

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Autoimun dengan Metode *Certainty Factor*

Sulistiyanto^{1*)}, Usep Saprudin²⁾, Ferizka Tiara Devani³⁾

¹⁾²⁾Manajemen Informatika, Politeknik Negeri Sriwijaya

³⁾Teknik Informatika, STMIK Dharma Wacana Metro

^{*)}Correspondence Author: sulistiyanto@polsri.ac.id, Palembang, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.37012/jtik.v9i2.1674>

Abstrak

Sistem kekebalan tubuh berfungsi untuk menjaga tubuh dari serangan organisme asing, seperti bakteri atau virus. Ketika terserang organisme asing, sistem kekebalan tubuh akan melepas protein yang disebut antibodi untuk melawan dan mencegah terjadinya penyakit. Akan tetapi, pada penderita penyakit autoimun, sistem kekebalan tubuh menganggap sel tubuh yang sehat sebagai zat asing. Akibatnya, antibodi yang dilepaskan menyerang sel-sel sehat tersebut. Mengenali gejala penyakit memerlukan keterampilan dan pengalaman serta pengetahuan. Gejala yang muncul sering kali sulit dikenali dan hanya ahli yang dapat mengidentifikasinya dengan tepat dan benar. Keterbatasan akses konsultasi kepada ahli penyakit, menjadi kendala bagi pasien ketika ingin konsultasi. Sistem pakar kemudian dapat menjadi alternatif solusi untuk menggantikan peran ahli dalam memutuskan jenis penyakit yang menyerang. Penelitian ini bertujuan menerapkan sistem pakar menggunakan *certainty factor* untuk membantu para pasien dalam memutuskan jenis penyakit autoimun yang kemungkinan menyerang. Penyakit yang dijadikan sampel adalah Lupus, Penyakit Graves, Psoriasis, Multiple sclerosis, Myasthenia gravis, Tiroiditis Hashimoto, Kolitis ulseratif dan Crohn's disease, Rheumatoid, Arthritis, Sindrom Guillain Barré, serta Vaskulitis. Hasil penerapan *certainty factor* dalam mengidentifikasi jenis penyakit dari kasus yang diidentifikasi, menunjukkan nilai kepastian 90% untuk penyakit Multiple sclerosis (P4). Sistem Pakar dapat membantu pasien yang memerlukan informasi mengenai sakit yang dideritanya, sehingga bisa melakukan tindakan pencegahan. Diagnosa kemungkinan penyakit yang diterapkan menggunakan metode *Certainty Factor* mampu memberikan hasil diagnosa secara mudah dan cepat berdasarkan pengetahuan pakar dan data gejala yang dipilih oleh pengguna.

Kata kunci: Autoimun, Diagnosis, Sistem Pakar, *Certainty Factor*

Abstract

The immune system functions to protect the body from attack by foreign organisms, such as bacteria or viruses. When attacked by a foreign organism, the body's immune system will release proteins called antibodies to fight and prevent disease. However, in people with autoimmune diseases, the immune system considers healthy body cells as foreign substances. As a result, the antibodies released attack these healthy cells. Recognizing the symptoms of disease requires skills, experience and knowledge. The symptoms that appear are often difficult to recognize and only experts can identify them accurately and correctly. Limited access to consultations with disease experts is an obstacle for patients when they want to consult. The expert system can then be an alternative solution to replace the role of experts in deciding the type of disease that attacks. This research aims to apply an expert system using certainty factors to help patients decide which type of autoimmune disease is likely to attack. The diseases sampled were Lupus, Graves' disease, psoriasis, multiple sclerosis, myasthenia gravis, Hashimoto's thyroiditis, ulcerative colitis and Crohn's disease, rheumatoid arthritis, Guillain Barré syndrome, and vasculitis. The results of applying the certainty factor in identifying the type of disease from the identified cases show a certainty value of 90% for Multiple sclerosis (P4). Expert Systems can help patients who need information about the illness they are suffering from, so they can take preventative action. Diagnosis of possible diseases applied using the Certainty Factor method is able to provide diagnostic results easily and quickly based on expert knowledge and symptom data selected by the user.

Keywords: Autoimmune, Diagnosis, Expert System, *Certainty Factor*

PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan kebutuhan primer bagi manusia dan kadang kurang disadari (Nurkholis et al., 2017). Ketika tubuh mengalami gangguan, tubuh akan memberi sinyal tetapi banyak tidak disadari. Keluhan dan gejala yang dialami ketika tubuh mengalami gangguan pun bermacam-macam dan terkadang individu sulit untuk mendeteksi. Autoimun adalah salah satu penyakit yang mulai banyak diperhatikan oleh pakar kesehatan dunia. Pada data SIRS Online Ditjen Pelayanan Kesehatan 2017 menunjukkan data proporsi pasien berjenis kelamin laki-laki 54,3% dan pasien berjenis kelamin wanita 45,7% (Setiawan et al., 2019). Gejala dari penyakit autoimun bervariasi sangat luas yang bisa berakibat terlambat diagnosis dan pengobatan menjadi sulit (Waluyo, 2014). Keterbatasan seorang ahli untuk bisa berkonsultasi ke pakar kesehatan kadang menjadi kendala ketika timbul gejala dan keluhan pada tubuh (Munaiseche et al., 2018).

Keterbatasan konsultasi kepada ahli ini dapat dijawab dengan pemanfaatan teknologi aplikasi sistem pakar. Sistem pakar merupakan komputer cerdas yang menggunakan pengetahuan dan prosedur inferensi untuk memecahkan masalah sulit yang membutuhkan seorang ahli (Novaliendry et al., 2015). Sistem pakar adalah suatu sistem yang mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam komputer sehingga komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh pakar (Giarratano Joseph & Riley Gary, 2005).

Metode *certainty factor* digunakan karena merupakan salah satu metode dalam sistem pakar yang digunakan untuk membuktikan fakta dengan nilai kepastian dari seorang ahli (Arifsyah & Sindar, 2019), atau juga sebuah teknik untuk memastikan nilai kepercayaan yang dihasilkan (Guntur et al., 2018). *Certainty factor* menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data (Sulistiyanto et al., 2022). Alasan menggunakan *Certainty Factor* karena metode *Certainty Factor* ada nilai kepastian dibanding dengan metode lain (Kristian Siregar & Paska Marto Hasugian, 2021). Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan perhitungan *certainty factor* terhadap penyakit autoimun yang dirasakan oleh penderita dengan validasi dari pakar ahli.

METODE

Adapun metode yang digunakan dalam analisis dan proses sistem pakar ini adalah metode deskriptif yaitu penelitian yang berusaha untuk menuturkan pemecahan masalah yang ada sekarang berdasarkan data, menganalisis dan menginterpretasikan. Metode ini bertujuan untuk pemecahan masalah secara sistematis dan faktual mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diteliti (Kristian Siregar & Paska Marto Hasugian, 2021).

Tahapan penelitian ini terdiri dari *preliminary study*, *data collection*, *data analyses* and evaluasi. Pada tahap *preliminary study*, informasi dikumpulkan, seperti metode *forward chaining*, *rule-based reasoning* dan gejala penyakit autoimun, daftar penyakit autoimun. Tahap *Data collection* mengumpulkan sumber data yang digunakan untuk mendiagnosa autoimun dari website HaloDoc, antara lain gejala penyakit autoimun berjumlah 45 gejala dan daftar penyakit autoimun berjumlah 10.

Berdasarkan data yang terkumpul, analisis yang dilakukan sebagai berikut: (i) membuat daftar dan kode penyakit beserta gejalanya. (ii) Membuat Aturan. Untuk mengenali jenis penyakit auto imun, diperlukan aturan dalam penelusurannya, Ada 10 Aturan. (iii) Membuat perhitungan untuk membuktikan kecocokan antara aturan *Certainty Factor* (CF) dan dari pakar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses akuisisi pengetahuan dilakukan untuk menyusun basis pengetahuan terkait penyakit autoimun. Data yang dibutuhkan dalam pembuatan basis pengetahuan ini diantaranya data gejala, data penyakit dan aturan untuk menarik kesimpulan. Data gejala dan jenis penyakit diperoleh dari pakar yang ada di website HaloDoc, serta sumber lain seperti artikel jurnal dan buku kedokteran. Aturan penarikan kesimpulan dibuat berdasarkan data yang didapatkan. Pada penelusuran dengan metode *forward chaining* dapat dilihat bahwa penelusuran kedepan untuk mengenali penyebab dan jenis penyakit yang dialami oleh pasien (Maharani et al., 2013).

Tabel 1. Data gejala

Kode	Keterangan	Kode	Keterangan
G1	Otot Pegal Atau Nyeri Sendi	G24	Gangguan Penglihatan
G2	Ruam Kulit	G25	Otot Kaku
G3	Demam	G26	Koordinasi Tubuh Berkurang
G4	Bengkak Di Sendi Atau Wajah	G27	Kelopak Mata Terkulai
G5	Rambut Rontok	G28	Pandangan Kabur
G6	Sulit Konsentrasi	G29	Lemah Otot
G7	Kesemutan Di Tangan Atau Kaki	G30	Kesulitan Bernapas
G8	Kulit Menjadi Sensitif	G31	Kesulitan Menelan
G9	Sariawan	G32	Berat Badan Naik Secara Tiba-Tiba
G10	Bengkak Di Tungkai	G33	Sensitif Terhadap Udara Dingin
G11	Sakit Kepala	G34	Mati Rasa Di Tangan Dan Kaki
G12	Kejang	G35	Mengantuk
G13	Nyeri Dada	G36	Menstruasi Yang Tidak Teratur
G14	Sesak Napas	G37	Sakit Perut
G15	Pucat	G38	Diare
G16	Perdarahan	G39	Buang Air Besar Berdarah
G17	Berat Badan Menurun Secara Tiba-Tiba	G40	Kemerahan Dan Bengkak Di Sendi, Terutama Sendi Jari-Jari Tangan
G18	Mata Menonjol (Eksoftalmus)	G41	Gangguan Keseimbangan
G19	Jantung Berdebar	G42	Kelelahan
G20	Gelisah	G43	Tidak Nafsu Makan
G21	Insomnia	G44	Lemas
G22	Bercak Merah Yang Tebal Dan Bersisik	G45	Ruam Kulit
G23	Mati Rasa Di Salah Satu Bagian Tubuh		

Tabel 2. Data jenis penyakit

Nama Penyakit	Kode Penyakit
Lupus	P1
Penyakit Graves	P2
Psoriasis	P3
Multiple sclerosis	P4
Myasthenia gravis	P5
Tiroiditis Hashimoto	P6
Kolitis ulseratif dan Crohn's disease	P7
Rheumatoid arthritis	P8
Sindrom Guillain Barré	P9
Vaskulitis	P10

Metode *forward chaining* merupakan cara pengumpulan data untuk mendapatkan suatu kesimpulan. Adapun kesimpulan dibangun berdasarkan fakta-fakta yang telah diketahui. Penggabungan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri dulu (IF dulu). Tujuan rule inferensi adalah untuk mengambil pilihan terbaik dari banyak kemungkinan. Model representasi pengetahuan yang digunakan adalah model kaidah produksi, yaitu model yang dituliskan dalam bentuk if-Then. Berikut ini adalah model dari representasi pengetahuan yang juga merupakan aturan (rule) dari sistem pakar untuk diagnosa penyakit autoimun:

- P1 *if* demam *and* nyeri sendi dan otot *and* ruam kulit and kulit menjadi sensitif and sariawan and bengkak di tungkai and sakit kepala and kejang and nyeri dada and sesak napas and pucat and perdarahan
- P2 *if* berat badan menurun secara tiba-tiba and mata menonjol (eksoftalmus) and rambut rontok and jantung berdebar and gelisah and insomnia.
- P3 *if* bercak merah tebal and bersisik.
- P4 *if* mati rasa di salah satu bagian tubuh and gangguan penglihatan and otot kaku dan lemas and koordinasi tubuh berkurang and kelelahan.
- P5 *if* kelopak mata terkulai and pandangan kabur and lemah otot and kesulitan bernapas and kesulitan menelan.
- P6 *if* berat badan naik secara tiba-tiba and sensitif terhadap udara dingin and mati rasa di tangan dan kaki and lemas and mengantuk and rambut rontok and menstruasi yang tidak teratur and sulit berkonsentrasi.
- P7 *if* sakit perut and diare and buang air besar berdarah and demam and penurunan berat badan.
- P8 *if* nyeri and kemerahan and bengkak di sendi and terutama sendi jari-jari tangan.
- P9 *if* lemah otot and kesemutan and lemas and gangguan keseimbangan
- P10 *if* demam and berat badan menurun secara tiba-tiba and kelelahan and tidak nafsu makan and ruam kulit.

Tabel 3. Pengetahuan Berbasis Aturan (*Rule Based Knowledge*)

Consequent	Antecedant
P1	G3 and G1 and G2 and G8 and G9 and G10 and G11 and G12 and G13 and G14 and G15 and G16
P2	G17 and G18 and G5 and G19 and G20 and G21
P3	G22
P4	G34 and G24 and G25 and G29 and G26 and G43
P5	G27 and G28 and G29 and G30 and G31
P6	G32 and G33 and G34 and G45 and G35 and G5 and G36 and G6
P7	G37 and G38 and G39 and G3 and G17
P8	G13 and G40
P9	G29 and G7 and G44 and G41,
P10	G3 and G17 and G42 and G43 and G45

Setelah dilakukan pengumpulan data terhadap gejala, penyakit dan rule atau aturan hasil dari akuisi pengetahuan, selanjutnya mengimplementasikan kedalam algoritma *certainty factor*. *Certainty factor* menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap data (Daniel & Virginia, 2010). Pada *certainty factor* setiap rule memiliki nilai keyakinannya sendiri tidak hanya premis-premisnya saja yang memiliki nilai keyakinan (Supiandi & Chandradimuka, 2018). Pada penelitian ini simulasi perhitungan *certainty factor* diberikan pilihan jawaban yang masing- masing memiliki bobot sebagai berikut (Sucipto et al., 2019).

Tabel 4. Bobot Jawaban Pengguna

No	Keterangan	Nilai User
1	Sangat yakin	1
2	Yakin	0.8
3	Cukup yakin	0.6
4	Sedikit yakin	0.4
5	Tidak tahu	0.2
6	Tidak	0

Nilai 0 menunjukkan bahwa pengguna tidak mengalami gejala seperti yang ditanyakan oleh sistem. Apabila pengguna yakin mengalami suatu gejala maka nilai user semakin tinggi pula. Biasanya suatu penyakit memiliki gejala lebih dari satu, sehingga kaidah yang digunakan adalah yang berkaitan dengan penyakit. Pada bagian ini dibuat contoh kasus dimana pengguna mengalami gejala-gejala dan dihitung dengan perhitungan *Certainty Factor* (CF) dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$CF [H,E]= CF([H])_1 - CF([E])_1$$

Tabel 5. Hasil studi kasus keluhan dari pasien dan panduan dari pakar

Kode Gejala	Gejala	CF Pakar	CF User	CF(HE)
G34	mati rasa di tangan dan kaki	0.6	0.8	0.48
G24	gangguan penglihatan	0.8	0.4	0.32
G25	otot kaku	0.6	0.6	0.36
G29	lemah otot	0.4	0.6	0.24
G26	koordinasi tubuh berkurang	0.6	0.4	0.24
G43	tidak nafsu makan	0.6	0.4	0.24

Langkah berikutnya adalah menggabungkan nilai CF untuk penyakit *Multiple sclerosis* (P4) dengan rumus CF (CF1,CF2) = CF1 + CF HE*(1 - CF1)

$$CF = 0.48 + 0.32 * (1-0.48) = 0.65$$

$$CF = 0.65 + 0.36 * (1-0.65) = 0.77$$

$$CF = 0.77 + 0.24 * (1-0.77) = 0.82$$

$$CF = 0.82 + 0.24 * (1-0.82) = 0.87$$

$$CF = 0.87 + 0.24 * (1-0.87) = 0.9$$

$$\text{Persentase } 0.9 * 100\% = 90\%$$

Maka CF dari gejala tertinggi diperoleh yaitu penyakit *Multiple sclerosis* (P4) sebesar 0,9 atau 90%.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan sample diagnosa yang disajikan, terlihat bahwa pasien terdiagnosa penyakit *Multiple sclerosis* (P4) dengan tingkat kepastian sebesar 90%. Algoritma ini dapat membantu pasien yang memerlukan informasi mengenai sakit yang dideritanya, sehingga bisa melakukan tindakan pencegahan. Diagnosa kemungkinan penyakit yang diterapkan menggunakan metode *Certainty Factor* mampu memberikan hasil diagnosa secara mudah dan cepat berdasarkan pengetahuan pakar dan data gejala yang dipilih oleh pengguna.

REFERENSI

- Arifsyah, A., & Sindar, A. (2019). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pohon Karet Dengan Metode Certainty Factor. *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, 2(2), 175. <https://doi.org/10.32672/jnkti.v2i2.1568>
- Daniel, D., & Virginia, G. (2010). Implementasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Dengan Gejala Demam Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Informatika*, 6(1). <https://doi.org/10.21460/inf.2010.61.82>
- Giarratano Joseph, C., & Riley Gary, D. (2005). *Expert systems: principles and programming*. Course Technology.
- Guntur, M., Santony, J., & Yuhandri, Y. (2018). Prediksi Harga Emas dengan Menggunakan Metode Naïve Bayes dalam Investasi untuk Meminimalisasi Resiko. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 2(1), 354–360. <https://doi.org/10.29207/resti.v2i1.276>
- Kristian Siregar, & Paska Marto Hasugian. (2021). Penerapan Metode Certainty Factor untuk Mendiagnosa Penyakit THT. *JUKI : Jurnal Komputer Dan Informatika*, 1(2), 46–50. <https://doi.org/10.53842/juki.v1i2.16>
- Maharani, S., Dan, P., & Masalah, B. (2013). Penerapan Metode Certainty Factor Dalam Mendeteksi Dini Penyakit Tropis Pada Balita. *Jurnal Informatika Mulawarman Edisi Februari*, 8(1), 20–24.
- Munaiseche, C. P. C., Kaparang, D. R., & Rompas, P. T. D. (2018). An Expert System for Diagnosing Eye Diseases using Forward Chaining Method. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 306(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/306/1/012023>
- Novaliendry, D., Yang, C. H., & Denno Guara Labukti, A. Y. (2015). The expert system application for diagnosing human vitamin deficiency through forward chaining method. *International Conference on ICT Convergence 2015: Innovations Toward the IoT, 5G, and Smart Media Era, ICTC 2015*, 53–58. <https://doi.org/10.1109/ICTC.2015.7354493>
- Nurkholis, A., Riyantomo, A., & Tafrikan, M. (2017). Sistem Pakar Penyakit Lambung Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Momentum*, 13(1), 32–38.

- Saputri, T. A., Saprudin, U., & Pratama, D. (2018). Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Diagnosa Penyakit Tanaman Nanas. *International Research on Big-Data and Computer Technology: I-Robot*, 2(1), 144.
- Setiawan, D., Putri, R. N., & Suryanita, R. (2019). Perbandingan Algoritma Genetika dan Backpropagation pada Aplikasi Prediksi Penyakit Autoimun. *Khazanah Informatika: Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 5(1), 21–27. <https://doi.org/10.23917/khif.v5i1.7173>
- Sucipto, A., Fernando, Y., Borman, R. I., & Mahmuda, N. (2019). Penerapan Metode Certainty Factor Pada Diagnosa Penyakit Saraf Tulang Belakang. *Jurnal Ilmiah FIFO*, 10(2), 18. <https://doi.org/10.22441/fifo.2018.v10i2.002>
- Sulistiyanto, S., Saputri, T. A., & Noviyanti, N. (2022). Deteksi Dini Hama dan Penyakit Padi Menggunakan Metode Certainty Factor. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(1), 48. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i1.3778>
- Supiandi, A., & Chandradimuka, D. B. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Depresi Mahasiswa Akhir Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Mobile. *J. Inform*, 5(1), 102–111.
- Waluyo, S. (2014). Penyakit-Penyakit Autoimun. Elex Media Komputindo.
- Yunus, M., Apsiswanto, U., & Saprudin, U. (2021). Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Semangka. *International Research on Big-Data and Computer Technology: I-Robot*, 3(1). <https://doi.org/10.53514/ir.v3i1.150>