

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT GIGI DAN MULUT MENGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR*

Rahmat Mulyadi¹⁾, Linda Perdana Wanti²⁾

^{1,2}Rekayasa Keamanan Siber, Politeknik Negeri Cilacap
E-mail: rahmatmulyadi024.stu@pnc.ac.id

Abstract

Oral health issues have become a significant concern in Indonesia, with over half of the population experiencing dental and oral problems, while only a fraction receives adequate treatment. This highlights the urgent need for solutions to improve awareness and access to dental care. This study proposes the development of an expert system for diagnosing dental and oral diseases using the Certainty Factor (CF) method. This method was chosen for its capability to handle uncertainty in medical diagnoses and integrate expert knowledge with empirical data. The aim of the research is to evaluate the accuracy of the CF method in diagnosing dental and oral diseases based on patient clinical data. The developed expert system analyzes patient symptoms, compares them with existing knowledge, and provides a diagnosis with a certain level of certainty. Results indicate that Gingivitis Ulcerative Necrotizing Acute (P01) is the most likely diagnosis, with the highest CF of 0.9954. Trench Mouth (P02) and Gingivostomatitis (P09) are also significant possibilities but with lower CF values. The system is expected to enhance the quality and accessibility of dental care services in Indonesia by facilitating faster and more accurate diagnoses, though clinical validation is essential for accurate diagnosis.

Keywords: *oral, health, expert system, diagnoses, dental*

PENDAHULUAN

Masalah kesehatan gigi dan mulut telah menjadi perhatian utama di berbagai negara, termasuk Indonesia (Wulandari and Wantini 2021). Dalam beberapa tahun terakhir, terjadi peningkatan signifikan dalam jumlah masyarakat yang mengalami masalah kesehatan gigi dan mulut (Manbait et al. 2019). Data dari tahun 2018 menunjukkan bahwa jumlah orang yang menghadapi masalah kesehatan gigi dan mulut di Indonesia sebesar 57,6% penduduk dan 52,9% yang mendapat perawatan (Isna Fitria Ali, Rizal Isnanto, and Budi Prasetyo 2020), (Kementerian Kesehatan RI 2019). Lonjakan ini menyoroti masih rendahnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga kesehatan gigi dan mulut. Selain itu kekurangan dokter gigi dan mulut karena distribusi yang tidak merata menjadi penyebab peningkatan penyakit gigi dan mulut (Wulandari and Wantini 2021).

Melihat permasalahan tersebut, penting untuk mencari solusi yang dapat membantu mengatasi kendala-kendala ini. Salah satu solusi yang dapat diambil adalah pengembangan sistem pakar yang dapat membantu dokter dan pasien dalam

mendiagnosa penyakit gigi dan mulut berdasarkan data klinis pasien (Manbait et al. 2019), (L. P. Wanti et al. 2024). Dengan adanya sistem pakar, diharapkan dapat mengurangi beban kerja dokter dan memberikan akses diagnosa yang lebih mudah dan cepat bagi masyarakat (Brilliant 2022), (Heiß et al. 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar diagnosa penyakit gigi dan mulut menggunakan metode *Certainty Factor*. Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam menangani ketidakpastian dalam proses diagnosa medis dan mengintegrasikan pengetahuan pakar dengan data empiris (Dwisavitri 2020), (Yuan et al. 2021). Melalui pendekatan ini, sistem dapat menganalisis data klinis pasien, membandingkannya dengan basis pengetahuan yang ada, dan menghasilkan diagnosa dengan tingkat kepastian tertentu (Santra et al. 2020), (Wang et al. 2020).

Pengembangan sistem pakar ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan kualitas dan aksesibilitas pelayanan kesehatan gigi dan mulut di Indonesia. Dengan memfasilitasi diagnosa awal yang lebih cepat dan akurat, sistem ini berpotensi untuk mendukung deteksi dini penyakit gigi dan mulut, membantu dalam triase pasien, serta meningkatkan efisiensi alokasi sumber daya kesehatan yang terbatas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem pakar dengan pendekatan *Certainty Factor* (CF) untuk mendiagnosa penyakit gigi dan mulut. Metode CF dipilih karena kemampuannya dalam menangani ketidakpastian dalam proses diagnosa medis dengan memberikan nilai kepastian berdasarkan pengalaman dan pengetahuan dari pakar (L. Wanti et al. 2023), (Prasetya et al. 2022).

Penelitian ini merupakan studi kasus kuantitatif yang bertujuan untuk menguji keakuratan metode *Certainty Factor* dalam diagnosis penyakit gigi dan mulut. Data penelitian diperoleh melalui kajian pustaka, terutama dari jurnal "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut Menggunakan *Metode Case-Based Reasoning*" oleh Chairun Nas dan Kusnadi. Sumber data ini menyediakan informasi komprehensif tentang gejala-gejala penyakit gigi dan mulut beserta nilai *Certainty Factor* (CF) yang ditentukan berdasarkan pengalaman dokter spesialis gigi dan mulut dalam merawat pasien.

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah daftar gejala penyakit gigi dan mulut beserta nilai CF yang telah ditentukan oleh pakar (L. Wanti et al. 2023). Terdapat 43 gejala yang diidentifikasi (G01-G43) dan 9 jenis penyakit (P01-P09). Proses pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur dan kajian pustaka dari jurnal-jurnal terkait penyakit gigi dan mulut, dengan nilai CF untuk setiap gejala ditetapkan berdasarkan pengalaman klinis dokter spesialis gigi dan mulut (Azareh et al. 2019).

Tabel 1.
Data Penyakit Gigi dan Mulut

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P01	Gingivitis Ulseratif Nekrosis Akut
P02	Trench Mouth
P03	Candidiasis Oral
P04	Abses Periodental
P05	Glosistis
P06	Abses Periapikal
P07	Herpes Labialis
P08	Stomatitis Angularis
P09	Gingivostomatitis

Tabel 2
Data Gejala Penyakit Gigi dan Mulut

Kode	Nama Gejala	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	CF[H,E]
G01	Bau mulut	x	x							x	0.4
G02	Gusi bengkak, merah dan berdarah	x									0.6
G03	Gelisah		x								0.4
G04	Kelelahan		x								0.4
G05	Gingival berkaratin, gang luka diantara gigi dan gusi	x									0.6
G06	Pembesaran limfonoid di kepala, leher atau rahang	x									0.4
G07	Demam	x	x				x			x	0.6
G08	Gusi mudah berdarah		x								0.6
G09	Kelenjar getah bening dibawah rahang sering kali membengkak		x						x		0.6
G10	Mengunyah dan menelan makanan menyebabkan rasa nyeri		x				x				0.8
G11	Kehilangan selera makan			x				x		x	0.4
G12	Pembengkakan pada gusi				x						0.6
G13	Sakit saat membuka mulut				x			x			0.4
G14	Pecah-pecah dan kemerahan pada sudut mulut			x							0.6
G15	Peradangan pada lidah						x				0.8
G16	Pembekakan kelenjar getah bening leher							x			0.8
G17	Permukaan lidah yang halus						x				0.4
G18	Mengunyah akan menimbulkan rasa sakit				x						0.4

G19	Lidah berwarna merah dan putih			x				0.6
G20	Alergi pada pasta gigi dan obat kumur			x				0.4
G21	Gigi terasa sakit					x		0.6
G22	Kesulitan mengunyah, menelan dan berbicara			x				0.6
G23	Ujung-ujung gusi yang terletak diantara dua gigi mengalami pengikisan		x					0.8
G24	Muncul bintik kuning, putih atau krem didalam mulut		x					0.8
G25	Kulit terkelupas						x	0.6
G26	Sedikit pendarahan apabila lesi tergores		x					0.6
G27	Timbulnya kerak yang berlebihan						x	0.6
G28	Merintis kecil						x	0.4
G29	Bibir terasa kering						x	0.4
G30	Luka kecil sekitar 1-5 millimeter diameter						x	0.6
G31	Gusi berwarna merah						x	0.4
G32	Banyak luka terbuka berwarna putih dan kuning						x	0.8
G33	Perih sekitar luka						x	0.6
G34	Fisur Eritemotosis Simetris pada kulit Commursia						x	0.4
G35	Kesemutan pada wilayah bibir						x	0.6
G36	Lesi menyerupai keju Di Dalam mulut seperti		x					0.4
G37	terdapat kapas		x					0.6
G38	Rasa gatal dan iritasi pada daerah bibir dan mulut						x	0.8
G39	Rasa sakit dan nyeri pada bibir dan mulut						x	0.8
G40	Munculnya nanah		x					0.8
G41	Susah mengunyah makanan		x	x	x			0.6
G42	Luka kecil (lecet) pada bibir dan mulut						x	0.6
G43	Nyeri gusi	x						0.8

Dari tabel gejala penyakit gigi dan mulut juga dapat diperoleh aturan sebagai berikut

1. IF G01, G02, G05, G06, G07, G43 THEN P01
2. IF G01, G03, G04, G07, G08, G09, G10, G23, THEN P02
3. IF G11, G14, G24, G26, G36, G37, THEN P03
4. IF G12, G13, G18, G40, G41 THEN P04
5. IF G19, G20, G22, G41 THEN 05
6. IF G07, G10, G15, G17, G21, G41 THEN 06
7. IF G11, G13, G16, G25, G27, G35, G38, G39, THEN 07
8. IF G09, G28, G29, G33, G34, G38, G42 THEN 08
9. IF G01, G07, G11, G30, G31, G32 THEN P09

Analisis data menggunakan metode Certainty Factor dilakukan melalui beberapa tahap. Pertama, gejala yang dialami pasien diidentifikasi. Kemudian, nilai CF untuk setiap gejala ditentukan berdasarkan data yang telah ditetapkan (Jiang et al. 2021). Selanjutnya, perhitungan CF kombinasi untuk setiap penyakit dilakukan menggunakan rumus (Sutoyo, Widodo, and Rochim 2021):

$$CF_{combine} = CF_1 + CF_2 \times (1 - CF_1)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Selanjutnya melakukan perhitungan nilai $CF_{combine}$ yang nantinya digunakan sebagai acuan untuk menentukan tingkat akurasi dari kasus gejala penyakit yang dialami oleh pasien (Limketkai et al. 2023). Berikut adalah kasus gejala yang dialami pasien yang akan diuji dengan metode *Certainty Factor* (Supriyadi et al. 2022):

Tabel 3
Gejala penyakit yang dialami pasien

Kode Penyakit	Nama Penyakit
G01	Bau mulut
G02	Gusi bengkak, merah dan berdarah
G05	Gingival berkaratin, gang luka diantara gigi dan gusi
G06	Pembesaran limfonoid di kepala, leher atau rahang
G07	Demam
G43	Nyeri gusi

Perhitungan $CF_{combine}$ dilakukan dari data gejala pasien diatas dilakukan menggunakan *rules* penyakit yang ada (I Putu Dody Suarnatha and I Made Agus Oka Gunawan 2022).

Perhitungan *rules* ke-1:

$$CF_{1,2} = 0.4 + 0.6 \times (1 - 0.4) = 0.4 + 0.6 \times 0.6 = 0.4 + 0.36 = 0.76$$

$$CF_{1,2,5} = 0.76 + 0.6 \times (1 - 0.76) = 0.76 + 0.6 \times 0.24 = 0.76 + 0.144 = 0.904$$

$$CF_{1,2,5,6} = 0.904 + 0.4 \times (1 - 0.904) = 0.904 + 0.4 \times 0.096 = 0.904 + 0.0384 = 0.9424$$

$$CF_{1,2,5,6,7} = 0.9424 + 0.6 \times (1 - 0.9424) = 0.9424 + 0.6 \times 0.0576 = 0.9424 + 0.0347 = 0.9771$$

$$CF_{1,2,5,6,7,43} = 0.9771 + 0.8 \times (1 - 0.9771) = 0.9771 + 0.8 \times 0.0229 = 0.9771 + 0.0183 = 0.9954$$

Perhitungan *rules* ke-2 : $CF_{1,7} = 0.4 + 0.6 \times (1 - 0.4) = 0.4 + 0.6 \times 0.6 = 0.4 + 0.36 = 0.76$

Perhitungan *rules* ke-3 : Tidak ada gejala yang sesuai

Perhitungan *rules* ke-4: Tidak ada gejala yang sesuai

Perhitungan *rules* ke-5 : Tidak ada gejala yang sesuai

Perhitungan *rules* ke-6 : $CF_7 = 0.6$

Perhitungan *rules* ke-7 : Tidak ada gejala yang sesuai

Perhitungan *rules* ke-8 : Tidak ada Gejala yang sesuai

Perhitungan *rules* ke-9: $CF_{1,7} = 0.4 + 0.6 \times (1 - 0.4) = 0.4 + 0.6 \times 0.6 = 0.4 + 0.36 = 0.76$

Dari hasil perhitungand di atas di dapatkan nilai CFcombine sebagai berikut

P01 dengan CF = 0.9954

P02 dengan CF = 0.904

P03 dengan CF = 0

P04 dengan CF = 0

P05 dengan CF = 0

P06 dengan CF = 0.6

P07 dengan CF = 0

P08 dengan CF = 0

P09 dengan CF = 0.76

Berdasarkan analisis hasil perhitungan *Certainty Factor* (CF), penyakit yang paling mungkin diderita pasien adalah *Gingivitis Ulseratif Nekrosis Akut* (P01) dengan nilai CF tertinggi, yaitu 0.9954. Hasil ini menunjukkan bahwa gejala yang dialami pasien seperti bau mulut, gusi bengkak, gingival berkaratin, pembesaran *limfonoid*, demam, dan nyeri gusi memiliki kesesuaian yang sangat tinggi dengan penyakit ini. Gejala-gejala tersebut semuanya menunjukkan nilai CF yang tinggi, memperkuat diagnosis P01 sebagai kemungkinan utama.

Selain itu, *Trench Mouth* (P02) juga memiliki CF yang cukup tinggi, yaitu 0.904. Gejala yang relevan seperti bau mulut dan gusi bengkak, bersama dengan beberapa gejala lain yang tidak sepenuhnya sesuai, mengindikasikan bahwa P02 adalah kemungkinan signifikan, meskipun tidak sekuat P01.

Gingivostomatitis (P09) muncul sebagai kemungkinan ketiga dengan CF 0.76. Meskipun terdapat beberapa gejala yang cocok, seperti bau mulut dan nyeri gusi, nilai CF ini menunjukkan bahwa kemungkinan untuk P09 ada, tetapi tidak setinggi untuk P01 dan P02. Penyakit lainnya seperti *Abses Periapikal* (P06) dan *Stomatitis Angularis* (P08) masing-masing memiliki CF 0.6. Ini menunjukkan bahwa meskipun beberapa gejala yang relevan ada, kemungkinannya tidak setinggi P01, P02, atau P09. Gejala yang ada tidak sepenuhnya mendukung diagnosis untuk kedua penyakit ini. Di sisi lain, penyakit seperti P03, P04, P05, dan P07 memiliki nilai CF 0.00, menunjukkan bahwa

tidak ada gejala relevan dari daftar yang sesuai dengan penyakit-penyakit ini. Oleh karena itu, kemungkinan pasien menderita penyakit tersebut sangat rendah.

SIMPULAN

Masalah kesehatan gigi dan mulut di Indonesia menunjukkan peningkatan signifikan, dengan banyak orang mengalami gangguan namun hanya sebagian kecil yang mendapatkan perawatan. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini mengembangkan sistem pakar berbasis metode *Certainty Factor* (CF) untuk diagnosis penyakit gigi dan mulut. Sistem ini menganalisis gejala pasien untuk memberikan diagnosis yang cepat dan akurat. Hasilnya menunjukkan bahwa penyakit *Gingivitis Ulseratif Nekrosis Akut* (P01) adalah yang paling mungkin diderita pasien, dengan CF tertinggi 0.9954. Penyakit *Trench Mouth* (P02) dan *Gingivostomatitis* (P09) juga mungkin, tetapi dengan CF yang lebih rendah. Sistem pakar ini dapat membantu meningkatkan diagnosis dan akses perawatan kesehatan gigi dan mulut, tetapi hasilnya harus dikombinasikan dengan pemeriksaan klinis untuk akurasi lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Azareh, Ali, et al. (2019). Modelling gully-erosion susceptibility in a semi-arid region, Iran: Investigation of applicability of certainty factor and maximum entropy models. *Science of the Total Environment*, 655, 684–696.
- Brilliant, Muhamad. (2022). Sistem pakar metode case-based reasoning untuk deteksi penyakit stunting pada anak. *Jurnal SIMADA (Sistem Informasi dan Manajemen Basis Data)*, 5(2), 13–22.
- Dwisavitri, Silvia. (2020). Sistem pakar diagnosis penyakit telinga, hidung, dan tenggorokan (THT) dengan menggunakan metode forward chaining dan *Publikasi Tugas Akhir S-1 PSTI FT-UNRAM*.
- Heiß, Andreas, Paraforos, D. S., Sharipov, G. M., & Griepentrog, H. W. (2021). Modeling and simulation of a multi-parametric fuzzy expert system for variable rate nitrogen application. *Computers and Electronics in Agriculture*, 182.
- Suarnatha, I. P. D., & Gunawan, I. M. A. O. (2022). Implementasi metode certainty factor dalam sistem pakar deteksi penyakit pencernaan pada manusia. *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, 3(2), 73–80.
- Ali, I. F., Isnanto, R. R., & Prasetijo, A. B. (2020). Sistem pakar diagnosis penyakit difteri menggunakan logika fuzzy.
- Jiang, C., Fan, W., Yu, N., & Liu, E. (2021). Spatial modeling of gully head erosion on the Loess Plateau using a certainty factor and random forest model. *Science of the Total Environment*, 783.
- Kementerian Kesehatan RI. (2019). Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI Infodatin Kesehatan Gigi Nasional.

- Limketkai, B. N., et al. (2023). Dietary interventions for the treatment of inflammatory bowel diseases: An updated systematic review and meta-analysis. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*.
- Manbait, M. R., Fankari, F., Manu, A. A., & Krisyudhanti, E. (2019). Peran orang tua dalam pemeliharaan kesehatan gigi dan mulut. *Dental Therapist Journal*, 1(2), 74–79.
- Prasetya, N. W. A., Wanti, L. P., Sari, L., & Puspitasari, L. (2022). Sistem pakar deteksi dini penyakit preeklamsia pada ibu hamil menggunakan metode certainty factor. *Infotekmesin*, 13(1), 168–177.
- Santra, D., Basu, S. K., Mandal, J. K., & Goswami, S. (2020). Rough set based lattice structure for knowledge representation in medical expert systems: Low back pain management case study. *Expert Systems with Applications*, 145.
- Supriyadi, D., et al. (2022). Analisis sistem pakar diagnosa penyakit THT menggunakan metode certainty factor. *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer dan Sains*, 1(6), 652–657.
- Sutoyo, I. W., Widodo, A. P., & Rochim, A. F. (2021). Decision support system for handling intervention on toddlers stunting cases in Indonesia using the certainty factor method. *Journal of Physics: Conference Series*, 1943(1).
- Wang, J., et al. (2020). Refined micro-scale geological disaster susceptibility evaluation based on UAV tilt photography data and weighted certainty factor method in Qingchuan County. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 189.
- Wanti, L. P., Somantri, O., Prasetya, N. W. A., & Puspitasari, L. (2024). Fuzzy expert system design for detecting stunting. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 34(1), 556–564.
- Wanti, L., Prasetya, N., Sari, L., & Puspitasari, L. (2023). Optimization of certainty factor method to detect preeclampsia in women pregnant. In *ICAST 2021* (pp. 147–155).
- Wulandari, S., & Wantini, N. A. (2021). Efektifitas happy prenatal yoga (teknik ujjayi pranayama dan nadi sodhasana) dalam menurunkan ketidaknyamanan fisik pada kehamilan trimester III. *Jurnal Kebidanan Indonesia*, 12(2), 18–27.
- Yuan, J., et al. (2021). Process abnormality identification by fuzzy logic rules and expert estimated thresholds derived certainty factor. *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*, 209.