

## IMPLEMENTASI METODE CERTAINTY FACTOR DAN BAYESIAN DALAM SISTEM PAKAR DIAGNOSA INKONTINENSIA URINE LANSIA

Putri Taqwa Prasetyaningrum✉, Mutaqin Akbar, Agus Sidiq Purnomo, Irfan Pratama,  
Imam Suharjo

Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Mercu Buana, Yogyakarta, Indonesia

Email: [putri@mercubuana-yogya.ac.id](mailto:putri@mercubuana-yogya.ac.id)

### ABSTRACT

*Urinary incontinence is a medical condition that is often experienced by the elderly and requires quick and precise diagnosis for effective treatment. This study aims to develop and compare the performance of two methods in an expert system to diagnose urinary incontinence in the elderly, namely Certainty Factor and Bayesian. The developed expert system is web-based and uses a dataset of symptoms collected from Santa Monika Boro Elderly Home. The results show that the Certainty Factor method has an advantage in the speed of the diagnosis process, while the Bayesian method provides higher accuracy in diagnosis prediction. The comparison of these two methods provides important insights in choosing a suitable approach for expert system applications in medical environments.*

**Keyword:** *Urinary Incontinence, Certainty Factor, Bayesian, Expert System, Elderly Diagnosis.*

### ABSTRAK

*Inkontinensia urine adalah kondisi medis yang sering dialami oleh lansia dan membutuhkan diagnosa yang cepat dan tepat untuk perawatan yang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan membandingkan kinerja dua metode dalam sistem pakar untuk mendiagnosa inkontinensia urine pada lansia, yaitu Certainty Factor dan Bayesian. Sistem pakar yang dikembangkan berbasis web dan menggunakan dataset gejala yang dikumpulkan dari Panti Lansia Santa Monika Boro. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Certainty Factor memiliki keunggulan dalam kecepatan proses diagnosa, sementara metode Bayesian memberikan akurasi yang lebih tinggi dalam prediksi diagnosa. Perbandingan kedua metode ini memberikan wawasan penting dalam memilih pendekatan yang sesuai untuk aplikasi sistem pakar di lingkungan medis.*

**Kata Kunci:** *Aplikasi, Survei, Kepuasan, Website, Pemrograman PHP.*

### PENDAHULUAN

Inkontinensia urine adalah kondisi medis yang sering dialami oleh lansia, terutama di lingkungan panti jompo atau fasilitas perawatan jangka panjang. Kondisi ini ditandai dengan hilangnya kemampuan untuk mengontrol keluarnya urine dari kandung kemih, yang dapat terjadi secara tiba-tiba dan tidak disengaja. Inkontinensia urine dapat sangat mempengaruhi kualitas hidup individu, menyebabkan rasa malu, penurunan harga diri, dan masalah psikologis lainnya (Marcu et al., 2024). Selain itu, kondisi ini juga menambah beban pada pengasuh dan tenaga medis di fasilitas perawatan lansia, karena memerlukan penanganan yang terus-menerus dan berpotensi menyebabkan komplikasi kesehatan seperti infeksi saluran kemih dan masalah kulit (Leung & Schnelle, 2008).

Permasalahan ini menjadi semakin kompleks di Panti Lansia Santa Monika Boro, di mana inkontinensia urine merupakan salah satu isu utama yang dihadapi oleh para pengasuh. Meskipun ada upaya untuk

memberikan perawatan terbaik, keterbatasan dalam sumber daya manusia dan akses terhadap tenaga medis ahli sering kali mengakibatkan penanganan yang kurang optimal. Saat ini, diagnosa dan penanganan inkontinensia urine di panti tersebut sebagian besar bergantung pada pengalaman subjektif pengasuh, yang dapat bervariasi dalam akurasi dan efisiensinya. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang dapat memberikan diagnosa yang lebih cepat dan tepat untuk mendukung perawatan yang lebih baik bagi para lansia.

Dalam konteks ini, teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) dapat memainkan peran penting dalam memberikan solusi yang lebih efisien dan akurat (Alowais et al., 2023). Salah satu aplikasi AI yang relevan adalah sistem pakar, yang dirancang untuk meniru proses pengambilan keputusan seorang ahli di bidang tertentu. Sistem pakar menggunakan basis pengetahuan yang terdiri dari aturan-aturan dan informasi yang telah divalidasi untuk memberikan diagnosa atau saran berdasarkan data yang diinput. Dalam dunia medis, sistem pakar telah banyak

digunakan untuk membantu diagnosa berbagai penyakit, termasuk dalam konteks perawatan lansia.

Metode yang sering digunakan dalam sistem pakar adalah *Certainty Factor* (CF) dan *Bayesian*. *Certainty Factor* adalah metode yang memungkinkan penanganan ketidakpastian dalam diagnosa dengan memberikan nilai kepastian atau tingkat keyakinan terhadap setiap gejala yang diinput (Herin & Prasetyaningrum, 2024). CF menggabungkan pengetahuan ahli dengan data empiris untuk memberikan hasil yang dapat dipertanggungjawabkan. Metode ini cocok untuk digunakan dalam situasi di mana terdapat banyak ketidakpastian atau informasi yang tidak lengkap (B. W. A. Pratama & Prasetyaningrum, 2024). Di sisi lain, metode Bayesian menggunakan pendekatan probabilistik untuk menghitung kemungkinan diagnosa berdasarkan bukti-bukti yang ada. Metode ini didasarkan pada *Teorema Bayes*, yang memungkinkan penghitungan peluang terjadinya suatu diagnosa berdasarkan data gejala yang tersedia. Dengan adanya sistem pakar, dapat terbantu dalam mendeteksi gangguan melalui pemilihan gejala yang disediakan oleh sistem (Kurniawan & Akbar, 2024). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan membandingkan dua sistem pakar yang menggunakan metode *Certainty Factor* dan *Bayesian* dalam mendiagnosa inkontinensia urine pada lansia di Panti Lansia Santa Monika Boro. Perbandingan ini penting untuk menentukan metode mana yang lebih efektif dan efisien dalam konteks perawatan lansia, di mana kecepatan dan akurasi diagnosa sangat diperlukan. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan wawasan baru dalam pengembangan sistem pakar di bidang kesehatan, khususnya dalam perawatan lansia.

Ruang lingkup penelitian ini mencakup pengembangan dua prototipe sistem pakar yang masing-masing menggunakan metode *Certainty Factor* dan *Bayesian*. Kedua sistem ini akan diuji dengan menggunakan dataset gejala inkontinensia urine yang diperoleh dari catatan medis di Panti Lansia Santa Monika Boro. Uji coba akan melibatkan pengukuran kecepatan diagnosa serta perbandingan hasil diagnosa dengan diagnosa yang diberikan oleh tenaga medis ahli. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan panduan bagi pengasuh dan tenaga medis di panti lansia dalam memilih metode yang paling sesuai untuk digunakan dalam sistem pakar di lingkungan mereka.

Metode *Certainty Factor*, sebagai salah satu teknik penalaran dalam sistem pakar, memiliki keunggulan dalam menangani situasi di mana terdapat ketidakpastian atau kurangnya informasi lengkap (Ajisari & Prasetyaningrum, 2024). Beberapa

penelitian yang menggunakan metode *Certainty Factor* untuk memberikan pengetahuan tentang klasifikasi penyakit hepatitis, dengan studi kasus di RSUD Bunut (Dede Widiyanto & A. Sidiq Purnomo, 2024). Penggabungan metode *Certainty Factor* dan Dempster-Shafer telah menunjukkan potensi untuk mengoptimalkan keandalan dan kinerja sistem pakar dalam mendukung diagnosis penyakit parechovirus secara efektif (Azzahra & Prasetyaningrum, 2024). Dalam konteks inkontinensia urine, di mana gejala yang ditunjukkan oleh pasien lansia sering kali bervariasi dan tidak konsisten, CF dapat memberikan diagnosa yang lebih dapat diandalkan dengan mempertimbangkan berbagai kemungkinan yang ada. CF memungkinkan penggabungan pengetahuan dari berbagai sumber untuk menghasilkan tingkat kepastian yang lebih tinggi, yang sangat berguna dalam pengambilan keputusan di lingkungan yang serba cepat seperti panti lansia.

Sementara itu, metode Bayesian memberikan pendekatan yang berbeda dengan mendasarkan diagnosa pada kalkulasi probabilistik. *Teorema Bayes* memungkinkan sistem untuk memperbarui peluang terjadinya suatu kondisi medis berdasarkan bukti-bukti baru yang diterima (Hasnidar & Prasetyaningrum, 2022). Sistem pakar dirancang untuk menyelesaikan masalah spesifik dengan meniru proses berpikir dan keputusan yang biasanya dilakukan oleh para ahli (Suherman, 2021). Dalam kasus inkontinensia urine, metode ini memungkinkan penghitungan yang lebih akurat dari kemungkinan penyebab kondisi berdasarkan kombinasi gejala yang ditunjukkan oleh pasien. *Bayesian* juga memberikan fleksibilitas dalam menangani data yang dinamis dan terus berubah, yang sering kali terjadi dalam kasus-kasus medis di panti lansia.

Sistem pakar yang menggunakan metode *Bayesian* cenderung lebih akurat dalam memberikan diagnosa, namun membutuhkan waktu yang lebih lama untuk melakukan kalkulasi probabilistik yang kompleks. Sebaliknya, sistem yang menggunakan *Certainty Factor* mungkin lebih cepat dalam memberikan diagnosa tetapi dengan tingkat akurasi yang sedikit lebih rendah. Beberapa studi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penanganan kelas yang tidak seimbang dalam dataset merupakan langkah krusial untuk meningkatkan performa algoritma (I. Pratama et al., 2021). Data dalam sistem pakar diolah menggunakan aturan *Certainty Factor* untuk mengatasi masalah ketidakpastian dan memberikan bobot yang akurat pada gejala dan faktor-faktor penyakit (Sari & Purnomo, 2024). Oleh karena itu, metode *Certainty Factor* digunakan dalam sistem pakar untuk

mendapatkan diagnosis berdasarkan gejala yang ada serta keahlian dokter (Purnomo, 2024).

Dalam penelitian ini, kedua metode tersebut akan diuji dan dibandingkan untuk menentukan mana yang lebih sesuai untuk digunakan dalam konteks panti lansia (Ma et al., 2023). Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan sistem pakar yang lebih baik dalam mendiagnosa inkontinensia urine pada lansia (Shiwani et al., 2023), serta memberikan panduan praktis bagi pengasuh dan tenaga medis di panti lansia dalam menangani kondisi ini.

Lebih jauh, penelitian ini juga bertujuan untuk mengeksplorasi kemungkinan pengembangan sistem pakar hibrida yang menggabungkan keunggulan dari kedua metode tersebut. Sistem hibrida ini diharapkan dapat memberikan diagnosa yang lebih cepat dan akurat dengan memanfaatkan kelebihan masing-masing metode. Dengan demikian, sistem ini akan mampu memberikan dukungan yang lebih baik bagi pengasuh dalam mengambil keputusan yang tepat dan cepat, yang pada akhirnya akan meningkatkan kualitas perawatan yang diterima oleh pasien lansia.

Di samping itu, penelitian ini juga akan mengevaluasi keterbatasan dari masing-masing metode dan mencari solusi untuk mengatasi kelemahan yang ada. Misalnya, metode *Bayesian* mungkin membutuhkan komputasi yang lebih intensif, yang dapat diatasi dengan optimasi algoritma atau penggunaan perangkat keras yang lebih canggih. Sementara itu, metode *Certainty Factor* mungkin memerlukan penyesuaian dalam pengaturan nilai-nilai kepastian untuk meningkatkan akurasinya.

Akhirnya, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang berarti tidak hanya dalam konteks panti lansia di Panti Lansia Santa Monika Boro, tetapi juga dalam pengembangan sistem pakar di bidang kesehatan secara umum. Dengan meningkatnya jumlah lansia yang memerlukan perawatan intensif, solusi seperti sistem pakar yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat menjadi alat yang sangat berguna dalam mendukung tenaga medis dan pengasuh dalam memberikan perawatan yang lebih baik dan lebih efisien.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan eksperimental yang bertujuan untuk mengembangkan dan membandingkan kinerja dua metode dalam sistem pakar, yaitu *Certainty Factor* dan *Bayesian*, untuk mendiagnosa inkontinensia urine pada lansia. Metode ini dipilih karena relevansi dan keefektifannya dalam menangani masalah

ketidakpastian dalam diagnosa medis. Berikut adalah langkah-langkah dan komponen yang digunakan dalam penelitian ini:

### 1. Rancangan Kegiatan

Penelitian ini dimulai dengan perancangan sistem pakar yang menggunakan metode *Certainty Factor* dan *Bayesian*. Masing-masing sistem dikembangkan secara terpisah, namun menggunakan dataset gejala yang sama untuk memastikan hasil yang dapat dibandingkan. Perancangan penelitian yang dilakukan untuk membandingkan dua metode, yaitu *Certainty Factor* dan *Bayesian*, dalam sistem pakar untuk mendiagnosa inkontinensia urine pada lansia.

#### a. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuasi-eksperimental dengan pengembangan dua prototipe sistem pakar:

- 1) Prototipe 1: Sistem pakar yang menggunakan metode *Certainty Factor*.
- 2) Prototipe 2: Sistem pakar yang menggunakan metode *Bayesian*.

Setiap sistem dikembangkan secara terpisah namun menggunakan dataset gejala yang sama, sehingga hasil yang diperoleh dapat dibandingkan secara valid.

#### b. Pengumpulan Data

Data gejala yang digunakan dalam penelitian ini dikumpulkan melalui:

- 1) Wawancara dan Observasi: Data diperoleh dari wawancara dengan dokter spesialis urologi dan pengasuh di Panti Lansia Santa Monika Boro, serta melalui observasi langsung terhadap pasien lansia.
- 2) Catatan Medis: Data sekunder diambil dari catatan medis pasien yang mencakup riwayat penyakit, hasil pemeriksaan sebelumnya, dan diagnosa medis yang telah diberikan.

#### c. Pengembangan Sistem Pakar

Dua sistem pakar dikembangkan berdasarkan metode yang berbeda:

- 1) *Certainty Factor*: Sistem ini menggunakan nilai kepastian yang diberikan pada setiap gejala berdasarkan pengetahuan ahli. Metode ini memungkinkan penanganan ketidakpastian dalam diagnosa dengan memberikan tingkat keyakinan terhadap setiap gejala.
- 2) *Bayesian*: Sistem ini menggunakan pendekatan probabilistik berdasarkan Teorema Bayes untuk menghitung kemungkinan diagnosa berdasarkan gejala

- yang ada. Sistem ini memperbarui probabilitas diagnosa saat data baru masuk.
- d. Pengujian dan Evaluasi  
Setelah pengembangan, kedua sistem diuji dan dievaluasi berdasarkan dua kriteria utama:
    - 1) Kecepatan Diagnosa: Waktu yang dibutuhkan setiap sistem untuk memproses data gejala dan memberikan diagnosa diukur dan dibandingkan.
    - 2) Akurasi Diagnosa: Hasil diagnosa dari masing-masing sistem dibandingkan dengan diagnosa yang telah dikonfirmasi oleh tenaga medis ahli untuk menentukan tingkat akurasinya.
  - e. Analisis Data  
Data yang diperoleh dari pengujian dianalisis untuk menentukan:
    - 1) Perbedaan kecepatan antara metode Certainty Factor dan Bayesian.
    - 2) Perbedaan akurasi diagnosa antara kedua metode.
    - 3) Signifikansi statistik dari perbedaan yang ditemukan, yang diuji menggunakan metode statistik yang sesuai.
2. Ruang Lingkup dan Objek Penelitian  
Penelitian ini berfokus pada diagnosa inkontinensia urine pada lansia yang tinggal di Panti Lansia Santa Monika Boro, Yogyakarta. Objek penelitian meliputi pasien lansia yang telah didiagnosa dengan inkontinensia urine atau menunjukkan gejala yang relevan. Fokus penelitian adalah pada kemampuan sistem pakar dalam memberikan diagnosa yang cepat dan akurat berdasarkan data gejala yang tersedia.
  3. Bahan dan Alat Utama
    - a. Bahan:
      - 1) Dataset Gejala: Data gejala yang digunakan dalam penelitian ini mencakup berbagai tanda dan keluhan yang dilaporkan oleh pasien lansia. Data ini dikumpulkan melalui wawancara dengan dokter spesialis urologi serta pengasuh di panti.
      - 2) Sumber Pengetahuan: Basis pengetahuan untuk metode Certainty Factor dan Bayesian disusun berdasarkan literatur medis yang relevan serta konsultasi dengan ahli urologi.
    - b. Alat:
      - 1) Komputer: Komputer yang digunakan memiliki spesifikasi yang memadai untuk pengembangan sistem berbasis web, termasuk prosesor Intel Core i5, RAM 8GB, dan penyimpanan SSD 256GB.
      - 2) Perangkat Lunak: Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework CodeIgniter untuk pengembangan web, dan MySQL untuk manajemen basis data. Untuk pengujian dan analisis, digunakan perangkat lunak MATLAB untuk perhitungan statistik dan analisis data.
  4. Tempat Penelitian  
Penelitian dilakukan di Panti Lansia Santa Monika Boro, Yogyakarta. Tempat ini dipilih karena tingginya jumlah pasien lansia yang mengalami inkontinensia urine, sehingga menyediakan dataset yang cukup untuk pengujian sistem pakar. Selain itu, panti ini memiliki staf medis yang berpengalaman yang dapat memberikan masukan dan validasi terhadap hasil diagnosa yang dihasilkan oleh sistem pakar.
  5. Teknik Pengumpulan Data  
Data gejala dikumpulkan melalui dua sumber utama:
    - a. Wawancara dan Observasi: Pengumpulan data dilakukan dengan mewawancarai dokter spesialis urologi dan pengasuh di panti untuk memperoleh informasi tentang gejala yang dialami oleh pasien lansia. Observasi langsung juga dilakukan untuk mencatat tanda-tanda yang tidak dilaporkan.
    - b. Catatan Medis: Data sekunder dikumpulkan dari catatan medis pasien yang ada di panti, yang mencakup riwayat penyakit, hasil pemeriksaan sebelumnya, dan diagnosa medis yang telah diberikan.Setelah data dikumpulkan, langkah berikutnya adalah memasukkan data tersebut ke dalam basis pengetahuan sistem pakar, yang akan digunakan untuk memproses diagnosa.
  6. Definisi Operasional Variabel
    - a. Inkontinensia Urine: Kondisi medis yang ditandai dengan hilangnya kontrol atas kandung kemih, yang menyebabkan keluarnya urine secara tidak sengaja. Variabel ini diukur melalui gejala yang dilaporkan oleh pasien dan dikonfirmasi oleh dokter.
    - b. Certainty Factor: Sebuah metode dalam sistem pakar yang digunakan untuk menangani ketidakpastian dalam diagnosa dengan memberikan nilai kepastian terhadap gejala-gejala yang ada. CF dihitung berdasarkan pengetahuan yang tersedia dan tingkat keyakinan yang diberikan oleh ahli.
    - c. Bayesian: Metode probabilistik yang digunakan dalam sistem pakar untuk menghitung kemungkinan terjadinya suatu diagnosa

berdasarkan data gejala yang ada. Metode ini menggunakan Teorema Bayes untuk memperbarui peluang diagnosa seiring dengan masuknya informasi baru.

#### 7. Teknik Analisis

Analisis dilakukan dalam beberapa tahap untuk mengevaluasi kecepatan dan akurasi dari kedua sistem pakar yang telah dikembangkan:

- Pengujian Kecepatan:** Kecepatan sistem diukur dengan mencatat waktu yang dibutuhkan untuk memproses data gejala dan menghasilkan diagnosa. Pengujian dilakukan dengan menggunakan dataset yang sama untuk kedua sistem, dan waktu pemrosesan dicatat secara berulang untuk memperoleh rata-rata waktu.
- Pengujian Akurasi:** Akurasi diagnosa diukur dengan membandingkan hasil diagnosa yang diberikan oleh sistem dengan diagnosa yang telah dikonfirmasi oleh tenaga medis ahli. Akurasi dihitung sebagai persentase diagnosa yang sesuai antara sistem dan ahli.
- Perbandingan Hasil:** Hasil dari kedua metode dibandingkan untuk menentukan keunggulan masing-masing. Selain itu, dilakukan analisis statistik untuk menentukan signifikansi perbedaan antara hasil yang diperoleh dari kedua metode.

#### 8. Langkah-Langkah Detail

Penelitian ini melibatkan beberapa langkah penting yang dijelaskan secara rinci sebagai berikut:

- Pengumpulan Data Gejala:** Data dikumpulkan selama periode tertentu dari pasien di Panti Lansia Santa Monika Boro, dengan fokus pada gejala inkontinensia urine. Setiap gejala dicatat dengan rinci, termasuk waktu kemunculan, frekuensi, dan intensitasnya.
- Pengembangan Basis Pengetahuan:** Basis pengetahuan dikembangkan berdasarkan data gejala yang telah dikumpulkan dan pengetahuan medis yang relevan. Setiap gejala dikaitkan dengan tingkat kepastian (Certainty Factor) dan probabilitas (Bayesian) untuk berbagai kondisi medis yang mungkin.
- Implementasi Sistem Pakar:** Sistem pakar diimplementasikan menggunakan perangkat lunak yang telah dipilih. Sistem ini dirancang untuk memungkinkan input gejala oleh pengguna dan menghasilkan diagnosa yang disertai dengan tingkat kepastian atau probabilitas.
- Pengujian Sistem:** Sistem diuji dengan dataset yang sama untuk mengevaluasi kecepatan dan

akurasinya. Pengujian dilakukan berulang kali untuk memastikan konsistensi hasil.

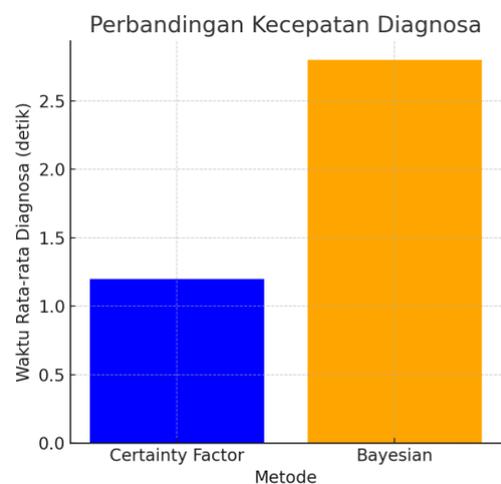
- Analisis Data:** Data hasil pengujian dianalisis untuk menentukan keunggulan masing-masing metode. Analisis meliputi perhitungan rata-rata waktu pemrosesan, tingkat akurasi, dan perbandingan hasil menggunakan uji statistik yang sesuai.
- Validasi Hasil:** Hasil diagnosa yang dihasilkan oleh sistem dibandingkan dengan diagnosa yang diberikan oleh tenaga medis ahli untuk validasi. Hasil ini digunakan untuk memperbaiki sistem dan meningkatkan akurasinya.

Dengan metode yang telah dirancang secara rinci, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan sistem pakar yang efektif dalam mendiagnosa inkontinensia urine pada lansia, serta memberikan wawasan baru dalam pengembangan sistem pakar di bidang kesehatan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

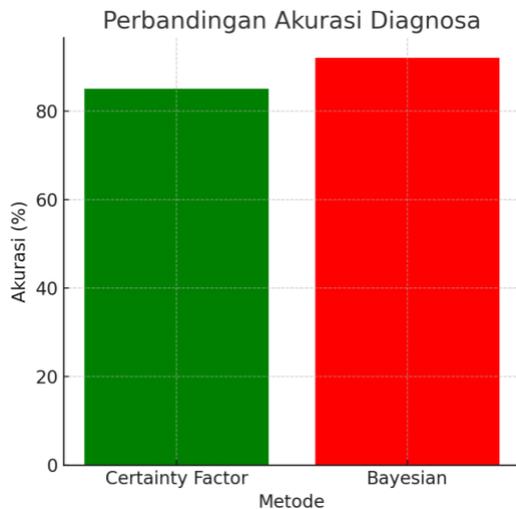
### Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan dua sistem pakar yang menggunakan metode Certainty Factor dan Bayesian untuk mendiagnosa inkontinensia urine pada lansia di Panti Lansia Santa Monika Boro. Pengujian dilakukan untuk mengukur dua aspek utama: kecepatan diagnosa dan akurasi diagnosa. Setiap sistem diuji menggunakan dataset yang sama, yang terdiri dari berbagai gejala inkontinensia urine yang dilaporkan oleh pasien dan dikonfirmasi oleh tenaga medis ahli.



**Gambar 1.** Hasil Perbandingan Kecepatan Diagnosa

Pada Gambar 1. Menunjukkan bahwa metode Certainty Factor memiliki keunggulan dalam hal kecepatan, dengan rata-rata waktu diagnosa sebesar 1,2 detik. Sebaliknya, metode Bayesian membutuhkan waktu yang lebih lama, yaitu 2,8 detik.

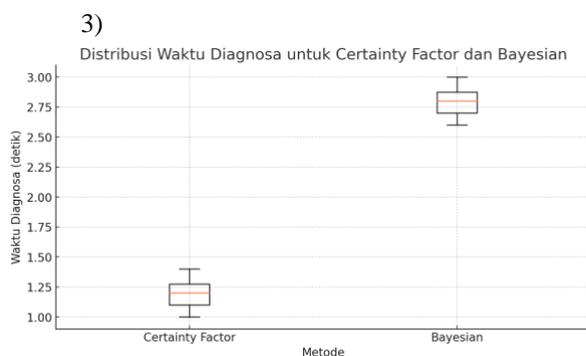


Gambar 2. Hasil Perbandingan Akurasi Diagnosa

Pada Gambar 2 dari segi akurasi, metode Bayesian menunjukkan performa yang lebih baik, dengan tingkat akurasi mencapai 92%, dibandingkan dengan Certainty Factor yang memiliki akurasi 85%.

Pada Gambar 3 merupakan grafik distribusi waktu diagnosa untuk metode Certainty Factor dan Bayesian dalam bentuk boxplot. Grafik ini menunjukkan variasi waktu yang dibutuhkan untuk diagnosa oleh masing-masing metode:

- 1) Certainty Factor: Waktu diagnosa berkisar sekitar 1.0 hingga 1.4 detik, dengan sedikit variasi. Ini menunjukkan bahwa metode ini cenderung memberikan hasil diagnosa yang konsisten dan cepat.
- 2) Bayesian: Waktu diagnosa berkisar sekitar 2.6 hingga 3.0 detik, dengan sedikit lebih banyak variasi dibandingkan Certainty Factor. Ini menunjukkan bahwa metode ini membutuhkan waktu lebih lama, namun tetap dalam rentang yang relatif konsisten.



Gambar 3. Distribusi Waktu Diagnosa untuk Certainty Factor dan Bayesian

Boxplot ini membantu memahami seberapa konsisten dan cepat kedua metode dalam memberikan diagnosa, serta membantu dalam pengambilan

keputusan terkait penggunaan metode berdasarkan kebutuhan spesifik.

### Pembahasan

Hasil penelitian ini memberikan wawasan penting tentang kelebihan dan kekurangan masing-masing metode dalam sistem pakar.

**Kecepatan Diagnosa: Certainty Factor** Metode Certainty Factor menunjukkan keunggulan yang jelas dalam kecepatan diagnosa. Kecepatan ini sangat penting dalam situasi di mana keputusan harus diambil dengan cepat, seperti dalam kondisi darurat atau ketika terdapat banyak pasien yang perlu didiagnosa secara bersamaan. Certainty Factor bekerja dengan menggunakan aturan-aturan yang telah ditetapkan dan memberikan tingkat kepastian pada setiap gejala yang dimasukkan ke dalam sistem. Karena sifatnya yang langsung dan tidak melibatkan perhitungan probabilistik yang kompleks, metode ini mampu menghasilkan diagnosa dalam waktu yang sangat singkat.

Kecepatan diagnosa yang tinggi dari metode Certainty Factor membuatnya sangat berguna dalam skenario di mana waktu adalah faktor kritis. Misalnya, jika seorang pasien lansia menunjukkan gejala inkontinensia urine yang memerlukan intervensi segera, sistem pakar yang menggunakan Certainty Factor dapat memberikan saran tindakan dengan cepat, memungkinkan pengasuh untuk segera memberikan perawatan yang diperlukan. Selain itu, dalam pengaturan panti lansia di mana staf mungkin terbatas, kemampuan untuk mendiagnosa dengan cepat tanpa perlu konsultasi medis yang berkepanjangan dapat sangat meningkatkan efisiensi operasional.

**Akurasi Diagnosa: Bayesian** Di sisi lain, metode Bayesian menunjukkan keunggulan dalam hal akurasi diagnosa. Metode ini menggunakan pendekatan probabilistik untuk menghitung kemungkinan terjadinya suatu diagnosa berdasarkan bukti-bukti yang ada. Dengan memanfaatkan Teorema Bayes, metode ini mampu memperhitungkan berbagai kemungkinan yang lebih luas dan mempertimbangkan kombinasi gejala yang lebih kompleks. Hal ini membuat metode Bayesian lebih akurat dalam memberikan diagnosa, terutama dalam kasus-kasus di mana gejala yang ditunjukkan oleh pasien tidak jelas atau bersifat ambigu.

Akurasi yang lebih tinggi dari metode Bayesian sangat penting dalam konteks diagnosa medis, di mana kesalahan dalam diagnosa dapat memiliki konsekuensi serius. Dalam pengaturan panti lansia, di mana gejala inkontinensia urine sering kali bervariasi dan sulit diinterpretasikan, metode Bayesian dapat memberikan diagnosa yang lebih mendekati kebenaran, yang pada

gilirannya dapat mengarahkan pada penanganan yang lebih tepat dan efektif. Misalnya, jika seorang pasien menunjukkan gejala yang tidak konsisten atau memiliki riwayat medis yang rumit, metode Bayesian dapat memperhitungkan semua informasi ini untuk memberikan diagnosa yang lebih akurat.

**Perbandingan dan Integrasi Kedua Metode** Ketika membandingkan kedua metode ini, terlihat bahwa masing-masing memiliki keunggulan yang berbeda, yang membuatnya lebih cocok untuk situasi yang berbeda pula. Metode Certainty Factor lebih sesuai untuk digunakan ketika kecepatan adalah prioritas utama, seperti dalam situasi darurat atau ketika menangani sejumlah besar pasien. Namun, dalam situasi di mana akurasi diagnosa lebih penting, terutama ketika gejala yang ditunjukkan oleh pasien tidak jelas atau kompleks, metode Bayesian menjadi pilihan yang lebih baik.

Namun, penting untuk dicatat bahwa kedua metode ini tidak harus saling eksklusif. Integrasi kedua metode dalam satu sistem pakar dapat menjadi solusi yang lebih optimal. Dengan menggabungkan kecepatan Certainty Factor dengan akurasi Bayesian, sistem pakar dapat memberikan fleksibilitas yang lebih besar dan meningkatkan kualitas diagnosa secara keseluruhan. Misalnya, sistem dapat dirancang untuk menggunakan Certainty Factor dalam memberikan diagnosa awal yang cepat, dan kemudian mengkonfirmasi atau menyempurnakan diagnosa tersebut menggunakan metode Bayesian. Pendekatan hibrida semacam ini akan memungkinkan sistem untuk memberikan diagnosa yang cepat sekaligus akurat, yang pada akhirnya akan meningkatkan kualitas perawatan yang diterima oleh pasien lansia di panti.

**Studi Kasus dan Implikasi Klinis** Dalam studi kasus yang dilakukan di Panti Lansia Santa Monika Boro, integrasi metode Certainty Factor dan Bayesian dapat membantu tenaga medis dan pengasuh dalam menangani kasus-kasus inkontinensia urine dengan lebih efisien. Misalnya, dalam satu kasus, seorang pasien lansia menunjukkan gejala-gejala inkontinensia yang bervariasi sepanjang hari. Pada pagi hari, pasien menunjukkan gejala inkontinensia stres, sementara pada malam hari, gejala inkontinensia desakan lebih dominan. Dengan menggunakan metode Certainty Factor, sistem pakar dapat memberikan diagnosa awal dengan cepat berdasarkan gejala yang paling menonjol pada saat itu. Namun, untuk mengatasi variasi gejala yang muncul pada waktu yang berbeda, metode Bayesian dapat digunakan untuk memberikan analisis yang lebih mendalam dan menentukan apakah pasien mengalami lebih dari satu jenis inkontinensia atau jika ada faktor lain yang perlu diperhatikan.

Pendekatan ini juga memiliki implikasi penting dalam pengaturan klinis yang lebih luas. Dalam lingkungan di mana akses terhadap tenaga medis ahli mungkin terbatas, sistem pakar yang menggabungkan kecepatan dan akurasi dapat menjadi alat yang sangat berharga dalam mendukung keputusan medis. Selain itu, kemampuan untuk mendiagnosa dengan cepat juga dapat mengurangi tekanan pada tenaga medis dan memungkinkan mereka untuk menangani lebih banyak pasien dengan efisiensi yang lebih tinggi.

**Keterbatasan dan Rekomendasi untuk Penelitian Selanjutnya** Meskipun hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode Certainty Factor dan Bayesian memiliki keunggulan masing-masing, ada beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Salah satu keterbatasan utama adalah ketergantungan pada kualitas data gejala yang dikumpulkan. Jika data yang digunakan untuk melatih sistem pakar tidak lengkap atau tidak akurat, maka hasil diagnosa yang diberikan oleh sistem juga akan terpengaruh. Oleh karena itu, sangat penting untuk memastikan bahwa data yang digunakan dalam sistem pakar ini diperoleh dari sumber yang terpercaya dan divalidasi oleh tenaga medis ahli.

Selain itu, pengujian lebih lanjut diperlukan untuk mengevaluasi kinerja sistem pakar ini dalam berbagai kondisi klinis yang berbeda. Misalnya, pengujian dapat dilakukan pada populasi pasien yang lebih luas dan beragam untuk memastikan bahwa sistem pakar ini dapat memberikan diagnosa yang akurat dalam berbagai situasi. Penelitian selanjutnya juga dapat mengeksplorasi potensi penggunaan metode pembelajaran mesin (*machine learning*) untuk meningkatkan kinerja sistem pakar ini lebih lanjut, dengan memungkinkan sistem untuk terus belajar dan beradaptasi dengan data baru yang masuk.

Dalam kesimpulan, penelitian ini berhasil mengidentifikasi keunggulan dan kelemahan dari metode Certainty Factor dan Bayesian dalam sistem pakar untuk diagnosa inkontinensia urine pada lansia. Integrasi kedua metode ini berpotensi untuk meningkatkan kualitas diagnosa dan perawatan yang diberikan, dan penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengoptimalkan sistem ini dan menerapkannya dalam praktik klinis yang lebih luas.

## **KESIMPULAN**

Penelitian ini berhasil menjawab pertanyaan terkait efektivitas metode Certainty Factor dan Bayesian dalam sistem pakar untuk diagnosa inkontinensia urine pada lansia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Certainty Factor unggul dalam hal kecepatan diagnosa, menjadikannya pilihan

ideal dalam situasi di mana kecepatan sangat dibutuhkan, seperti dalam kondisi darurat. Di sisi lain, metode Bayesian lebih unggul dalam hal akurasi, mampu memberikan diagnosa yang lebih tepat terutama dalam kasus-kasus kompleks atau ketika gejala tidak jelas. Kedua metode ini memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing, sehingga pemilihannya harus disesuaikan dengan kebutuhan spesifik situasi klinis yang dihadapi. Certainty Factor cocok untuk diagnosa cepat, sementara Bayesian lebih sesuai untuk analisis yang mendalam. Menariknya, integrasi kedua metode dalam satu sistem pakar dapat memberikan solusi yang lebih optimal, dengan menggabungkan kecepatan Certainty Factor dan akurasi Bayesian secara bersamaan. Pendekatan hibrida ini memiliki potensi untuk meningkatkan kualitas diagnosa dan perawatan bagi pasien lansia di panti jompo. Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan sistem pakar untuk diagnosa inkontinensia urine pada lansia dan menawarkan panduan praktis untuk implementasinya dalam lingkungan klinis. Untuk ke depannya, disarankan penelitian lebih lanjut dilakukan guna menguji potensi integrasi kedua metode ini dan mengeksplorasi teknologi kecerdasan buatan lainnya untuk meningkatkan efektivitas sistem pakar di bidang kesehatan.

#### **DISEMINASI**

Artikel ini telah diseminasikan pada Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SEMNASTIK) APTIKOM Tahun 2024 yang diselenggarakan oleh Universitas Methodist Indonesia pada tanggal 24-26 Oktober 2024.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Ajisari, L. D., & Prasetyaningrum, P. T. (2024). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kardiovaskular Menggunakan Metode Certainty Factor. *Journal of Computer and Information Systems Ampera*, 5(2), 121–137.
- Alowais, S. A., Alghamdi, S. S., Alsuhebany, N., Alqahtani, T., Alshaya, A. I., Almohareb, S. N., Aldairem, A., Alrashed, M., Bin Saleh, K., Badreldin, H. A., Al Yami, M. S., Al Harbi, S., & Albekairy, A. M. (2023). Revolutionizing healthcare: the role of artificial intelligence in clinical practice. In *BMC Medical Education* (Vol. 23, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04698-z>
- Azzahra, B., & Prasetyaningrum, P. T. (2024). Analisis Perbandingan Metode Certainty Factor Dan Dempster Shafer Theory Pada System Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit Virus Parechovirus Pada Balita. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(3), 17389–17400.
- Dede Widiyanto, D. W., & A.Sidiq Purnomo. (2024). Diagnosa Penyakit Hepatitis pada RSUD Bunut Menggunakan Sistem Pakar dengan Metode Certainty Factor. *JEKIN - Jurnal Teknik Informatika*, 4(3), 650–662. <https://doi.org/10.58794/jekin.v4i3.893>
- Hasnidar, H., & Prasetyaningrum, P. T. (2022). Sistem Pakar Pengidentifikasian Jenis Kulis Wajah Dalam Pemilihan Msglow Series Menggunakan Naive Bayes. *Jurnal Sains Dan Teknologi (JSIT)*, 2(2), 137–150.
- Herin, S., & Prasetyaningrum, P. T. (2024). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Berdarah Dengue Dan Tifoid Menggunakan Metode Certanty Factor Berbasis Web. *Journal of Computer and Information Systems Ampera*, 5(3), 203–220.
- Kurniawan, B. D., & Akbar, M. (2024). Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Tidur pada Anak Menggunakan Naive Bayes. *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, 5(4), 747–757.
- Leung, F. W., & Schnelle, J. F. (2008). Urinary and Fecal Incontinence in Nursing Home Residents. In *Gastroenterology Clinics of North America* (Vol. 37, Issue 3, pp. 697–707). <https://doi.org/10.1016/j.gtc.2008.06.005>
- Ma, B., Yang, J., Wong, F. K. Y., Wong, A. K. C., Ma, T., Meng, J., Zhao, Y., Wang, Y., & Lu, Q. (2023). Artificial intelligence in elderly healthcare: A scoping review. *Ageing Research Reviews*, 83, 101808.
- Marcu, I., Powell, A., & Hickman, L. C. (2024). Evaluation and management of urinary incontinence in nursing home residents: unique considerations for an at-risk population. *Gynecology and Pelvic Medicine*, 7.
- Pratama, B. W. A., & Prasetyaningrum, P. T. (2024). Implementasi Metode Certainty Factor Dalam Sistem Pakar Diagnosa Nomophobia Pada Remaja Berbasis Web. *Journal of Computer and Information Systems Ampera*, 5(3), 155–173.
- Pratama, I., Pristyanto, Y., & Prasetyaningrum, P. T. (2021). Imbalanced Class handling and Classification on Educational Dataset. *ICOIACT 2021 - 4th International Conference on Information and Communications Technology: The Role of AI in Health and Social Revolution in Turbulence Era*, 180–185. <https://doi.org/10.1109/ICOIACT53268.2021.9563968>
- Purnomo, A. S. (2024). Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa Ispa Pada Apotek Adifarma Metode Certainty Factor. *JEKIN-Jurnal Teknik Informatika*, 4(2), 344–354.
- Sari, P. N., & Purnomo, A. S. (2024). Sistem Pakar Diagnosa Infeksi Virus Pada Kucing Menggunakan Metode Certainty Factor. In *Informatics and Artificial Intelligence Journal* (Vol. 1, Issue 2).

- Shiwani, T., Relton, S., Evans, R., Kale, A., Heaven, A., Clegg, A., & Todd, O. (2023). New Horizons in artificial intelligence in the healthcare of older people. *Age and Ageing*, 52(12), afad219.
- Suherman, B. B. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dan Hama Pada Tanaman Jagung Menggunakan Metode Naive Bayes. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(3), 390–398.