Diare dan gangguan pencernaan lainnya		✓	0,5
9.	KG009	Gangguan tulang dan sendi serta osteoporosis		✓	0,3
10.	KG010	Pusing dan sakit kepala		✓	0,3
11.	KG011	Tekanan darah turun drastis		✓	0,3
12.	KG012	Detak jantung yang kuat atau cepat (jantung berdebar-debar)		✓	0,5
13.	KG013	Mudah lelah	✓	✓	0,3
14.	KG014	Depresi		✓	0,5
15.	KG015	Pembesaran organ hati		✓	0,5

### 3.3 Knowledge Based (Basis Pengetahuan)

Basis pengetahuan terdiri dari basis data informasi. Informasi dari basis pengetahuan diperoleh dari para ahli. Sistem memerlukan elemen-elemen yang merupakan bagian dari basis pengetahuannya. Pada tahap ini, informasi dikumpulkan dari berbagai sumber, termasuk spesialis, buku, jurnal, dan sumber lainnya. Informasi yang terkumpul relevan untuk mengidentifikasi gejala-gejala mastositosis. Solusi yang baik harus dihasilkan dengan memproses informasi dari berbagai sumber pengetahuan. Basis aturan adalah kumpulan informasi yang diperoleh dari pengetahuan ahli dan digunakan sebagai panduan saat menerapkan sistem atau teknik. Basis pengetahuan yang berasal dari mastositosis adalah sebagai berikut :

**Tabel 3.** Nilai Kepercayaan (*Belief*)

No.	Kepercayaan Terhadap Suatu Gejala	Nilai Kepercayaan
1.	Sangat Yakin	1
2.	Yakin	0,8
3.	Cukup Yakin	0,5
4.	Kurang Yakin	0,3
5.	Tidak	0,1

Seorang ahli diberikan serangkaian pertanyaan untuk dijawab guna menentukan nilai kepercayaan dari suatu gejala. Tabel 3 menyediakan nilai penting dari tanggapan diagnostik potensial lainnya.. Nilai kepercayaan sebesar 1 menunjukkan bahwa memiliki keyakinan yang sangat tinggi terhadap keberadaan dan kebenaran gejala tersebut.

**Tabel 1.** Nilai Persentasi Kepastian

Tingkat Persentase	Nilai Kemungkinan
0% - 50%	Sedikit kemungkinan
51% - 79%	Kemungkinan



80% - 99%	Kemungkinan Besar
100%	Sangat Yakin

Semakin sering seorang pengguna mengunjungi, semakin yakin mereka bahwa gejala-gejala ini benar-benar dialami, yang meningkatkan tingkat penerimaan terhadap teori-teori. Tabel 4 menampilkan nilai persentase dari interval kepercayaan, hasil yang akan ditentukan oleh perhitungan.

### 3.4 Penerapan Metode Dempster Shafer

Seorang pasien menghadapi gejala-gejala seperti gatal yang intens pada kulit, mengalami sensasi panas di leher dan wajah, sesak nafas, diare, dan muncul bintik kemerahan pada kulit. Indikasi yang dirakan oleh pasien dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5.** Indikasi Gejala Pasien

No.	Kode Gejala	Nama Gejala	Bobot
1.	KG001	Muncul bintik coklat atau kemerahan pada kulit	0,8
2.	KG006	Sensasi panas atau gerah, terutama di leher, wajah	0,5
3.	KG007	Sesak nafas, pusing, dan bahkan kehilangan kesadaran	0,8
4.	KG008	Diare dan gangguan pencernaan lainnya	0,8
5.	KG012	Detak jantung yang kuat atau cepat (jantung berdebar-debar)	0,5

Langkah-langkah yang dilakukan dalam implementasi metode Dempster Shafer adalah sebagai berikut :

a. KG001 = Muncul bintik coklat atau kemerahan pada kulit

Berdasarkan tabel 2 gejala muncul bintik coklat atau kemerahan pada kulit merupakan gejala dari jenis penyakit Cutaneous Mastocytosis (Mastositosis Kulit) – KP01 dan Systemic Mastocytosis (Mastositosis Sistemik) – KP02 dengan nilai kepercayaan sebesar 0,8.

$$M_1(KP01, KP02) = 0,8$$

$$M_1(\theta) = 1 - 0,8 = 0,2$$

b. KG006 = Sensasi panas atau gerah, terutama di leher, wajah

Berdasarkan tabel 2 gejala sensasi panas atau gerah, terutama di leher, wajah merupakan gejala dari jenis penyakit Systemic Mastocytosis (Mastositosis Sistemik) – KP02 dengan nilai kepercayaan sebesar 0,5.

$$M_2(KP02) = 0,5$$

$$M_2(\theta) = 1 - 0,5 = 0,5$$

Setelah mendapatkan nilai dentitas dari KG01 dan KG06, selanjutnya dapat dilakukan kombinasi perhitungan terhadap dua gejala yang dialami. Kombinasi perhitungan dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 6.** Aturan Kombinasi M<sub>3</sub>

	M2 (KP02)	M2 (θ)
	0,5	0,5
M1 (KP01, KP02)	KP02	KP01, KP02
0,8	0,4	0,4
M1 (θ)	KP02	∅
0,2	0,1	0,1

Selanjutnya menghitung nilai dentitas M<sub>3</sub>.

$$M_3(KP02) = \frac{0,4+0,1}{1-0} = 0,5$$

$$M_3(KP01, KP02) = \frac{0,4}{1-0} = 0,4$$

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

Nilai kemungkinan adalah terhadap Systemic Mastocytosis yaitu sebesar 0,5 atau 50%.

c. KG007 = Sesak nafas, pusing, dan bahkan kehilangan kesadaran

Berdasarkan tabel 2 gejala sesak nafas, pusing, dan bahkan kehilangan kesadaran merupakan gejala dari jenis penyakit Systemic Mastocytosis (Mastositosis Sistemik) – KP02 dengan nilai kepercayaan sebesar 0,8.

$$M_4(KP02) = 0,8$$



$$M_4(\theta) = 1 - 0,8 = 0,2$$

Jika diilustrasikan dalam tabel 7.

**Tabel 7.** Aturan Kombinasi  $M_5$

	M4 (KP02) 0,8	M4 ( $\emptyset$ ) 0,2
M3 (KP02) 0,5	KP02 0,4	KP02 0,1
M3 (KP01, KP02) 0,4	KP02 0,32	KP01, KP02 0,08
M3 ( $\emptyset$ ) 0,1	KP02 0,08	$\emptyset$ 0,02

Selanjutnya menghitung nilai dentitas  $M_5$ .

$$M_5(KP02) = \frac{0,4+0,32+0,08+0,1}{1-0} = 0,9$$

$$M_5(KP01, KP02) = \frac{0,08}{1-0} = 0,08$$

$$M_5(\theta) = \frac{0,02}{1-0} = 0,02$$

Nilai kemungkinan adalah terhadap Systemic Mastocytosis yaitu sebesar 0,9 atau 90%.

d. KG008 = Diare dan gangguan pencernaan lainnya

Berdasarkan tabel 2 gejala diare dan gangguan pencernaan lainnya merupakan gejala dari jenis penyakit Systemic Mastocytosis (Mastositosis Sistemik) – KP02 dengan nilai kepercayaan sebesar 0,5.

$$M_6(KP02) = 0,5$$

$$M_6(\theta) = 1 - 0,5 = 0,5$$

Jika diilustrasikan dalam tabel 8.

**Tabel 8.** Aturan Kombinasi  $M_7$

	M6 (KP02) 0,8	M6 ( $\emptyset$ ) 0,2
M5 (KP02) 0,9	KP02 0,72	KP02 0,18
M5 (KP01, KP02) 0,08	KP02 0,064	KP01, KP02 0,016
M5 ( $\emptyset$ ) 0,02	KP02 0,016	$\emptyset$ 0,004

Selanjutnya menghitung nilai dentitas  $M_7$ .

$$M_7(KP02) = \frac{0,72+0,064+0,016+0,18}{1-0} = 0,98$$

$$M_7(KP01, KP02) = \frac{0,016}{1-0} = 0,016$$

$$M_7(\theta) = \frac{0,004}{1-0} = 0,004$$

Nilai kemungkinan adalah terhadap Systemic Mastocytosis yaitu sebesar 0,98 atau 98%.

e. KG012 = Detak jantung yang kuat atau cepat (jantung berdebar-debar)

Berdasarkan tabel 2 gejala detak jantung yang kuat atau cepat (jantung berdebar-debar) merupakan gejala dari jenis penyakit Systemic Mastocytosis (Mastositosis Sistemik) – KP02 dengan nilai kepercayaan sebesar 0,5.

$$M_8(KP02) = 0,5$$

$$M_8(\theta) = 1 - 0,5 = 0,5$$

Jika diilustrasikan dalam tabel 9.

**Tabel 9.** Aturan Kombinasi  $M_9$

	M8 (KP02)	M9 ( $\emptyset$ )
	0,5	0,5
M7 (KP02)	KP02	KP02
0,98	0,49	0,49
M7 (KP01, KP02)	KP02	KP01, KP02
0,016	0.008	0.008
M7 ( $\emptyset$ )	KP02	$\emptyset$
0.004	0.002	0.002

Selanjutnya menghitung nilai dentitas  $M_9$ .

$$M_9(KP02) = \frac{0,49+0,008+0,002+0,49}{1-0} = 0,99$$

$$M_9((KP01, KP02) = \frac{0,008}{1-0} = 0,008$$

$$M_9(\emptyset) = \frac{0,002}{1-0} = 0,002$$

Nilai kemungkinan adalah terhadap porfirian akut yaitu sebesar 0,99 atau 99%. Angka terbesar untuk setiap kombinasi gejala dalam teknik Dempster-Shafer untuk mendiagnosis Mastocytosis adalah 0,99 atau 99%, menurut temuan perhitungan. Menurut persentase penilaian, pasien kemungkinan besar menderita Systemic Mastocytosis (Mastositosis Sistemik).

### 3.5 Penerapan Metode Case Based Reasoning

Setelah mengumpulkan informasi yang relevan, teknik Case-Based Reasoning kemudian dapat diterapkan. Salah satu dari empat langkah yang harus dilakukan dalam metode pendekatan ini adalah tahap pengambilan kembali (retrieve), di mana proses mengidentifikasi masalah dan pencarian masalah dalam database dilakukan. Tahap penggunaan kembali (reuse) juga berfungsi sebagai alat untuk menemukan nilai-nilai yang sebanding dengan menggunakan informasi yang telah disimpan sebelumnya. Pada tahap revisi (revise) berikutnya, hasilnya akan dinilai kembali. Pada tahap mempertahankan (retain), prosedur untuk menyimpan pengetahuan yang diperoleh ke dalam database selesai dilakukan.

#### 3.5.1 Tahapan Retrieve

Seperti yang disebutkan sebelumnya, fokus saat ini adalah mencari contoh-contoh relevan dari basis kasus untuk digunakan sebagai panduan dalam menyelesaikan masalah saat ini. Pada tahap ini, pencarian kasus dilakukan secara satu per satu, baik secara manual maupun melalui sistem komputer. Pencarian masalah dilakukan untuk setiap jenis kondisi dan dapat dinyatakan sebagai berikut :

a. Penyakit Cutaneous Mastocytosis (Mastositosis Kulit)

Pada contoh-contoh yang baru diperoleh, Tabel 10 mengilustrasikan hubungan untuk mencari masalah Cutaneous Mastocytosis.

**Tabel 10.** Pencarian Kasus Baru Pada Jenis Penyakit Cutaneous Mastocytosis (Mastositosis Kulit)

Kode Gejala	Gejala Kasus Lama	Kode Gejala	Gejala Kasus Baru
KG01	Muncul bintik coklat atau kemerahan pada kulit	KG01	Muncul bintik coklat atau kemerahan pada kulit
KG02	Gatal yang intens pada kulit	KG06	Sensasi panas atau gerah, terutama di leher, wajah
KG03	Mengalami pembengkakan atau penebalan kulit	KG07	Sesak nafas, pusing, dan bahkan kehilangan kesadaran
KG04	Nyeri dan sensasi terbakar pada kulit	KG08	Diare dan gangguan pencernaan lainnya
KG05	Sensitif terhadap rangsangan, panas, dan sinar matahari	KG12	Detak jantung yang kuat atau cepat (jantung berdebar-debar)
KG13	Mudah lelah		

Seperti yang terlihat dalam Tabel 10, hanya ada satu gejala yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi jenis Cutaneous Mastocytosis (Skin Mastocytosis), yaitu (KG001) munculnya bercak berwarna coklat atau kemerahan.

b. Penyakit Systemic Mastocytosis (Mastositosis Sistemik)

Hubungan antara pencarian masalah dengan systemic mastocytosis pada contoh-contoh yang baru diperoleh terlihat dalam Tabel 11.

**Tabel 11.** Pencarian Kasus Baru Pada Jenis Penyakit Systemic Mastocytosis (Mastositosis Sistemik)

Kode Gejala	Gejala Kasus Lama	Kode Gejala	Gejala Kasus Baru
KG01	Muncul bintik coklat atau kemerahan pada kulit	KG01	Muncul bintik coklat atau kemerahan pada kulit
KG02	Gatal yang intens pada kulit	KG06	Sensasi panas atau gerah, terutama di leher, wajah
KG06	Sensasi panas atau gerah, terutama di leher, wajah	KG07	Sesak nafas, pusing, dan bahkan kehilangan kesadaran
KG07	Sesak nafas, pusing, dan bahkan kehilangan kesadaran	KG08	Diare dan gangguan pencernaan lainnya
KG08	Diare dan gangguan pencernaan lainnya	KG12	Detak jantung yang kuat atau cepat (jantung berdebar-debar)
KG09	Gangguan tulang dan sendi serta osteoporosis		
KG10	Pusing dan sakit kepala		
KG11	Tekanan darah turun drastis		
KG12	Detak jantung yang kuat atau cepat (jantung berdebar-debar)		
KG13	Mudah lelah		
KG14	Depresi		
KG15	Pembesaran organ hati		

c. Untuk mengidentifikasi jenis systemic mastocytosis, informasi dari Tabel 11 mengungkapkan bahwa ada 5 gejala yang konsisten baik pada kasus lama maupun kasus baru: (KG001) bercak cokelat atau kemerahan pada kulit; (KG006) gatal yang intens pada kulit; (KG007) sesak napas, pusing, bahkan kehilangan kesadaran; (KG008) diare dan gangguan pencernaan lainnya; dan (KG012) detak jantung yang kuat atau cepat (palpitasi jantung).

### 3.5.2 Tahapan Reuse

Pada tahap penggunaan kembali (reuse), dilakukan perhitungan kesamaan untuk menentukan tingkat kesamaan antara contoh lama dan kasus baru. Berikut adalah penjelasan tentang bagaimana mendeteksi kesamaan :

a. Tingkat Kemiripan Pada Penyakit Cutaneous Mastocytosis (Mastositosis Kulit)

$$\begin{aligned}
 \text{Similarity (1)} &= \frac{S1*W1+S2*W2+\dots+S_n*W_n}{W1+w2+\dots+W_n} \\
 &= \frac{1*0,8+0*0,5+0*0,8+0*0,5+0*0,5}{0,8+0,5+0,8+0,5+0,5} \\
 &= \frac{0,8}{3,1} = 0,26 = 26\%
 \end{aligned}$$

b. Tingkat Kemiripan Pada Penyakit Systemic Mastocytosis (Mastositosis Sistemik)

$$\begin{aligned}
 \text{Similarity (2)} &= \frac{S1*W1+S2*W2+\dots+S_n*W_n}{W1+w2+\dots+W_n} \\
 &= \frac{1*0,8+0*0,8+1*0,5+1*0,8+1*0,5+0*0,3+0*0,3+0*0,3+1*0,5+0*0,3+0*0,5+0*0,5}{0,8+0,8+0,5+0,8+0,5+0,3+0,3+0,3+0,5+0,3+0,5+0,3+0,5+0,5} \\
 &= \frac{3,1}{6,1} = 0,51 = 51\%
 \end{aligned}$$

### 3.5.3 Tahapan Revise

Proses peninjauan temuan dari prosedur kesamaan sedang berlangsung. Berdasarkan penilaian kesamaan untuk setiap jenis mastocytosis, systemic mastocytosis memiliki nilai kesamaan tertinggi, yaitu 51%. Sedangkan penyakit dengan skor kesamaan terendah, Cutaneous Mastocytosis, memiliki skor 26%. Hasil ini menunjukkan bahwa pasien mungkin menderita systemic mastocytosis (Systemic Mastocytosis) dengan nilai kesamaan sebesar 51%.



### 3.5.4 Tahapan Retain

Pada tahap Retain metode Case-Based Reasoning, kasus-kasus baru beserta solusinya disimpan dalam basis kasus untuk digunakan di kemudian hari. Pada tahap ini, basis kasus diperbarui untuk membuatnya lebih mutakhir dan relevan. Basis data sekarang terbuka untuk pasien-pasien baru yang telah menjalani pengujian untuk jenis gangguan Mastocytosis apa pun. Diharapkan contoh-contoh ini dapat digunakan untuk dibandingkan dengan kasus-kasus baru lainnya jika dilakukan teknik pencarian untuk kasus-kasus baru maupun lama.

Memastikan bahwa basis kasus terorganisir dan dapat diakses adalah hal yang penting selama tahap Retain. Untuk membantu dalam menangani masalah terkait di masa depan, basis kasus harus diatur secara logis dan mudah ditemukan. Basis kasus juga harus tetap terjaga agar tidak tercemar oleh informasi yang salah atau tidak relevan.

### 3.6 Penerapan Metode Perbandingan Eksponensial

Berikut langkah yang harus diambil untuk menerapkan metode perbandingan eksponensial:

a. Munculkan nilai alternatif

Dalam penelitian ini, alternatifnya adalah:

- 1) Metode *Dempster Shafer*
- 2) Metode *Case Based Reasoning*

b. Menentukan kriteria

Kriteria yang dimiliki oleh kedua metode tersebut adalah:

- 1) Jumlah langkah-langkah yang diambil
- 2) Jumlah gejala yang terpengaruh oleh kondisi tersebut

c. Menentukan bobot

Relevansi kriteria saat ini harus dipertimbangkan saat menentukan bobot dan menetapkan nilai. Bobot untuk kedua kriteria tersebut identik, sebesar 50%, karena keduanya sama-sama signifikan, gejala kondisinya sama, dan tindakan yang dilakukan juga cukup sebanding.

d. Memberikan nilai dan menghitung skor

Setelah masalah-masalah di atas telah dipecahkan, saatnya untuk memberikan skor guna menghitung peringkat.

**Tabel 12.** Simulasi Perhitungan Metode Perbandingan Eksponensial

No	Alternatif	Hasil Diagnosa	Pengaruh Kriteria	Bobot	Perhitungan
1	Metode <i>Dempster Shafer</i>	0,99	50%	0,5	$0,99^{(0,5)} = 0,99$
2	Metode <i>Case Based Reasoning</i>	0,51	50%	0,5	$0,51^{(0,5)} = 0,71$

e. Menentukan prioritas keputusan

Langkah selanjutnya adalah membuat penilaian berdasarkan nilai keseluruhan dari setiap alternatif setelah seluruh nilai dari setiap alternatif telah dihitung. Tabel 13 menguraikan semuanya secara rinci.

**Tabel 13.** Hasil Perangkingan

No	Alternatif	Total Akhir	Rangking
1	Metode <i>Dempster Shafer</i>	0,99	1
2	Metode <i>Case Based Reasoning</i>	0,71	2

Pendekatan *Dempster Shafer* adalah metode yang paling tepat untuk diagnosis penyakit, menurut perbandingan ini.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan temuan dari diskusi Analisis Dempster Shafer Perbandingan dan Case-Based Reasoning dalam Diagnosis Mastocytosis, teknik Dempster Shafer dan pendekatan case-based reasoning dapat digunakan untuk mendiagnosis mastocytosis, sesuai dengan teknik Perbandingan Eksponensial yang diusulkan. Pendekatan Dempster Shafer terbukti lebih akurat dalam mendeteksi mastocytosis dengan total akhir 0,99 atau 99% setelah dibandingkan dengan metode perbandingan eksponensial. Oleh karena itu, dalam penelitian serupa di masa depan, pendekatan Dempster Shafer disarankan untuk mengidentifikasi mastocytosis atau gangguan lainnya.

## REFERENCES

- Aldo, D. (2020). Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Bawang Merah Menggunakan Metode Dempster Shafer. *KOMPUTIKA: JURNAL SISTEM KOMPUTER*, 9(2).
- Andreswari, D., Sari, J. P., & Irwanda, S. (2022). Analisis Perbandingan Metode Case Base Reasoning ( Cbr ) Dan



- Certainty Factor ( Cf ) Pada Sistem Pakar Diagnosis Hama Pengganggu Dan Penyakit Pada Tanaman Padi. *Jurnal Rekutsif*, 10(2), 129–141.
- Dona, Maradona, H., & Masdewi. (2021). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT JANTUNG DENGAN METODE CASE BASED REASONING (CBR). *ZONASI: Jurnal Sistem Informasi*, 3(1), 1–12.
- Faisal, Z. A. (2019). Sistem pakar diagnosa penyakit ayam petelur menggunakan metode case based reasoning berbasis web. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 3(2), 126–132.
- Fiatiningsih, I., Ferronika, P., Ayu, D., & Oktarina, M. (2015). *Mastositosis Kutaneus Tipe Bulosa : Diagnosis dan Penatalaksanaan*. January.
- Hardianto, R., & Kusuma, C. (2019). Rancang Bangun Sistem Pakar Penentuan Kepribadian. *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, 1(1), 45–51.
- Hayadi, B. H. (2018). *Sistem Pakar*. DEEPUBLISH.
- Horny, H.-P., Reiter, A., Sotlar, K., & Valent, P. (2020). Mastocytosis. *Hematopathology*, 342–351.
- Istiadi, I., Emma Budi Sulistiarini, Rudy Joegijantoro, & Affi Nizar Suksmawati. (2021). Perbandingan Metode CBR dan Dempster-Shafer pada Sistem Pakar Terintegrasi Layanan Kesehatan. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 5(6), 1143–1152. <https://doi.org/10.29207/resti.v5i6.3612>
- Kirman, Saputra, A., & Sukmana, J. (2019). SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT LAMBUNG DAN PENANGANANNYA MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER. *Jurnal Pseudocode*, 6(1).
- Konrad, F. M., Unertl, K. E., & Schroeder, T. H. (2009). Mastocytosis: A challenge in anaesthesiology. *Der Anaesthetist*, 58, 1239–1243.
- Kusuma, D. A., & Chairani, C. (2014). Rancang Bangun Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Case Based Reasoning. *Jurnal Infotel*, 6(2), 57–62.
- Muzid, S. (2008). Teknologi penalaran berbasis kasus (case based reasoning) untuk Diagnosa Penyakit Kehamilan. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*.
- Nas, C. (2019). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TIROID MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER. *Jurnal Teknologi dan Open Source (JTOS)*, 2(1), 1–14.
- Ningsih, W., Hasibuan, N. A., & Hatmi, E. (2022). *Analisa Perbandingan Metode Certainty Factor dan Teorema Bayes Untuk Mendiagnosa Penyakit Asam Urat*. 6(November), 234–241. <https://doi.org/10.30865/komik.v6i1.5687>
- Panjaitan, Z., Hafizah, H., Ginting, R. I., & Amrullah, A. (2021). Perbandingan Metode Certainty Factor dan Theorema Bayes dalam Mendiagnosa Penyakit Kandidiasis pada Manusia Menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 5(3), 1097–1106.
- Pardanani, A. (2019). Systemic mastocytosis in adults: 2019 update on diagnosis, risk stratification and management. *American journal of hematology*, 94(3), 363–377.
- Pratama, M. A., Zunaidi, S. E., Zunaidi, M. K., SE, M., Pranata, A., Kom, S., & Kom, M. (2021). Expert System Mendiagnosa Kerusakan Pada Sepeda Motor Vespa Jenis Kongo 1965 Menggunakan Metode Dempster Shafer Pada Bengkel Scooter Bongkar Servizio. *Jurnal Cyber Tech*, 1(3).
- Supiandi, A., & Chandradimuka, D. B. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Depresi Mahasiswa Akhir Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Mobile. *Jurnal Informatika*, 5(1), 102–111. <https://doi.org/10.31311/ji.v5i1.2872>