

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS AWAL EXOPHTHALMOS PADA ANAK MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

Nabilla Putri¹, Yusfrizal², Kristina Annatasia Br Sitepu³

Sistem Informasi, STMIK Kaputama Binjai^{1,2}, Politeknik Gihon²

E-mail: *pnabilla953@gmail.com¹, yusfrizal80@gmail.com², kannatasia88@gmail.com³

ABSTRAK

Exophthalmos merupakan kondisi menonjolnya bola mata dari rongga orbita yang dapat menimbulkan gangguan penglihatan dan komplikasi serius pada anak. Kemiripan gejala antarpenderita orbita serta keterbatasan waktu pemeriksaan dapat menimbulkan ketidakpastian dalam diagnosis awal. Penelitian ini bertujuan merancang sistem pakar berbasis web untuk membantu diagnosis awal Exophthalmos pada anak menggunakan metode Certainty Factor (CF). Pengembangan sistem menerapkan model Waterfall yang terdiri atas pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian. Basis pengetahuan diperoleh melalui wawancara dengan dokter spesialis mata di RSUD Putri Bidadari serta studi literatur. Sistem dibangun menggunakan PHP dan MySQL dan diuji secara fungsional dengan metode black-box. Pada skenario pengujian menggunakan gejala G01, G02, G03, G06, dan G08, diperoleh nilai CF tertinggi pada Graves Disease sebesar 0,9881 atau 98,81%, sedangkan lima penyakit orbita lainnya masing-masing memperoleh 0,4288 atau 42,88%. Seluruh 29 skenario pengujian fungsi dinyatakan valid. Sistem mampu mengolah gejala secara sistematis dan menampilkan peringkat diagnosis, persentase keyakinan, kesimpulan, serta solusi penanganan awal. Nilai 98,81% merupakan tingkat keyakinan CF pada skenario uji dan bukan akurasi klinis. Sistem digunakan sebagai alat bantu skrining awal dan tidak menggantikan diagnosis dokter.

Kata kunci

Certainty Factor, Diagnosis Awal, Exophthalmos, Sistem Pakar, Aplikasi Web

ABSTRACT

Exophthalmos is a protrusion of the eyeball from the orbital cavity that may cause visual impairment and serious complications in children. Overlapping symptoms among orbital diseases and limited examination time may introduce uncertainty into the initial diagnosis. This study aims to develop a web-based expert system to support the initial diagnosis of pediatric exophthalmos using the Certainty Factor (CF) method. The Waterfall model was applied through data collection, requirements analysis, design, implementation, and testing. The knowledge base was obtained through an interview with an ophthalmologist at Putri Bidadari General Hospital and a literature review. The system was implemented using PHP and MySQL and functionally evaluated through black-box testing. In a test scenario involving symptoms G01, G02, G03, G06, and G08, Graves Disease obtained the highest CF value of 0.9881 (98.81%), while five other orbital diseases each obtained 0.4288 (42.88%). All 29 functional test scenarios were valid. The system systematically processes symptoms and presents ranked diagnoses, confidence percentages, conclusions, and initial management recommendations. The 98.81% value represents CF confidence in the test scenario rather than clinical accuracy. The system is intended as an initial screening support tool and does not replace a physician's diagnosis.

Keywords

Certainty Factor, Expert System, Exophthalmos, Initial Diagnosis, Web Application

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi membuka peluang penggunaan sistem berbasis pengetahuan untuk mendukung proses pengambilan keputusan di bidang kesehatan. Salah satu bentuk penerapannya adalah sistem pakar, yaitu sistem komputer yang mengadopsi pengetahuan dan pola penalaran seorang ahli untuk memberikan rekomendasi atau diagnosis awal berdasarkan data yang dimasukkan pengguna. Sistem pakar tidak dimaksudkan untuk menggantikan tenaga medis, tetapi membantu menyajikan informasi secara cepat, terstruktur, dan konsisten (Sondang & Matondang, 2023; Salmanarrizqie, 2025).

Kesehatan mata memiliki peran penting dalam perkembangan fisik, kognitif, dan sosial anak. Gangguan penglihatan dapat memengaruhi proses belajar, interaksi sosial, dan kualitas hidup. Salah satu kondisi yang perlu mendapat perhatian adalah Exophthalmos, yaitu penonjolan bola mata dari rongga orbita. Kondisi tersebut dapat berhubungan dengan Graves Disease, Selulitis Orbita, Tumor Orbita, Neuroblastoma Orbita, Pseudotumor Orbita, dan Trauma Orbita. Gejalanya dapat berupa mata menonjol, mata kering, nyeri, kelopak mata terbuka lebar, diplopia, keterbatasan gerakan bola mata, dan penurunan tajam penglihatan (Estivo Sihombing & Lizu Tallo, 2024; Fang et al., 2023).

Diagnosis awal Exophthalmos pada anak menghadapi kendala karena gejala pada berbagai penyakit orbita dapat saling tumpang tindih. Gejala awal juga dapat dianggap sebagai keluhan ringan atau alergi sehingga pemeriksaan lanjutan terlambat dilakukan. Wardani et al. (2025) melaporkan bahwa keterlambatan rujukan pada gangguan mata terkait tiroid dapat menyebabkan keratitis eksposur dan gangguan penglihatan. Oleh sebab itu, diperlukan alat bantu yang mampu mengolah gejala dan tingkat keyakinan secara sistematis sebelum pasien menjalani pemeriksaan medis lanjutan.

Metode Certainty Factor (CF) dipilih karena dapat merepresentasikan tingkat kepercayaan pakar terhadap hubungan antara gejala dan penyakit serta tingkat keyakinan pengguna terhadap gejala yang dialami. Nilai tersebut digabungkan untuk menghasilkan ukuran keyakinan terhadap setiap hipotesis penyakit. Sejumlah penelitian telah menerapkan CF pada sistem diagnosis penyakit mata dan penyakit lainnya dengan hasil perhitungan yang terstruktur (Prasetia & Ardiansah, 2024; Maulana et al., 2023; Wasioh & Lahallo, 2024).

Research gap penelitian ini terletak pada masih terbatasnya sistem pakar yang secara khusus membahas diagnosis awal Exophthalmos pada anak, menggunakan pengetahuan dokter spesialis mata, dan menampilkan seluruh peringkat penyakit yang berkaitan. Kebaruan penelitian meliputi fokus pada pasien anak, basis pengetahuan dari pakar di RSUD Putri Bidadari, pengolahan ketidakpastian menggunakan CF, serta penyajian hasil diagnosis, persentase keyakinan, kesimpulan, solusi, dan pencetakan laporan dalam satu aplikasi web.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) merancang dan membangun sistem pakar berbasis web untuk membantu diagnosis awal penyakit Exophthalmos pada anak; (2) menerapkan metode Certainty Factor untuk menghitung tingkat keyakinan berdasarkan gejala yang dimasukkan pengguna; dan (3) membantu meningkatkan efisiensi proses diagnosis awal di RSUD Putri Bidadari melalui pengolahan gejala yang lebih cepat, sistematis, dan terarah.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan sistem yang menggunakan model Waterfall. Tahapannya meliputi pengumpulan data, analisis kebutuhan,

perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Model ini dipilih agar pembangunan sistem dilakukan secara berurutan dan setiap keluaran tahap menjadi dasar bagi tahap berikutnya.

2.2 Objek, Sumber Data, dan Batasan Penelitian

Objek penelitian adalah proses diagnosis awal kondisi yang berkaitan dengan Exophthalmos pada anak di RSUD Putri Bidadari. Data penyakit, gejala, solusi, hubungan penyakit-gejala, dan nilai keyakinan pakar diperoleh melalui wawancara dengan dokter spesialis mata dr. Erfitrina, M.Ked (Ophth), Sp.M. serta didukung oleh studi literatur. Sistem dibatasi pada enam penyakit orbita dan dikembangkan sebagai aplikasi berbasis web menggunakan PHP dan MySQL. Hasil sistem berupa peringkat diagnosis, nilai CF, persentase keyakinan, kesimpulan, dan solusi penanganan awal.

2.3 Tahapan Pengembangan Sistem

- Pengumpulan Data: mengidentifikasi penyakit, gejala, nilai CF pakar, dan solusi melalui wawancara serta studi literatur.
- Analisis Kebutuhan: memetakan kebutuhan pengguna, administrator, basis pengetahuan, proses konsultasi, dan keluaran diagnosis.
- Perancangan Sistem: menyusun flowchart, use case, struktur basis data, aturan diagnosis, dan rancangan antarmuka.
- Implementasi Sistem: menerapkan antarmuka, basis data, dan algoritma CF menggunakan PHP, MySQL, Bootstrap 5, dan XAMPP.
- Pengujian Sistem: menguji fungsi dengan metode black-box dan membandingkan hasil perhitungan sistem dengan perhitungan manual pada skenario uji.

2.4 Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan menyimpan fakta dan aturan yang digunakan oleh mesin inferensi. Data utama terdiri atas enam penyakit, daftar gejala, solusi penanganan, dan rule yang menghubungkan setiap penyakit dengan gejala serta nilai CF pakar. Administrator dapat menambah, mengubah, dan menghapus data agar pengetahuan sistem dapat diperbarui sesuai arahan tenaga medis.

Tabel 1. Data Penyakit dalam Basis Pengetahuan

Kode	Nama Penyakit	Keterangan
P01	Graves Disease	Gangguan autoimun tiroid yang dapat memengaruhi jaringan orbita
P02	Selulitis Orbita	Infeksi jaringan di sekitar bola mata
P03	Tumor Orbita	Pertumbuhan abnormal pada rongga orbita
P04	Neuroblastoma Orbita	Tumor anak yang dapat bermetastasis ke orbita
P05	Pseudotumor Orbita	Peradangan orbita non-neoplastik
P06	Trauma Orbita	Cedera pada jaringan atau tulang orbita

2.5 Metode Certainty Factor

Nilai CF suatu hipotesis H yang dipengaruhi evidence E ditentukan berdasarkan Measure of Belief (MB) dan Measure of Disbelief (MD). Dalam implementasi sistem, nilai keyakinan tunggal diperoleh dari perkalian CF pengguna dan CF pakar. Jika terdapat lebih dari satu gejala dengan nilai positif, nilai tersebut digabungkan secara berurutan. Persamaan yang digunakan adalah:

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E) \quad (1)$$

$$CF(H,E)_i = CF(User)_i \times CF(Pakar)_i \quad (2)$$

$$CF_{combine} = CF_{old} + CF_{new} \times (1 - CF_{old}) \quad (3)$$

$$\text{Persentase keyakinan} = CF_{\text{akhir}} \times 100\% \quad (4)$$

Pengguna memilih tingkat keyakinan dari Tidak Tahu sampai Sangat Yakin. Sistem mengambil nilai numeriknya, mengalikannya dengan CF pakar pada rule yang sesuai, kemudian menggabungkan nilai tiap gejala untuk setiap penyakit. Penyakit diurutkan berdasarkan nilai akhir tertinggi.

2.6 Perancangan Sistem

Sistem memiliki dua aktor, yaitu pengguna dan administrator. Pengguna dapat mengisi identitas anak, memilih gejala beserta tingkat keyakinan, melihat hasil diagnosis dan solusi, mencetak hasil, serta melihat riwayat konsultasi. Administrator dapat login dan mengelola data penyakit, gejala, rule, serta riwayat. Basis data terdiri atas tabel admin, user, penyakit, gejala, rule, riwayat, dan riwayat_detail.

2.7 Pengujian Sistem

Pengujian fungsional menggunakan metode black-box terhadap 29 skenario, meliputi koneksi basis data, autentikasi, pengelolaan basis pengetahuan, konsultasi, perhitungan CF, penyimpanan dan pencetakan hasil, riwayat, rekap pasien, profil, dan logout. Pengujian numerik dilakukan dengan satu skenario berisi lima gejala untuk memeriksa kesesuaian hasil sistem dengan perhitungan manual.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Aplikasi

Sistem pakar berhasil diimplementasikan sebagai aplikasi web. Halaman konsultasi menampilkan formulir identitas anak, daftar gejala, dan pilihan tingkat keyakinan. Setelah data dikirim, program mengambil rule dari basis data, menghitung CF(H,E), menggabungkan seluruh nilai untuk setiap penyakit, mengurutkan hasil, dan memilih nilai tertinggi sebagai diagnosis awal. Halaman hasil menampilkan nama penyakit, nilai CF, persentase keyakinan, kesimpulan, solusi, dan tombol cetak.

Pada sisi administrator, sistem menyediakan pengelolaan data penyakit, gejala, rule, dan riwayat. Penyimpanan rule secara terpisah membuat perubahan bobot atau hubungan penyakit-gejala dapat dilakukan tanpa mengubah kode algoritma. Riwayat_detail menyimpan CF pengguna, CF pakar, dan nilai awal CF(H,E) sehingga proses diagnosis dapat ditelusuri kembali.

3.2 Skenario Pengujian Perhitungan

Skenario uji menggunakan data seorang anak yang memilih lima gejala. Nilai CF pengguna ditentukan berdasarkan tingkat keyakinan yang dipilih pada formulir konsultasi, seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Gejala dan Tingkat Keyakinan pada Skenario Uji

No	Kode	Gejala	Keyakinan	CF User
1	G01	Salah satu atau kedua mata tampak lebih menonjol	Yakin	0,80
2	G02	Kedua mata tampak menonjol bersamaan	Yakin	0,80
3	G03	Anak sering mengucek mata karena terasa kering	Cukup Yakin	0,60
4	G06	Kelopak mata terlihat lebih terbuka	Yakin	0,80
5	G08	Mata sulit digerakkan ke arah tertentu	Sedikit Yakin	0,40

3.3 Perhitungan Certainty Factor

Untuk Graves Disease, nilai CF pakar yang digunakan pada gejala G01, G02, G03, G06, dan G08 berturut-turut adalah 0,40; 1,00; 0,80; 1,00; dan 0,40. Perkalian CF pengguna dan CF pakar menghasilkan 0,32; 0,80; 0,48; 0,80; dan 0,16.

$$\begin{aligned} CF_{combine1} &= 0,32 + 0,80 \times (1 - 0,32) = 0,8640 \\ CF_{combine2} &= 0,8640 + 0,48 \times (1 - 0,8640) = 0,9293 \\ CF_{combine3} &= 0,9293 + 0,80 \times (1 - 0,9293) = 0,9853 \\ CF_{combine4} &= 0,9853 + 0,16 \times (1 - 0,9853) = 0,9881 \\ \text{Persentase keyakinan} &= 0,9881 \times 100\% = 98,81\%. \end{aligned}$$

Untuk Selulitis Orbita, Tumor Orbita, Neuroblastoma Orbita, Pseudotumor Orbita, dan Trauma Orbita, rule yang sesuai pada skenario ini menggunakan G01 dan G08. Nilai awalnya 0,32 dan 0,16 sehingga hasil kombinasi adalah $0,32 + 0,16 \times (1 - 0,32) = 0,4288$ atau 42,88%.

Tabel 3. Hasil Pengujian Diagnosis Berdasarkan Gejala

Peringkat	Penyakit	Nilai CF	Persentase	Keterangan
1	Graves Disease	0,9881	98,81%	Tertinggi
2	Selulitis Orbita	0,4288	42,88%	-
3	Tumor Orbita	0,4288	42,88%	-
4	Neuroblastoma Orbita	0,4288	42,88%	-
5	Pseudotumor Orbita	0,4288	42,88%	-
6	Trauma Orbita	0,4288	42,88%	-

Berdasarkan hasil tersebut, sistem menetapkan Graves Disease sebagai diagnosis awal dengan tingkat keyakinan tertinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa CF dapat mengolah tingkat keyakinan pengguna dan bobot pakar serta menghasilkan urutan penyakit secara sistematis. Namun, persentase 98,81% bukan nilai akurasi klinis, bukan probabilitas epidemiologis, dan tidak membuktikan bahwa pasien pasti mengalami Graves Disease. Nilai tersebut hanya mencerminkan tingkat keyakinan sistem berdasarkan rule dan gejala pada skenario uji.

3.4 Hasil Pengujian Black-Box

Pengujian black-box menunjukkan seluruh fitur menghasilkan keluaran sesuai dengan yang diharapkan. Ringkasan hasil pengujian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Ringkasan Pengujian Black-Box

Kelompok Fungsi	Jumlah Skenario	Hasil
Koneksi basis data dan autentikasi	5	Valid
Pengelolaan penyakit, gejala, dan rule	12	Valid
Konsultasi dan perhitungan CF	4	Valid
Riwayat, rekap, profil, cetak, dan logout	8	Valid
Total	29	Seluruhnya Valid

Status valid menunjukkan bahwa fungsi perangkat lunak berjalan sesuai rancangan pada lingkungan pengujian. Hasil tersebut tidak sama dengan validasi klinis. Untuk menilai kemampuan diagnosis secara medis, sistem masih perlu diuji menggunakan data pasien dengan diagnosis pembandingan dari dokter.

3.5 Analisis Efisiensi Sistem

Sistem dapat membantu meningkatkan efisiensi proses diagnosis awal dalam tiga bentuk. Pertama, efisiensi waktu, karena gejala dan tingkat keyakinan diproses secara otomatis tanpa perhitungan manual. Kedua, efisiensi proses, karena aturan yang sama diterapkan secara konsisten dan hasil langsung diurutkan berdasarkan nilai CF tertinggi. Ketiga, efisiensi informasi, karena identitas pasien, gejala, hasil perhitungan, kesimpulan, dan solusi tersimpan dalam satu riwayat yang dapat dilihat dan dicetak kembali.

Efisiensi pada penelitian ini masih dijelaskan berdasarkan kemampuan fungsional sistem, belum berdasarkan pengukuran waktu pelayanan, biaya, atau beban kerja sebelum dan sesudah penerapan. Dengan demikian, klaim efisiensi harus dipahami sebagai potensi dukungan terhadap skrining dan pengambilan keputusan awal. Pengujian lanjutan perlu membandingkan waktu proses manual dan sistem, jumlah pasien yang dapat dilayani, serta persepsi tenaga medis terhadap kemudahan penggunaan.

3.6 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian mendukung temuan Prasetya dan Ardiansah (2024) serta Sari et al. (2021) bahwa metode CF dapat diterapkan pada sistem pakar penyakit mata berbasis web. Penelitian Basuki Rahmat et al. (2025) dan Fernando Ramadhan et al. (2024) juga menunjukkan bahwa CF dapat merepresentasikan ketidakpastian pada domain diagnosis yang berbeda. Perbedaan penelitian ini terletak pada fokus Exophthalmos pada anak, penggunaan basis pengetahuan dokter spesialis mata, enam penyakit pembandingan, dan penyajian riwayat serta solusi penanganan.

3.7 Keterbatasan Penelitian

Penelitian memiliki beberapa keterbatasan: (1) pengujian numerik masih menggunakan satu skenario; (2) belum dilakukan uji klinis pada sejumlah pasien; (3) belum dihitung sensitivitas, spesifisitas, nilai prediksi, atau kesepakatan hasil sistem dengan dokter; (4) belum dilakukan uji usability; dan (5) kualitas hasil bergantung pada kelengkapan rule serta pembaruan pengetahuan pakar. Keterbatasan tersebut menjadi dasar agar sistem tidak digunakan sebagai penentu diagnosis akhir secara mandiri.

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Sistem pakar diagnosis awal Exophthalmos pada anak berhasil dirancang dan dibangun berbasis web menggunakan PHP dan MySQL. Sistem menyediakan konsultasi, pemilihan gejala dan tingkat keyakinan, perhitungan CF, peringkat penyakit, kesimpulan, solusi, riwayat, dan pencetakan hasil. Metode Certainty Factor berhasil diterapkan dengan menggabungkan nilai CF pengguna dan CF pakar. Pada skenario menggunakan G01, G02, G03, G06, dan G08, Graves Disease memperoleh nilai tertinggi 0,9881 atau 98,81%, sedangkan lima penyakit lain masing-masing memperoleh 0,4288 atau 42,88%. Seluruh 29 skenario pengujian black-box dinyatakan valid. Sistem berpotensi membantu efisiensi diagnosis awal melalui pengolahan gejala yang lebih cepat, penerapan aturan yang konsisten, pengurutan hasil secara otomatis, dan penyimpanan riwayat konsultasi. Nilai 98,81% merupakan tingkat keyakinan CF, bukan akurasi klinis. Karena itu, sistem hanya digunakan sebagai alat bantu skrining dan pendukung keputusan awal tanpa menggantikan pemeriksaan serta diagnosis akhir oleh dokter.

4.2 Saran

Penelitian selanjutnya disarankan menambah data penyakit dan gejala, memperbarui basis pengetahuan secara berkala bersama dokter, menguji sistem pada data pasien nyata dengan diagnosis pembandingan, menghitung sensitivitas dan

spesifisitas, melakukan uji usability, mengukur efisiensi waktu secara langsung, serta menerapkan perlindungan data pasien. Sistem juga dapat dikembangkan menjadi aplikasi mobile atau web responsif dan dibandingkan dengan metode lain.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Basuki Rahmat, Rizki, A.M. and Zain, M.F., 2025. Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hipertensi dengan Metode Certainty Factor dan Dempster Shafer berbasis Website. *Switch: Jurnal Sains dan Teknologi Informasi*, 3(4), pp.8–18. <https://doi.org/10.62951/switch.v3i4.454>
- Estivo Sihombing, M. and Lizu Tallo, N., 2024. Oftalmopati Graves: Patofisiologi, Diagnosis, dan Manajemen. *Cermin Dunia Kedokteran*, 51(4), pp.195–199.
- Fang, Y., Shen, B., Dai, Q., Xie, Q., Wu, W. and Wang, M., 2023. Orbital inflammatory pseudotumor: new advances in diagnosis, pathogenesis, and treatment. *European Journal of Medical Research*, 28(1), p.395. <https://doi.org/10.1186/s40001-023-01330-0>
- Fernando Ramadhan, Yuhandri and Nurcahyo, G.W., 2024. Penerapan Forward Chaining dan Metode Certainty Factor dalam Merancang Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Kepribadian. *Jurnal KomtekInfo*, 11(4), pp.213–221. <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v11i4.548>
- Gale, M.S., 2022. Diagnosis: Fundamental Principles and Methods. *Cureus*, 14(9), e28730. <https://doi.org/10.7759/cureus.28730>
- Maulana, M.A., Jamaludin, A., Solehudin, A. and Voutama, A., 2023. Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ginjal Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Website. *Infotech Journal*, 9(2), pp.431–441. <https://doi.org/10.31949/infotech.v9i2.6389>
- Prasetia, A. and Ardiansah, T., 2024. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Menggunakan Metode Certainty Factor. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 5(2), pp.405–415. <https://doi.org/10.47065/josh.v5i2.4666>
- Salmanarrizqie, A., 2025. Tinjauan Literatur: Metode-Metode dalam Sistem Pakar dan Aplikasinya di Era Digital. *JISEM Jurnal Program Studi Informatika Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya*, 1, pp.1–7. <https://doi.org/10.33508/jisem.v1i01.7290>
- Sari, N., Nasution, M. and Munandar, M.H., 2021. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Manusia Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web. *Jurnal Teknik Informatika UNIKA Santo Thomas*, 6, pp.171–177. <https://doi.org/10.54367/jtiust.v6i1.1275>
- Sondang and Matondang, 2023. Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Umum Menggunakan Metode Forward Chaining. *Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, 7, pp.1712–1723.
- Wardani, S., Idrus, E., Mustaram, A. and Kartiwa, R., 2025. Keratitis Eksposur Hingga Gangguan Penglihatan: Spektrum Dampak Keterlambatan Rujukan Pasien Tiroid ke Dokter Mata: Laporan Kasus, 9.
- Wasioh, Y. and Lahallo, J., 2024. Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kulit pada Anak Menggunakan Metode Certainty Factor. *JIKOM: Jurnal Informatika dan Komputer*, 14(2), pp.109–119. <https://doi.org/10.55794/jikom.v14i2.163>