

## PENERAPAN TEOREMA BAYES PADA SISTEM PAKAR DIAGNOSA GASTROINTESTINAL

Suci Wahyuni<sup>1)</sup>, Yogi Wiyandra<sup>2)</sup>, Ruri Hartika Zain<sup>3)</sup>, Hezy Kurnia<sup>4)</sup>, Firna Yenila<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> Teknik Informatika Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

<sup>2), 3)</sup> Sistem Komputer Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

<sup>4), 5)</sup> Sistem Informasi Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

email : [<sup>1\)</sup>suci\\_wahyuni@upiypk.ac.id](mailto:suci_wahyuni@upiypk.ac.id), [<sup>2\)</sup>yogiwiandra@upiypk.ac.id](mailto:yogiwiandra@upiypk.ac.id), [<sup>3\)</sup>rurihartikazain@upiypk.ac.id](mailto:rurihartikazain@upiypk.ac.id),  
[<sup>4\)</sup>hezy\\_kurnia@upiypk.ac.id](mailto:hezy_kurnia@upiypk.ac.id), [<sup>5\)</sup>firmavenila@upiypk.ac.id](mailto:firmavenila@upiypk.ac.id)

### Abstraksi

Gastrointestinal merupakan penyakit yang disebabkan oleh permasalahan pada bagian pencernaan yang memiliki fungsi yang tidak maksimal. Hal tersebut terjadi disebabkan karena proses penyerapan makanan dan nutrisi menjadi tidak seimbang. Sistem gastrointestinal melibatkan semua organ dalam dari mulut sampai anus. Pentingnya pemahaman tentang permasalahan gastrointestinal perlu disosialisasikan untuk memberikan edukasi kepada Masyarakat mengenai kondisi tersebut. Salah satu alasan dalam melakukan penelitian ini adalah memberikan informasi berbasis pengetahuan melalui aplikasi yang disampaikan oleh pakar dalam memberikan edukasi kepada Masyarakat mengenai gastrointestinal. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi berbasis online berupa sistem pakar dengan mengunakan metode teorema bayes yang mampu menghubungkan tingkat keyakinan user (*prior*) kepada keyakinan baru (*posterior*) setelah adanya suatu observasi baru (*evidence*) berdasarkan kemungkinan tertentu. Hasil penelitian ini terhadap ujicoba salah satu rule yang diberikan memberikan nilai keyakinan 32.04% sehingga pengujian tersebut memberikan nilai sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan oleh pakar.

### Kata Kunci:

Sistem Pakar, Teorema Bayes, Gastrointestinal

### Abstract

Gastrointestinal disease is a disease caused by problems in the digestive system that has a function that is not optimal. This happens because the process of absorbing food and nutrients becomes unbalanced. The gastrointestinal system involves all internal organs from the mouth to the anus. The importance of understanding gastrointestinal problems needs to be socialised to educate the public about these conditions. One of the reasons for conducting this research is to provide knowledge-based information through applications delivered by experts in providing education to the public about the gastrointestinal. This research was conducted using an online-based application in the form of an expert system by carrying out the Bayes theorem method which is able to connect the user's level of belief (*prior*) to a new belief (*posterior*) after a new observation (*evidence*) based on certain possibilities. The results of this study on the test of one of the rules given gave a confidence value of 32.04% so that the test gave a value in accordance with the provisions set by the expert.

### Keywords:

Expert System, Teorema Bayes, Gastrointestinal

### Pendahuluan

Gastrointestinal merupakan salah satu penyakit pencernaan yang disebabkan karena tidak maksimal proses kerja organ pencernaan [1]. Gangguan terhadap pencernaan yang menyebabkan terjadinya gastrointestinal memberikan dampak buruk terhadap Kesehatan [2]. Organisasi Kesehatan dunia (WHO) menyatakan salah satu penyebab kematian yang umum terjadi saat ini dan memiliki angka diatas 30% adalah penyakit pencernaan yaitu gastrointestinal [3]. Beberapa gangguan atau penyakit yang dapat mempengaruhi sistem gastrointestinal termasuk gastritis (peradangan lambung), tukak lambung, sindrom iritasi usus,

penyakit Crohn, kolitis ulserativa, dan banyak lainnya [4]. Edukasi dini perlu dilakukan terhadap kondisi ini, menurut pakar salah satu edukasi yang diberikan adalah berupa media konsultasi yang dirancang secara online untuk pasien atau Masyarakat berdiskusi langsung dengan pakar. Pengetahuan yang diberikan oleh pakar melalui sistem tersebut akan langsung menjawab keluhan pasien/masyarakat yang berkonsultasi [5].

Proses ini disebut dengan pengadopsian keahlian pakar yang dilakukan dengan proses dialog kemudian ditranslasikan dalam bentuk rule guna memudahkan dalam tahapan analisa permasalahan dengan menggunakan metode yang diusulkan [6].

Sistem pakar dinyatakan sebuah sistem yang mampu membantu Masyarakat dalam mendapatkan pengetahuan yang bersumber dari pakar dalam waktu yang diinginkan. Sistem pakar ini akan memberikan informasi layaknya pakar dalam berkomunikasi. Sistem yang dirancang mampu memberikan waktu yang maksimal pada Masyarakat sesuai dengan kebutuhannya [7]. Penelitian yang dilakukan oleh peneliti terdahulu mengenai pencernaan manusia dilakukan dengan menggunakan beberapa metode diantaranya forward chaining, backward chaining dan certainty factor memberikan informasi yang beragam, namun belum ada penelitian yang mengusulkan mengenai gastrointestinal yang dilakukan dengan menggunakan metode teorema bayes [13]. Penelitian yang dilakukan oleh kusumawati (2023) menjelaskan tentang penelusuran penyakit pencernaan pada manusia yang dilakukan dengan mengusulkan metode certainty factor untuk memberikan kemudahan dalam tahapan penentuan nilai kepastian hasil diagnose yang diberikan sesuai dengan ketentuan yang telah dijelaskan oleh pakar [14]. Hal serupa juga dilakukan oleh suprika (2023) menjelaskan tentang adanya penyakit infeksi pada saluran pencernaan pada manusia. Pengetahuan tersebut didapatkan dari pakar dan diadopsi pada sebuah sistem pakar, penelusuran dilakukan dengan menggunakan metode certainty factor untuk mengetahui nilai kepastian pasien mengalami kondisi sesuai dengan rule yang telah didapatkan dari dialog dengan pakar [15]. Penelitian ini mengusung sistem pakar terhadap deteksi gastrointestinal menggunakan metode teorema bayes yang mampu memberikan informasi yang jelas mengenai pasien mengalami kondisi pencernaan tersebut atau tidak. Hasil konsultasi yang dirancang juga bisa dijadikan acuan dalam tahapan konsultasi lanjut dengan pakar yang dituju. Metode Teorema Bayes memiliki keahlian dalam memberikan jawaban terhadap permasalahan yang dihadapi oleh pasien dengan cara kerja melakukan proses perhitungan nilai probabilitas bersyarat yang didapatkan dari hipotesa awal yang bertujuan untuk memberikan solusi yang dinyatakan akurat dan efisien untuk identifikasi gastrointestinal.

## Tinjauan Pustaka

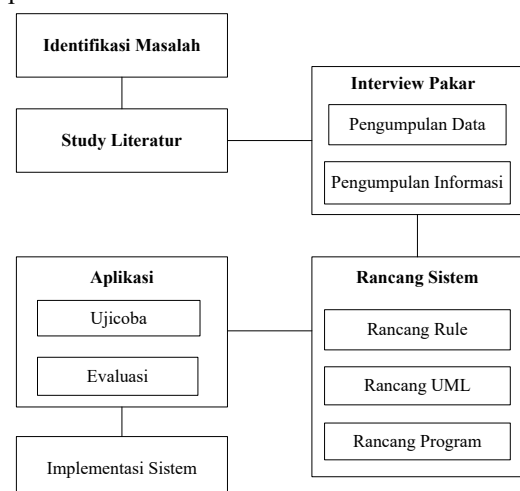
Sistem pakar dirancang untuk memberikan kemudahan bagi masyarakat yang ingin melakukan konsultasi lanjut mengenai kondisi pencernaan yang dialaminya dengan pakar [8]. Sistem memiliki beberapa rule yang mampu menjawab kebutuhan masyarakat yang melakukan konsultasi [9]. Hal tersebut dilakukan guna memberikan edukasi kepada masyarakat mengenai pentingnya mengetahui dini penyakit pencernaan yang disebut dengan gastrointestinal. Tahapan selanjutnya akan dimudahkan ketika menemui pakar saat kondisi berlanjut [10]. Penelitian terdahulu menjelaskan tentang diagnosa terhadap penyakit yang dihadapi oleh pencernaan

manusia dengan menggunakan menggandengkan dua metode diantaranya metode forward chaining dan certainty factor. Metode tersebut digunakan untuk melakukan pengujian terhadap beberapa rule yang ada didalam sistem melalui 36 pasien yang melakukan ujicoba sistem tersebut. Sistem yang dilakukan ujicoba memiliki informasi mengenai GERD, dyspepsia, disentri dan hemorid menyatakan bahwa sistem mampu bekerja dengan baik dan memberikan informasi kepada Masyarakat mengenai penyakit pencernaan. Namun disini peneliti tidak mencantumkan proses validasi dalam penentuan akurasi dengan jelas [11].

Salah satu pencarian yang dilakukan dalam penelitian tersebut adalah mencari gap yang dijadikan acuan sebagai penelitian pembandingan. Hal tersebut dilakukan untuk memberikan value terhadap hasil penelitian yang dilakukan. Referensi dari artikel sejenis sangat dibutuhkan untuk mengetahui beberapa tahapan dalam menyelesaikan permasalahan melalui metode dan solusi yang diberikan pada proses penelitian.

## Metode Penelitian

Penelitian ini disusun dengan menggunakan metode teorema bayes yang bertujuan untuk memberikan informasi kepada masyarakat yang menggunakan sistem dalam berkonsultasi [12]. Sistem pakar yang dibangun dengan menggunakan metode teorema bayes bertujuan untuk menggunakan pengetahuan dan logika pakar untuk memecahkan masalah dengan menghitung probabilitas bersyarat dari suatu hipotesis berdasarkan informasi tambahan. Sistem ini dapat menangani ketidakpastian dan ketidaklengkapan data dengan menggunakan aturan bayes. Sistem ini juga dapat belajar dari data dan memperbarui probabilitasnya sesuai dengan bukti baru. Tahapan penelitian yang dilakukan dirancang dengan menggunakan kerangka kerja penelitian seperti Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

## Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan dengan tahapan identifikasi terlebih dahulu. Hal tersebut perlu dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan langsung dari pakar. Pengetahuan yang didapatkan dari pakar baik berupa lisan atau tulisan akan diterjemahkan dalam bentuk rule. Rule tersebut akan digunakan dalam proses pembuatan daftar pertanyaan untuk pakar. Tahapan selanjutnya adalah melakukan proses penerapan sistem pakar dengan menggunakan metode teorema bayes. Proses yang dilakukan disini adalah dengan membangun basis pengetahuan yang menyimpan pengetahuan yang telah dikumpulkan dalam bentuk yang mudah diakses dan dimanipulasi oleh sistem pakar. Basis pengetahuan ini dapat menggunakan struktur data seperti pohon, graf, atau tabel. Dilanjutkan dengan membangun mesin inferensi yang bertanggung jawab untuk melakukan proses penalaran berdasarkan pengetahuan yang tersedia dalam basis pengetahuan. Mesin inferensi ini menggunakan teorema bayes untuk menghitung probabilitas bersyarat dari hipotesis yang mungkin berdasarkan informasi tambahan yang diberikan oleh pengguna. Kemudian perlu dilakukan proses pembuatan antarmuka pengguna yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan sistem pakar. Antarmuka pengguna ini dapat berupa formulir, menu, atau dialog yang menampilkan pertanyaan, pilihan, atau hasil yang relevan dengan masalah yang dihadapi pengguna. Jumlah penyakit dalam sistem pakar mendiagnosa penyakit pencernaan:

Tabel 1. Penyakit Pencernaan

Kode	Jenis Penyakit
P001	<i>Dispepsia / Asam Lambung Biasa</i>
P002	<i>Tukak lambung</i>
P003	<i>Disentri</i>
P004	<i>Gastritis / Radang Lambung</i>
P005	<i>Tipes / Typoid Fever</i>

Jumlah gejala dalam sistem pakar mendiagnosa penyakit pencernaan.

Tabel 2. Gejala Gastrointestinal

Kode	Gejala Penyakit
G001	Cepat merasa kenyang saat makan
G002	Tidak bisa menghabiskan makanan dalam porsi banyak
G003	Ada rasa asam di mulut
G004	Rasa perih hingga panas seperti terbakar pada lambung dan kerongkongan
G005	Sering kentut
G006	Sulit menarik nafas
G007	Lemas
G008	Sering bersendawa
G009	Dada terasa seperti terbakar
G010	Diare disertai darah atau lendir
G011	Demam
G012	Mual
G013	Muntah
G014	Kram dan nyeri perut
G015	Nyeri yang terasa panas dan perih di perut bagian ulu hati

G016	Perut kembung
G017	Cegukan
G018	Hilang nafsu makan
G019	Muntah darah
G020	Buang air besar dengan tinja warna hitam
G021	Demam yang meningkat secara bertahap setiap hari dan biasanya akan lebih tinggi pada malam hari
G022	Nyeri otot
G023	Sakit kepala
G024	Merasa tidak enak badan
G025	Sakit perut
G026	Berat badan menurun

Tabel 3. Nilai Basis Pengetahuan

Kode Penyakit	Kode Gejala	Nilai Probabilitas
P001	G001	0.05
	G002	0.05
	G003	0.15
	G004	0.25
	G005	0.1
	G008	0.1
	G009	0.2
P002	G016	0.1
	G006	0.1
	G007	0.05
	G008	0.1
	G009	0.2
	G012	0.05
	G013	0.15
P003	G016	0.1
	G018	0.1
	G026	0.15
	G010	0.4
	G011	0.25
P004	G012	0.05
	G013	0.15
	G014	0.15
	G001	0.05
	G013	0.15
P005	G015	0.2
	G016	0.1
	G017	0.05
	G018	0.1
	G019	0.2
	G020	0.15
	G021	0.45
	G022	0.05
	G023	0.1
	G024	0.1
	G025	0.15
	G026	0.15

Tabel 4. Tabel Rule

No	Rule
1	IF [G001] and [G002] and [G003] and [G004] and [G005] and [G008] and [G009] and [G016] THEN [P001]
2	IF [G001] and [G008] and [G016] and [G020] THEN [P004]
3	IF [G007] and [G012] and [G025] and [G018] and [G026] THEN [P002]
4	IF [G011] and [G012] and [G013] and [G007] and [G018] THEN [P003]
5	IF [G020] and [G025] and [G004] THEN [P002]
6	IF [G006] and [G007] and [G008] and [G009] and [G012] and [G013] and [G016] and [G018] and [G026] THEN [P002]
7	IF [G021] and [G011] and [G013] and [G012] and [G024] THEN [P005]
8	IF [G001] and [G016] and [G008] and [G025] THEN

	[P001]
9	IF [G012] and [G013] and [G014] and [G002] and [G003] THEN [P003]
10	IF [G001] and [G008] and [G015] and [G017] THEN [P004]
11	IF [G010] and [G011] and [G012] and [G013] and [G014] THEN [P003]
12	IF [G001] and [G013] and [G015] and [G016] and [G017] and [G018] and [G019] and [G020] THEN [P004]
13	IF [G021] and [G022] and [G023] and [G025] and [G026] THEN [P005]
14	IF [G012] and [G013] and [G018] THEN [P002]
15	IF [G015] and [G020] and [G024] THEN [P004]
16	IF [G003] and [G018] and [G002] and [G025] THEN [P001]
17	IF [G011] and [G007] and [G021] and [G023] THEN [P005]

Pembahasan dalam penelitian ini diperlukan untuk mengetahui hasil dari penelitian hingga dapat menyelesaikan permasalahan yang ada pada Masyarakat umumnya. Permasalahan yang telah dirumuskan atau diteliti sebelumnya yaitu memastikan metode teorema bayes dapat digunakan untuk menarik kesimpulan pada kasus ini. Langkah yang digunakan dengan menggunakan metode teorema bayes dalam memproses gejala-gejala berdasarkan diagnosa kondisi awal. Contoh proses memperoleh nilai bayes dengan menggunakan tabel rule dan tabel nilai probabilitas gejala:

Tabel 5. Tabel Rule (Aturan)

No	Rule
1	IF [G010] and [G011] and [G012] and [G013] and [G014] THEN [P003]

Tabel 6. Tabel Nilai Probabilitas Gejala

Kode	Gejala	Nilai Bobot Pengguna
G010	Diare disertai darah atau lendir	0.4
G011	Demam	0.25
G012	Mual	0.05
G013	Muntah	0.15
G014	Kram dan nyeri perut	0.15

Berikut adalah contoh perhitungan nilai bayes secara manual:

1. IF [G010]=0,4 and [G011]=0,25 and [G012]=0,05 and [G013]=0,15 and [G014]=0,15 THEN [P003] (Disentri).

a) Mencari nilai semesta dengan menjumlahkan hipotesa

Diketahui hipotesanya adalah sebagai berikut:

$$P(E|H_1) = 0,4$$

$$P(E|H_2) = 0,25$$

$$P(E|H_3) = 0,05$$

$$P(E|H_4) = 0,15$$

$$P(E|H_5) = 0,15$$

$$\sum_{G5=k}^5 G010 + G011 + G012 + G013 + G014 = 0,4 + 0,25 + 0,05 + 0,15 + 0,15 = 1,0$$

b) Menghitung nilai semesta

$$P(H_1) = \frac{P(E|H_1)}{\sum_{k=1}^5 1,0} = \frac{0,4}{1,0} = 0,4$$

$$P(H_2) = \frac{P(E|H_2)}{\sum_{k=1}^5 1,0} = \frac{0,25}{1,0} = 0,25$$

$$P(H_3) = \frac{P(E|H_3)}{\sum_{k=1}^5 1,0} = \frac{0,05}{1,0} = 0,05$$

$$P(H_4) = \frac{P(E|H_4)}{\sum_{k=1}^5 1,0} = \frac{0,15}{1,0} = 0,15$$

$$P(H_5) = \frac{P(E|H_5)}{\sum_{k=1}^5 1,0} = \frac{0,15}{1,0} = 0,15$$

c) Probabilitas hipotesa H tanpa memandang evidence apapun

$$\begin{aligned} & \sum_{k=1}^5 1,0 \\ &= [P(H_1) * P(E|H_1)] + [P(H_2) * P(E|H_2)] \\ &+ [P(H_3) * P(E|H_3)] + [P(H_4) * P(E|H_4)] \\ &+ [P(H_5) * P(E|H_5)] \\ &= (0,4 * 0,4) + (0,25 * 0,25) + (0,05 * 0,05) \\ &+ (0,15 * 0,15) + (0,15 * 0,15) \\ &= 0,16 + 0,0625 + 0,0025 + 0,0225 + 0,0225 \\ &= 0,27 \end{aligned}$$

d) Mencari probabilitas hipotesa H benar jika diberikan evidence E

$$\begin{aligned} P(H_1|E) &= \frac{P(E|H_1) * P(H_1)}{0,27} = \frac{0,16}{0,27} = 0,5926 \\ P(H_2|E) &= \frac{P(E|H_2) * P(H_2)}{0,27} = \frac{0,0625}{0,27} = 0,2315 \\ P(H_3|E) &= \frac{P(E|H_3) * P(H_3)}{0,27} = \frac{0,0025}{0,27} = 0,0093 \\ P(H_4|E) &= \frac{P(E|H_4) * P(H_4)}{0,27} = \frac{0,0225}{0,27} = 0,0833 \\ P(H_5|E) &= \frac{P(E|H_5) * P(H_5)}{0,27} = \frac{0,0225}{0,27} = 0,0833 \end{aligned}$$

e) Jumlahkan seluruh nilai bayes

$$\begin{aligned} & \sum_{k=1}^5 \text{bayes} = \text{bayes1} + \text{bayes2} + \text{bayes3} + \text{bayes4} + \text{bayes5} \\ &= (0,4 * 0,5926) + (0,25 * 0,2315) \\ &+ (0,05 * 0,0093) + (0,15 * 0,0833) \\ &+ (0,15 * 0,0833) \\ &= 0,23704 + 0,05788 + 0,000465 + 0,012495 \\ &+ 0,012495 \\ &= 0,3204 * 100 \\ &= 32,04\% \end{aligned}$$

Proses tersebut akan ditranslasikan dalam pemrograman sehingga pasien bisa langsung berkonsultasi sesuai dengan kondisi yang dialami. Tahapan pertama dalam sistem adalah pasien melakukan registrasi. Setelah user atau pasien melakukan registrasi maka pasien dapat login ke halaman menu utama user, kemudian user atau pasien yang sudah terdaftar memasukkan username dan password untuk dapat masuk dan melakukan konsultasi.



Gambar 2. Tampilan Awal

Halaman menu utama user merupakan tampilan halaman utama website yang muncul setelah user melakukan proses login. Pada halaman menu utama terdapat menu-menu yang dapat diakses oleh user.



Gambar 3. Halaman Utama

Proses diagnosa penyakit menampilkan halaman konsultasi yang dapat digunakan oleh user (pengguna) untuk melakukan konsultasi mengenai gastrointestinal.



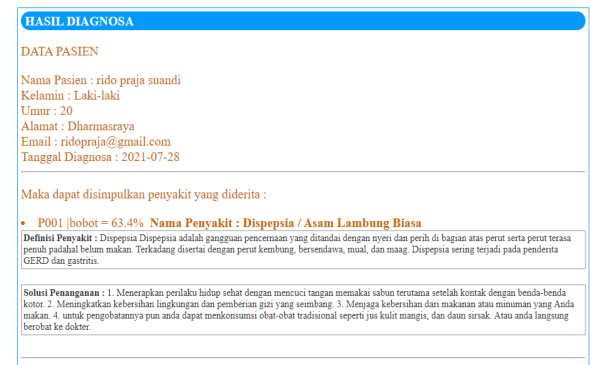
Gambar 3. Tahapan Diagnosa

Halaman hasil diagnosa menampilkan hasil dari konsultasi yang telah dilakukan oleh pasien.



Gambar 5. Hasil Diagnosa

Setelah pasien melakukan konsultasi dan mengetahui hasil diagnosa yang telah diproses oleh sistem maka pasien dapat mencetak hasil diagnosa.



Gambar 6. Cetak Hasil Diagnosa

## Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan proses perancangan dan pembuatan program sistem pakar diagnosa penyakit Pencernaan menggunakan metode *Teorema Bayes* yang telah dilakukan, maka penulis menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi sistem pakar gastrointestinal sudah berhasil berjalan baik dengan penerapan metode *Teorema Bayes*.
2. Sistem pakar yang dibangun ini dapat membantu dan mempermudah pakar dalam mendiagnosa gastrointestinal serta memberikan pelayanan konsultasi pasien lebih efektif dan efisien.
3. Sistem pakar tersebut juga memberikan deskripsi hasil diagnosa beserta saran, tindakan yang dilakukan, dan kemungkinan gastrointestinal lainnya.
4. Hasil pengujian sistem pakar mendiagnosa gastrointestinal dengan menggunakan metode *Teorema Bayes* yang telah dilakukan dapat memberikan hasil diagnosa yang akurat dengan menggunakan perhitungan nilai *bayes* dari masing-masing gejala sehingga dijadikan sebagai

tindakan dalam pengambilan keputusan mengenai penyakit yang diderita.

## Daftar Pustaka

- [1] Prawira, M. D., & Sueta, M. A. D. (2020). Konsep Patofisiologi Motilitas Gastrointestinal. *Cermin Dunia Kedokteran*, 47(1), 7-10.
- [2] Simadibrata, M., & Adiwinata, R. (2020). Precancerous lesions in gastrointestinal tract. *The Indonesian Journal of Gastroenterology, Hepatology, and Digestive Endoscopy*, 18(2), 112-117.
- [3] Purnama, A. W. P., Suwanti, L. T., Plumeriastuti, H., Suprihati, E., & Sunarso, A. (2019). Prevalence of gastrointestinal parasite on cats in shelter East Surabaya. *Journal of Parasite Science*, 3(2), 47-52.
- [4] Defryantho, R., Amalia, L., Rizal, A., Gunadharma, S., Aminah, S., & Lailiyya, N. (2019). HUBUNGAN PERDARAHAN GASTROINTESTINAL DENGAN LUARAN PASIEN STROKE ISKEMIK AKUT. *Majalah Kedokteran Neurosains Perhimpunan Dokter Spesialis Saraf Indonesia*, 36(2).
- [5] Rahardiantini, I., & Sartika, L. (2023). Pencegahan Gangguan Gastrointestinal Melalui Edukasi Kesehatan pada Masyarakat Kelurahan Dompak. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 3(3), 407-411.
- [6] Yenila, F., & Wiyandra, Y. (2019). Expert System Eating Disorder To Youth With The Hybrid Method. *Sinkron: jurnal dan penelitian teknik informatika*, 4(1), 149-154.
- [7] Wiyandra, Y., & Yenila, F. (2020). Expert System Delayed Walking in the Toddler. *Jurnal KomTekInfo*, 7(2), 152-158.
- [8] Wahyuni, S., Yenila, F., Wiyandra, Y., Kurnia, H., & Zain, R. H. (2023). SISTEM PAKAR DETEKSI REFRAKSI MATA MENGGUNAKAN METODE HYBRID. *JOISIE (Journal Of Information Systems And Informatics Engineering)*, 7(1), 135-143.
- [9] Hutasuhut, M., Ginting, E. F., & Nofriansyah, D. (2022). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Osteochondroma dengan Metode Certainty Factor. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(5), 1401-1406.
- [10] Aristoteles, A., Suarni, L., Sakethi, D., Andrian, R., Miswar, D., & Azhari, R. N. (2023). RANCANG BANGUN SISTEM PAKAR PROSES PEMBELAJARAN KEPERAWATAN BERBASIS WEB. *Jurnal Teknoinfo*, 17(1), 1-9.
- [11] Gulo, Y., & Rosyani, P. (2023). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PENCERNAAN PADA MANUSIA MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEBSITE. *JRIIN: Jurnal Riset Informatika dan Inovasi*, 1(2), 267-275.
- [12] Anggraini, Y., Indra, M., Khoirusofi, M., Azis, I. N., & Rosyani, P. (2023). Systematic Literature Review: Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Forward Chaining. *BINER: Jurnal Ilmu Komputer, Teknik dan Multimedia*, 1(1), 1-7.
- [13] Situmorang, R. (2023). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT LAMBUNG MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES. *JITKO: Jurnal Inovasi Teknologi dan Komputer*, 1(1), 11-15.
- [14] Kusumawati, K., & Sitorus, B. (2023). PENERAPAN METODE CERTAINTY FACTOR PADA SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PENCERNAAN. *PROSIDING SNITek*, 4, 7-12.
- [15] Suprika, A. (2023). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT INFEKSI SALURAN PENCERNAAN MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR. *Jurnal Teknologi Pintar*, 3(3).