

Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit *Pankreatitis* Pada Manusia Menggunakan Metode *Certainty Factor*

Chandra P. Banurea¹, Marsono², Astri Syahputri³

^{1,2,3} Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma

Email: ¹ chandrabanurea06081998@gmail.com, ² marsonotgds@gmail.com, ³ astri.syahputriakpaw@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: chandrabanurea06081998@gmail.com

Abstrak

Permasalahan utama pada Rumah Sakit Umum Mitra Sejati Medan adalah dokter selaku pakar yang menangani penyakit tersebut tidak tersedia sepanjang waktu atau hanya memiliki jadwal beberapa hari saja dalam kurun waktu satu minggu, hal tersebut mengakibatkan banyak pasien yang merasa kecewa apabila sudah datang ke rumah sakit akan tetapi dokter tidak tersedia sehingga harus pulang kembali dan menunggu sampai beberapa hari kedepan untuk menunggu jadwal dokter tersebut dan tidak mendapat jawaban yang pasti terkait penyakit apa yang diderita pasien tersebut. Oleh karena itu maka dibutuhkan sebuah pakar yang akan digunakan oleh asisten dokter untuk melakukan diagnosa penyakit *pankreatitis* dengan Metode *Certainty Factor* (CF), metode *Certainty Factor* merupakan sebuah metode yang menggunakan suatu nilai untuk mengansumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. *Certainty Factor* memperkenalkan konsep keyakinan dan ketidakyakinan yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat diagnosa berdasarkan gejala yang dialami oleh pasien dengan jenis penyakit yang berbeda-beda. Hasil penelitian ini adalah terciptanya sebuah sistem pakar yang dapat memberikan hasil akhir dalam bentuk tingkat kemungkinan pasien terkena *pankreatitis* serta solusi yang dapat dilakukan yang diharapkan dapat membantu pihak Rumah Sakit Umum Mitra Sejati terkait mendiagnosa *pankreatitis* pada manusia.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Pankreatitis, *Certainty Factor*, CF.

Abstract

The main problem at Mitra Sejati Medan General Hospital is that doctors as experts who treat this disease are not available all the time or only have a schedule for a few days within a period of one week, this results in many patients feeling disappointed when they come to the hospital but the doctor was not available, so he had to go back and wait for the next few days to wait for the doctor's schedule and not get a definite answer regarding what disease the patient was suffering from. Therefore, an expert is needed to be used by a doctor's assistant to diagnose pancreatitis with the *Certainty Factor* (CF) Method. The *Certainty Factor* method is a method that uses a value to assume an expert's degree of confidence in a data. *Certainty Factor* introduces the concept of confidence and uncertainty that can be used to measure the level of diagnosis based on the symptoms experienced by patients with different types of disease. The result of this study is the creation of an expert system that can provide the final result in the form of a patient's likelihood of having pancreatitis as well as possible solutions that are expected to help the Mitra Sejati General Hospital in diagnosing pancreatitis in humans.

Keywords: Expert System, Pancreatitis, *Certainty Factor*, CF.

1. PENDAHULUAN

Organ tubuh yang menghasilkan hormon insulin adalah pankreas. Apabila organ pankreas seseorang tidak dapat menghasilkan hormon insulin dengan baik, maka kondisi pankreas akan mengalami kerusakan. Sehingga untuk mendeteksi diabetes dapat dilakukan dengan melihat kondisi organ pankreas [1].

Salah satu penyakit yang dapat menyerang organ pankreas adalah penyakit *pankreatitis*. Penyakit pankreatitis merupakan peradangan pada bagian pankreas. Keadaan ini menyebabkan retensi enzim-enzim pankreas sehingga jaringan pankreas akan dicerna oleh enzim-enzimnya sendiri (autodigesti). *Pankreatitis* adalah kondisi inflamasi yang menimbulkan nyeri di mana enzim pankreas diaktifasi secara prematur mengakibatkan autodigestif dari pankreas [2]. Pankreatitis juga dapat diartikan sebagai penyakit inflamasi atau peradangan pada pankreas yang umumnya disebabkan oleh minuman beralkohol.

Tingginya peningkatan jumlah penderita penyakit ini menyebabkan kebutuhan akan tenaga medis juga meningkat. Namun jumlah tenaga medis seperti pakar penyakit pankreatitis atau dokter spesialis organ dalam dalam saat ini masih rendah. Seperti permasalahan yang terjadi pada lokasi penelitian yaitu Rumah Sakit Umum Mitra Sejati. Biasanya, pasien yang mengalami gejala awal dari penyakit ini akan melakukan pemeriksaan atau melakukan diagnosa awal penyakit Di Klinik atau Rumah sakit yang memiliki dokter spesialis organ dalam terkhusus spesialis organ pankreas yang ada pada tubuh manusia. Namun, permasalahan yang ditemukan pada Rumah Sakit tersebut adalah dokter yang tidak tersedia sepanjang waktu dan memiliki jadwal khusus atau hanya beberapa hari dalam kurun waktu satu minggu mengakibatkan terdapatnya pasien yang merasa kecewa apabila sudah datang ke rumah sakit akan tetapi dokter tidak tersedia sehingga harus pulang kembali dan menunggu sampai beberapa hari kedepan untuk menunggu jadwal dokter tersebut dan tidak mendapat jawaban yang pasti terkait penyakit apa yang diderita pasien tersebut. Belum lagi terbatasnya pengetahuan yang dimiliki oleh *staff* rumah sakit ataupun asisten dokter yang bertugas dapat menambah masalah terkait proses diagnosa penyakit *pankreatitis*.

Sistem Pakar (*expert system*) adalah sistem yang mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem Pakar menanyakan fakta-fakta yang akan menunjukkan gejala-gejala penyakit tertentu dan dapat memberikan penjelasan atas hasil konsultasi yang

telah dilakukan. Dalam diagnosa seorang pakar menghadapi suatu permasalahan diantaranya jawaban yang ditemukan berupa jawaban yang belum pasti [3]. Sistem pakar (*Expert System*) adalah salah satu bidang ilmu komputer yang mendayagunakan komputer sehingga dapat berperilaku cerdas seperti manusia. Sistem ini berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar akan memberi daftar gejala-gejala sampai bisa mengidentifikasi suatu kemungkinan diagnosa akan sebuah penyakit [4]. Sistem pakar akan memberi daftar gejala-gejala sampai bisa mengidentifikasi suatu kemungkinan diagnosa akan sebuah penyakit [5]. *Certainty Factor* menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. Pada penelitian terdahulu, metode *Certainty Factor* banyak digunakan untuk mendiagnosa berbagai penyakit dan mendapatkan hasil yang akurat. Adapun penelitian terdahulu yang menggunakan *Certainty Factor* diantaranya yaitu, dalam mendeteksi kanker mulut rahim menghasilkan tingkat keakuratan 85,71% yang didapatkan dari tingkat keberhasilan Sistem Pakar jika dibandingkan dengan seorang pakar [6].

Penggunaan metode *Certainty Factor* (CF) pada penelitian ini karena metode ini berorientasi terhadap tingkat kepastian *rule* dan *evidence*, tidak seperti metode *Dempster Shafer* yang dapat memberikan kesimpulan hasil diagnosa dengan lebih dari satu kemungkinan karena berorientasi terhadap tingkat kepastian tiap gejala. Sementara menurut penelitian yang berjudul “Analisis Perbandingan Metode CF *Dempster Shafer* dan Teorema Bayes Untuk Mendiagnosa Penyakit Inflamasi Dermatitis Imun Pada Anak” pada tahun 2018 menyimpulkan bahwa CF dan *Teorema Bayes* memiliki kesamaan pola yaitu jika gejala semakin banyak maka nilai probabilitas jenis penyakit akan semakin tinggi, namun untuk metode *Teorema Bayes* nilai probabilitas yang diperoleh lebih kecil dibandingkan dengan metode CF. Dengan hasil ini maka metode yang paling tepat digunakan adalah CF. Hal ini sesuai dengan ilmu kepakaran bahwa satu penyakit tidak dapat ditetapkan hanya dengan satu gejala atau dengan kata lain nilai probabilitasnya rendah dan semakin banyak gejala-gejala yang diderita maka semakin mungkin terdiagnosa jenis penyakit tersebut dengan nilai probabilitasnya yang tinggi [7].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metodologi penelitian adalah suatu proses dalam memperoleh data dan pengumpulan data dari berbagai informasi, baik melalui studi literatur (penelitian kepustakaan) maupun melalui studi lapangan, serta melakukan pengolahan data untuk menarik suatu kesimpulan dari masalah yang diteliti. Dalam metode penelitian pada sistem pakar mendiagnosa penyakit pankreatitis pada manusia terdapat beberapa bagian penting, yaitu sebagai berikut :

a. Teknik Pengumpulan Data (*Data Collecting*)

Data Collecting adalah suatu teknik pengumpulan data yang digunakan untuk mencari informasi yang dibutuhkan dalam penelitian.

1. Pengamatan Langsung (Observasi)
2. Wawancara (Interview)

b. Studi Kepustakaan (*Study of Literature*)

c. Penerapan Metode *Certainty Factor* dalam pengolahan data menjadi sebuah hasil diagnose

2.2 Pankreas

Pankreas adalah salah satu organ tubuh yang punya peran besar dalam pencernaan. Organ yang terletak di belakang perut ini kira-kira besarnya seukuran tangan. Selama proses pencernaan, pankreas berfungsi membuat cairan yang disebut enzim. Enzim tersebut kemudian digunakan untuk memecah gula, lemak, dan pati. Bukan cuma enzim, pankreas juga membantu sistem pencernaan dengan membuat hormon. Hormon bekerja membawa pesan kimiawi melalui darah. Selain membawa pesan, hormon juga membantu mengatur kadar gula darah dan nafsu makan, menstimulasi asam lambung, serta memberi tahu perut kapan perut harus kosong [9] :

2.3 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah suatu program kecerdasan buatan atau yang sering disebut AI dengan menggabungkan pangkalan *knowledge* (pengetahuan) *base* dengan sistem yang inferensinya untuk menjadikan sebuah sistem yang bertindak layaknya seorang pakar. Sistem pakar merupakan sebuah sistem yang menginterfensi pengetahuan manusia ke dalam sebuah sistem komputer, diharapkan agar komputer dengan sistem yang dibuat menyerupai manusia dapat bekerja sesuai kemampuan yang dimiliki layaknya seorang pakar [10].

Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah *General Purpose Problem Solver* (GPS) yang dikembangkan Newell Simon. Istilah sistem pakar berasal dari istilah *knowledge-based Expert System*. Istilah ini muncul karena untuk memecahkan masalah. Sistem pakar menggunakan pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan ke dalam komputer. Seseorang yang bukan pakar menggunakan sistem pakar untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Sistem pakar juga memiliki arti sebagai program komputer yang merepresentasikan dan melakukan penalaran dengan pengetahuan beberapa pakar untuk memecahkan masalah atau memberikan saran [11]. Awal mulanya sistem pakar dibuat untuk kebutuhan pemecahan masalah di lingkungan laboratorium. Seiring berjalannya waktu, keberadaan sistem pakar telah dikembangkan untuk merambah dunia industri, dunia bisnis, kesehatan, militer, pertanian dan bidang lain yang

memerlukan keberadaan seorang pakar untuk memecahkan permasalahannya. Sistem pakar dikomersilkan dan banyak dikembangkan sebagai asisten cerdas dalam suatu pengambilan keputusan, misalnya sistem pakar banyak dikembangkan dalam dunia kesehatan untuk melakukan diagnosa awal dari suatu penyakit [12].

Sebuah sistem pakar dikatakan berhasil apabila sistem ini mampu menghasilkan sebuah keputusan yang sama seperti yang dilakukan oleh pakar aslinya baik pada saat proses pengambilan keputusannya begitu juga dengan hasil keputusannya dalam mendiagnosa sebuah penyakit [13].

2.4 Metode Certainty Factor

Teori *Certainty Factor* (CF) merupakan teori untuk menginpresentasikan ketidakpastian seorang pakar yang diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada tahun 1975. Seorang pakar sering menganalisis informasi atau ungkapan dengan ketidakpastian, untuk mengakomodasikan hal ini digunakan *Certainty Factor* (CF) untuk menggambarkan atau menilai keyakinan pakar terhadap suatu hal yang dihadapi. *Certainty Factor* (Faktor Ketidak pastian) menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesa) berdasarkan bukti atau penilaian pakar. *Certainty Factor* menggunakan suatu nilai untuk mengansumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. *Certainty Factor* memperkenalkan konsep keyakinan dan ketidakyakinan [14]. Saat ini ada dua model yang sering digunakan untuk mendapatkan tingkat keyakinan (CF), yaitu sebagai berikut [15]:

1. Metode '*Net Belief*' yang diusulkan oleh E.H. *Shortliffe* dan B. G. *Buchanan*. Seperti yang ditunjukkan pada persamaan seperti dibawah ini :
 $CF(Rule) = MB(H,E) - MD(H,E)$

$$MB(H,E) = \begin{cases} 1 & \text{Jika } P(H) = 1 \\ \frac{\max[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\max[1,0] - P(H)} & \text{lainnya} \end{cases} \dots\dots\dots (1)$$

$$MD(H,E) = \begin{cases} 1 & \text{Jika } P(H) = 0 \\ \frac{\min[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\min[1,0] - P(H)} & \text{lainnya} \end{cases} \dots\dots\dots (2)$$

2. Menggunakan hasil wawancara dengan pakar, yaitu nilai CF (*rule*) diperoleh dari interpretasi *term* dari pakar, yang diubah menjadi CF atau biasa disebut menghitung nilai *CFcombine* seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 1. Nilai Kepercayaan

Uncertain Term	CF
<i>Defenitely Not</i> (Pasti Tidak)	-1.0
<i>Almost Certainly Not</i> (Hampir Pasti Tidak)	-0.8
<i>Probably Not</i> (Kemungkinan Besar Tidak)	-0.6
<i>Maybe Not</i> (Mungkin Tidak)	-0.4
<i>Unknown</i> (Tidak Tahu)	-0.2 to 0.2
<i>Maybe</i> (Mungkin)	0.4

Tabel 1. Nilai Kepercayaan (lanjutan)

Uncertain Term	CF
<i>Probably</i> (Kemungkinan Besar)	0.6
<i>Almost Certainly</i> (Hampir Pasti)	0.8
<i>Definitely</i> (Pasti)	1.0

- a. Perhitungan *Certainty Factor* gabungan secara umum, *rule* direpresentasikan dalam bentuk sebagai berikut:
 IF E1 AND E2..... AND En THEN H (CF Rule)

Atau IF E1 OR E2.....OR En THEN H (CF Rule)

Rule dengan Evidence E ganda dan Hipotesis H Tunggal

IF E1 AND E2..... AND En THEN H (CF Rule)

CF (H,E) = min[CF(E1), CF (E2), , CF(En)] x CF (rule)

IF E1 OR E2..... OR En THEN H (CF Rule)

CF (H,E) = max[CF(E1), CF (E2), , CF(En)] x CF (rule)

Atau

Rumus dari kombinasi dua buah rule dengan evidence berbeda (E1 dan E2), tetapi hipotesis sama.

$$CF_{combine}(CF_1, CF_2) = \begin{cases} CF_1 + CF_2(1 - CF_1) & \text{kedua - duanya} > 0 \\ \frac{CF_1 + CF_2}{1 - \min(|CF_1|, |CF_2|)} & \text{Salah satu} < 0 \\ CF_1 + CF_2(1 - CF_1) & \text{Kedua - duanya} < 0 \end{cases} \dots\dots\dots(3)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penerapan Metode Certainty Factor

Penerapan Metode Certainty Factor merupakan langkah penyelesaian dengan menggunakan metode Certainty Factor dalam mendiagnosa penyakit pankreatitis pada manusia. Berikut ini merupakan data gejala, penyakit dan basis aturan yang akan diolah:

Tabel 2. Data Gejala

Kode	Gejala	Nama Penyakit	Nilai
G01	Nyeri perut secara tiba-tiba	Pankreatitis Akut	0,32
G02	Demam		0,60
G03	Diare		0,62
G04	Mual dan muntah		0,46
G05	Perut bengkak		0,86
G06	Kulit menguning		0,86
G07	Mata menguning		0,86
G08	Jantung berdetak lebih cepat		0,32
G09	Dada berdebar		0,06
G10	Gangguan pencernaan		0,06
G04	Mual dan muntah	Pankreatitis Kronis	0,46
G06	Kulit menguning		0,86
G07	Mata menguning		0,62
G11	Nyeri perut menjalar hingga punggung		0,62
G12	Nafsu makan berkurang		0,62
G13	Penurunan berat badan		0,06
G14	Tinja berminyak		0,60

Tabel 3. Data Penyakit

Kode	Penyakit	Solusi
P01	Pankreatitis Akut	<p><u>Infus</u>, untuk memberikan asupan nutrisi dan cairan</p> <p>Obat antinyeri, untuk meredakan nyeri</p> <p>Oksigen, untuk menjaga kadar oksigen dalam tubuh</p> <p><u>Antibiotik</u>, jika pankreas dan organ di sekitarnya terinfeksi</p> <p><u>Endoskopi Cholangiopancreatography (ERCP)</u></p> <p>Dokter juga akan melakukan ERCP untuk mengobati pankreatitis akut dan kronis. ERCP adalah gabungan dari pengobatan endoskopi gastrointestinal bagian atas dan X-ray.</p>

P02	<i>Pankreatitis Kronis</i>	Tes darah, untuk mengukur kadar enzim dalam pankreas Pemindaian dengan <u>CT scan</u> atau <u>MRI</u> , guna melihat kemungkinan adanya batu empedu dan memeriksa kondisi pankreas secara keseluruhan <u>Biopsi</u> pankreas, yaitu pengambilan sampel jaringan pankreas untuk diteliti di laboratorium
-----	----------------------------	---

Tabel 4. Basis Aturan Setiap Penyakit

Kode Gejala	Nama gejala	Penyakit	
		P01	P02
G01	Nyeri perut secara tiba-tiba	✓	
G02	Demam	✓	
G03	Diare	✓	✓
G04	Mual dan muntah	✓	
G05	Perut bengkak	✓	
G06	Kulit menguning	✓	✓
G07	Mata menguning	✓	✓
G08	Jantung berdetak lebih cepat	✓	
G09	Dada berdebar	✓	
G10	Gangguan pencernaan	✓	
G11	Nyeri perut menjalar hingga punggung		✓
G12	Nafsu makan berkurang		✓
G13	Penurunan berat badan		✓
G14	Tinja berminyak		✓

Berikut ini merupakan perhitungan hasil diagnosa penyakit pankreatitis apabila seorang pasien menderita gejala seperti berikut ini:

Tabel 5. Contoh Gejala Yang Dialami

No	Kode Gejala	Nama gejala	Penyakit	
			P01	P02
1	G01	Nyeri perut secara tiba-tiba	✓	
2	G05	Perut bengkak	✓	
3	G11	Nyeri perut menjalar hingga punggung		✓
4	G13	Penurunan berat badan		✓
5	G14	Tinja berminyak		✓

Maka, proses perhitungan nilai CF nya adalah sebagai berikut:

Perhitungan Rule P01 (*Pankreatitis Akut*)

$$\begin{aligned}
 CF(H,E1 \wedge E5) &= CF(H,E1) + CF(H,E5) * (1 - CF[H,E1]) \\
 &= 0.32 + 0.86 * (1 - 0.32) \\
 &= 0,905 \\
 &= 90,5 \%
 \end{aligned}$$

Perhitungan Rule P02 (*Pankreatitis Kronis*)





$$\begin{aligned}
 CF(H,E11 \wedge E13) &= CF(H,E11) + CF(H,E13) * (1 - CF[H,E13]) \\
 &= 0.62 + 0.06 * (1 - 0.62) \\
 CF\ Combine &= 0.642 \\
 CF(Cf\ Combine \wedge E14) &= CF(Cf\ Combine) + CF(H,E14) * (1 - CF\ Combine) \\
 &= 0.642 + 0.60 * (1 - 0.642) \\
 &= 0,856 \\
 &= 85,6 \%
 \end{aligned}$$

Jadi, berdasarkan hasil perhitungan *Certainty Factor* pada gejala tersebut maka dapat disimpulkan nilai CF tertinggi dari perhitungan 2 rule dalam kasus mendiagnosa penyakit *Pankreatitis* pada manusia adalah pasien kemungkinan terjangkit penyakit P01 atau *Pankreatitis Akut* dengan nilai tertinggi sebesar 0.905 atau 90.5%.


3.2 Implementasi Sistem

Berikut ini merupakan hasil implementasi sistem yang telah dibangun dengan berbasis *Desktop* dan sudah diuji dengan Metode *Black Box Testing*:

Tabel 6. Black Box Testing

No	Nama Pengujian	Test Case	Hasil Pengujian	Keterangan
1	Form Login (Login, Cancel)		Sistem akan melakukan <i>validasi username</i> dan <i>password</i> , apabila benar maka akan tampil menu utama	Valid
2	Form Data Gejala (Simpan, ubah, hapus)		Form Data Gejala dapat berjalan dengan baik. Data dapat berubah sesuai kondisi tombol yang dipilih serta dapat ditampilkan dalam <i>listview</i>	Valid
3	Form Data Penyakit (Simpan, ubah, hapus)		Form Data Penyakit dapat berjalan dengan baik. Data dapat berubah sesuai kondisi tombol yang dipilih serta dapat ditampilkan dalam <i>listview</i>	Valid
4	Form Basis Aturan (Simpan, Ubah hapus)		Form Basis Aturan dapat berjalan dengan baik. Data dapat berubah sesuai kondisi tombol yang dipilih serta dapat ditampilkan dalam <i>listview</i>	Valid

Tabel 6. Black Box Testing (lanjutan)

No	Nama Pengujian	Test Case	Hasil Pengujian	Keterangan
5	Form Diagnosa (Diagnosa, hapus)		Form Diagnosa dapat berjalan dengan baik. Hasil diagnosa pada sistem memberikan nilai yang sama dengan hasil diagnosa yang dilakukan secara manual	Valid

3. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa permasalahan di Rumah Sakit Umum Mitra Sejati terkait mendiagnosis penyakit pankreatitis pada manusia, penyelesaian masalah terlebih dahulu dilakukan dengan cara wawancara dengan pakar untuk mendapatkan data gejala, jenis penyakit dan nilai kasus yang terjadi pada masing-masing gejala untuk dilakukan proses perhitungan dengan metode *Certainty Factor*. Berdasarkan penerapan metode *Certainty Factor* pada sistem yang telah dibangun, hasil perhitungan pada sistem sama dengan hasil yang dilakukan secara manual dengan metode *Certainty Factor*. Sistem yang telah dirancang dan dibangun adalah sistem pakar berbasis dekstop dengan menggunakan aplikasi Microsoft Visual Studio 2010 sebagai IDE sistem serta database Microsoft Access 2013 sebagai basisdata sistem untuk menyimpan data. Berdasarkan hasil uji dan implementasi, sistem dengan metode black box, sistem memiliki tampilan antarmuka (user interface) dan fungsi yang sama sesuai dengan rancangan yang telah dibuat sebelumnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih diucapkan kepada Allah Subhannahu Wa'Taala yang memberikan rahmat dan Hidayah sehingga mampu menyelesaikan jurnal ini. Kemudian kepada Bapak Marsono dan Ibu Astri Syahputri atas segala waktu dan ilmunya yang telah memberikan bimbingan selama masa pengerjaan hingga menyelesaikan jurnal ini dan kepada seluruh dosen serta pegawai kampus STMIK Triguna Dharma yang telah banyak membantu baik dari segi informasi ataupun dukungan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Passarella et al., "Identifikasi Kerusakan Pankreas Melalui Iridology Menggunakan Metode Bayes Untuk Pengenalan Diabetes Mellitus," *Semin. Nas. Mat. Sain dan Teknol.*, vol. 2, no. semnasIF, pp. 33–42, 2013, [Online]. Available: <http://www.jnronline.com/index.php/ijbb/article/view/40626/32313>.
- [2] M. N. F. Si, M. Zunaidi, and R. I. Ginting, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pankreatitis Kronis (Peradangan Pada Pankreas) Menggunakan Metode Certainty Factor," vol. 4, no. 5, pp. 1–14, 2021.
- [3] M. D. Sinaga and N. S. B. Sembiring, "Penerapan Metode Dempster Shafer Untuk Mendiagnosa Penyakit Dari Akibat Bakteri Salmonella," *CogITo Smart J.*, vol. 2, no. 2, p. 94, 2019, doi: 10.31154/cogito.v2i2.18.94-107.
- [4] D. Nofriansyah, R. Gunawan, and E. Elfiriani, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pertussis (Batuk Rejan) Dengan Menggunakan Metode Teorema Bayes," *J-SISKO TECH (Jurnal Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD)*, vol. 3, no. 1, p. 41, 2020, doi: 10.53513/jsk.v3i1.194.
- [5] S. . Utomo, Y.R.; Widada, Bebas.; Fitriasih, "Diagnosa Penyakit Bovine Ephemeral Fever (BEF) Pada Ternak Sapi Potong Dengan Metode *Certainty Factor* Di Kabupaten Gunungkidul," *J. TIKomSiN*, pp. 14–22.
- [6] R. Trisnawan, A. F. Boy, and I. Mariami, "Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan ECU (Electronic Control Unit) pada Motor Injeksi Honda PCX di PT. Supra Jaya Abadi Titi Kuning Medan dengan Metode *Certainty Factor* ," *J-SISKO TECH (Jurnal Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD)*, vol. 4, no. 1, p. 78, 2021, doi: 10.53513/jsk.v4i1.2444..
- [7] P. S. Ramadhan, "Sistem Pakar Pendiagnosaan Dermatitis Imun Menggunakan Teorema Bayes," *InfoTekJar (Jurnal Nas. Inform. dan Teknol. Jaringan)*, vol. 3, no. 1, pp. 43–48, 2018, doi: 10.30743/infotekjar.v3i1.643.
- [8] dr. Fadhli Rizal Makarim, "Pankreatitis Akut," *Halodoc*, 2022. <https://www.halodoc.com/kesehatan/pankreatitis-akut> (accessed Nov. 20, 2022).
- [9] dr. Fadhli Rizal Makarim, "Pankreatitis Akut," *Halodoc*, 2022. <https://www.halodoc.com/kesehatan/pankreatitis-akut> (accessed Nov. 20, 2022).
- [10] Y. Yuhandri, "Diagnosa Penyakit Osteoporosis Menggunakan Metode *Certainty Factor* ," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 2, no. 1, pp. 422–429, 2018, doi: 10.29207/resti.v2i1.349.
- [11] M. Muqorobin, P. B. Utomo, M. Nafi'Uddin, and K. Kusri, "Implementasi Metode *Certainty Factor* pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Berbasis Android," *Creat. Inf. Technol. J.*, vol. 5, no. 3, p. 185, 2019, doi: 10.24076/citec.2018v5i3.198.
- [12] Y. K. Kumarahadi, M. Z. Arifin, S. Pambudi, T. Prabowo, and K. Kusri, "Sistem Pakar Identifikasi Jenis Kulit Wajah Dengan Metode *Certainty Factor* ," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 8, no. 1, pp. 21–27, 2020, doi: 10.30646/tikomsin.v8i1.453.
- [13] elimaster tua Marbun, K. Erwansyah, and J. Hutagalung, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Menggunakan Metode *Certainty Factor* ," *J. Sist. Inf. TGD*, vol. 1, no. 4, pp. 549–556, 2022, doi: 10.55338/saintek.v3i2.212.
- [14] M. Hutasuhut, E. F. Ginting, and D. Nofriansyah, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Osteochondroma Dengan Metode *Certainty Factor* ," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 5, p. 1401, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i5.4959.
- [15] Z. Azmi and V. Yasin, *Pengantar Sistem Pakar Dan Metode*. Bogor: Mitra Wacana Media, 2017..