



JREEC

**JOURNAL OF RENEWABLE ENERGY,
ELECTRONICS AND CONTROL**

homepage URL : <https://ejurnal.itats.ac.id/jreec>



SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PENCERNAAN PADA MANUSIA MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB

Annajzil Muhksin¹, Muhamad akbar², dan Tri Hasanah Bimastari Aviani^{3*}.

Universitas Bibna Insan¹, Universitas Bibna Insan², Universitas Bibna Insan³.

INFORMASI ARTIKEL

Jurnal JREEC – Volume 04
Nomer 02, Oktober 2024

Halaman:
27 – 35
Tanggal Terbit :
30 Oktober 2024

DOI:
10.31284/j.JREEC.2024.v4i1
2.6668

EMAIL

annajzilmuksin@gmail.com
1
muhamad.akbar@univbinain.ac.id 2
tri_hasanahba@univbinainsan.ac.id 3

PENERBIT

Jurusan Teknik Elektro-
ITATS
Alamat:
Jl. Arief Rachman Hakim
No.100,Surabaya 60117,
Telp/Fax: 031-5997244

Jurnal JREEC by
Department of Elecreical
Engineering is licensed under
a Creative Commons
Attribution-ShareAlike 4.0
International License.

ABSTRACT

Currently, many people in Ulak Lebar Village suffer from digestive disorders such as GERD, Gastric Ulcers, Gallstones, IBS (Irritable Bowel Syndrome), IBD (Inflammatory Bowel Disease), Diarrhea, Constipation, Hemorrhoids, Diverticular Disease. This is often caused by rotavirus or bacterial infections, side effects of medications, and changes in diet. Diagnosis of diseases of the digestive system often requires in-depth knowledge in the field of medicine. However, not everyone has direct access to qualified medical personnel, especially in areas that are remote or have limited accessibility to health services. The development of an expert system for diagnosing digestive diseases can also help increase efficiency in health services, by reducing the workload of medical personnel in routine diagnosis processes and can be automated. The method that can be used in an expert system for detecting digestive diseases is the Certainty Factor method. The results of the research are an Expert System for Diagnosing Digestive Diseases in Humans Using the Web-Based Certainty Factor Method.

Key Words: Disease, Digestion, Expert System, Certainty Factor.

ABSTRAK

Saat ini masyarakat Kelurahan Ulak Lebar banyak yang menderita penyakit gangguan pencernaan seperti GERD, Tukak Lambung, Batu Empedu, IBS (Irritable Bowel Syndrome), IBD (Inflammatory Bowel Disease), Diare, Konstipasi atau Sembelit, Wasir atau Hemoroid, Penyakit Divertikular. Hal ini banyak diakibatkan oleh infeksi rotavirus atau bakteri, efek samping obat, serta perubahan pola makan. Diagnosis penyakit pada sistem pencernaan seringkali memerlukan pengetahuan yang mendalam dalam bidang kedokteran. Namun, tidak semua orang memiliki akses langsung ke tenaga medis yang berkualifikasi, terutama di daerah yang terpencil atau memiliki keterbatasan aksesibilitas terhadap layanan kesehatan. Pengembangan sistem pakar diagnosa penyakit pencernaan juga dapat membantu meningkatkan efisiensi dalam layanan kesehatan, dengan mengurangi beban kerja tenaga medis dalam proses diagnosis yang sifatnya rutin dan dapat diotomatisasi. Metode yang dapat digunakan didalam sistem pakar pendeteksi penyakit pencernaan adalah metode Certainty Factor. Metode ini dipilih karena hasil dari metode ini berupa nilai kepastian dari pemikiran seorang pakar. Hasil dari penelitian adalah Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pencernaan Pada Manusia Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web.

Kata kunci: Penyakit ,Pencernaan, Sistem Pakar, Certainty Factor.

Commented [k1]: Kata-kata di dalam abstrak minimal 200 kata

PENDAHULUAN

Saat ini masyarakat Kelurahan Ulak Lebar banyak yang menderita penyakit gangguan pencernaan seperti Gastroesophageal Reflux Disease (GERD), Tukak Lambung, Batu Empedu, IBS (Irritable Bowel Syndrome), IBD (Inflammatory Bowel Disease), Diare, Konstipasi atau Sembelit, Wasir atau Hemoroid, Penyakit Divertikular. Hal ini banyak diakibatkan oleh infeksi rotavirus atau bakteri, efek samping obat, serta perubahan pola makan. Diagnosis penyakit pada sistem pencernaan seringkali pengetahuan yang mendalam dalam bidang kedokteran[1]. Namun, tidak semua orang memiliki akses langsung ke tenaga medis yang berkualifikasi, terutama di daerah yang terpencil memerlukan atau memiliki keterbatasan aksesibilitas terhadap layanan kesehatan[2].

Commented [k2]: Tuliskan kepanjangan dari istilah GERD

Dalam konteks ini, pengembangan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada sistem pencernaan manusia menjadi relevan. Sistem pakar dapat menjadi solusi untuk menyediakan aksesibilitas yang lebih luas terhadap diagnosis penyakit pencernaan, bahkan bagi individu yang tidak memiliki akses langsung ke tenaga medis. Dengan menggunakan sistem pakar, pengguna dapat melakukan konsultasi secara mandiri dan mendapatkan informasi tentang kemungkinan penyakit yang mereka alami berdasarkan gejala yang mereka miliki. Hal ini dapat membantu dalam proses pengambilan keputusan terkait dengan kesehatan mereka, seperti langkah-langkah pengobatan yang tepat atau kebutuhan untuk berkonsultasi lebih lanjut dengan tenaga medis yang berkualifikasi. Selain itu, pengembangan sistem pakar diagnosa penyakit pencernaan juga dapat membantu meningkatkan efisiensi dalam layanan kesehatan, dengan mengurangi beban kerja tenaga medis dalam proses diagnosis yang sifatnya rutin dan dapat diotomatisasi[3].

Metode yang dapat digunakan didalam sistem pakar pendeteksi penyakit pencernaan adalah metode Certainty Factor. Metode factor kepastian (Certainty Factor), metode ini merupakan suatu metode untuk membuktikan ketidakpastian pemikiran seorang pakar, dimana untuk mengakomodasi hal tersebut seseorang biasanya menggunakan certainty factor untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap dihadapi[4].

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Sistem

Sistem adalah kesatuan atau kumpulan dari elemen-elemen atau komponen-komponen atau subsistem-subsistem yang saling berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu. Dimana setiap elemen atau komponen tersebut memiliki fungsi dan cara kerja masing-masing tapi tetap dalam satu kesatuan fungsi atau kerja[5]. Fungsi dan interaksi tiap-tiap elemen komponen tidak akan berbenturan atau bertolak belakang satu sama lain, karena semuanya saling tergantung dan saling membutuhkan untuk mencapai tujuan yang tertentu pula.

Sebuah sistem adalah suatu keseluruhan atau totalitas yang terdiri dari bagian-bagian atau sub-sub sistem atau komponen yang saling berinteraksi satu sama lain dan dengan keseluruhan itu untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan[6]. Model sebuah sistem adalah input, proses, dan output, hal ini sudah tentu merupakan sebuah sistem dapat mempunyai beberapa masukan dan keluaran. Input merupakan suatu komponen dimana sistem tersebut dioperasikan, sedangkan output merupakan hasil dari operasi[7]. Dalam pengertian sederhana output berarti yang menjadi sebuah tujuan, sasaran atau target pengoperasian dari suatu sistem. Sementara proses merupakan aktivitas yang dapat mentransfer masukan input menjadi sebuah output.

Dari pendapat diatas, penulis menyimpulkan bahwa suatu sistem merupakan kumpulan dari unsur-unsur, bagian-bagian, sub sistem atau komponen yang saling berkaitan satu dengan yang lain dalam menunjang pencapaian suatu tujuan.

Sistem Pakar

Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*) merupakan salah satu bagian dari ilmu komputer yang membuat agar komputer dapat melakukan pekerjaan seperti yang dilakukan manusia[8]. Kecerdasan buatan memiliki banyak bidang terapan diantaranya *Expert System* (sistem pakar), *Natural Language Processing* (pemrosesan bahasa ilmiah), *Computer Vision* (menginterpretasi gambar melalui komputer), *Intelligence Computer Aided Instruction* (tutor dalam melatih dan mengajar), *Speech Recognition* (pengenalan ucapan), *Robotics and Sensory System* (robotika dan

sistem sensor). Sistem pakar adalah suatu sistem informasi yang berusaha mengadopsi pengetahuan dari manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah layaknya seorang pakar. Pada dasarnya sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktifitas pemecahan masalah[9].

Penyakit Pencernaan

Sistem pencernaan manusia berperan penting dalam memecah makanan menjadi nutrisi yang diserap tubuh untuk menghasilkan energi, pertumbuhan, dan perbaikan sel. Selain itu, sistem pencernaan juga berfungsi memilah dan membuang sisa makanan yang tidak dapat dicerna oleh tubuh[10]. Gangguan pencernaan adalah gangguan pada saluran pencernaan atau disebut juga saluran gastrointestinal. Saluran tersebut termasuk kerongkongan, hati, lambung, usus halus, usus besar, kantong empedu, dan pankreas[11]. Beberapa jenis gangguan pencernaan dapat berlangsung singkat dan sembuh dengan perawatan rumahan, sementara kondisi lainnya dapat berlangsung lama dan mungkin membutuhkan bantuan dokter untuk mengatasinya.

Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa spesifikasi standar yang dipergunakan untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan dan membangun perangkat lunak[12]. UML merupakan metodologi dalam mengembangkan sistem berorientasi objek dan juga merupakan alat untuk mendukung pengembangan system[12].

PHP

PHP *Hypertext Preprocessor* adalah suatu bahasa scripting khususnya digunakan untuk web development.

PHP adalah bahasa yang disertakan dalam dokumen HTML sekaligus bekerja di sisi server (server-side HTML-embedded scripting)[13]. Bisa dikatakan sintaks dan perintah yang diberikan akan sepenuhnya dijalankan di server tetapi disertakan di halaman HTML biasa, sehingga script-nya tak tampak di sisi client. PHP dirancang untuk dapat bekerja sama dengan database server dibuat sedemikian rupa sehingga pembuatan dokumen HTML yang dapat mengakses database menjadi jauh lebih mudah[14].

METODE PENGEMBANGAN SISTEM

Penelitian ini menggunakan model prototyping. Didalam model ini sistem dirancang dan dibangun secara bertahap[15]. Adapun tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Mengumpulkan dan menganalisis kebutuhan.

Pada tahap ini dilakukan observasi langsung ketempat penelitian. Dimana pada tahap ini penulis menganalisis sistem yang sedang berjalan dan mencari pokok masalah yang sedang terjadi.

b. Melakukan perancangan cepat.

Pada tahap ini dibangun rancangan sistem yang akan digunakan yaitu merancang sistem baru atau sistem yang ditawarkan sesuai dengan permasalahan yang terjadi, membangun rancangan sistem seperti usecase diagram, activity diagram, squnece diagram dan class diagram dan merancang antarmuka dari sistem yang akan dibuat.

c. Membangun sebuah Prototipe

Penulis membangun sistem yang sudah dirancangan.

d. Evaluasi Sistem

Evaluasi dilakukan oleh konsumen atas prototipe. Implementasi sistem kepada konsumen Dan konsumen melakukan evaluasi terhadap sistem yang telah dibuat serta memberikan masukan-masukan kepada penulis untuk melakukan perbaikan sistem.

Commented [k3]: Tambahkan ilustrasi gambar cara kerja sistem pakar

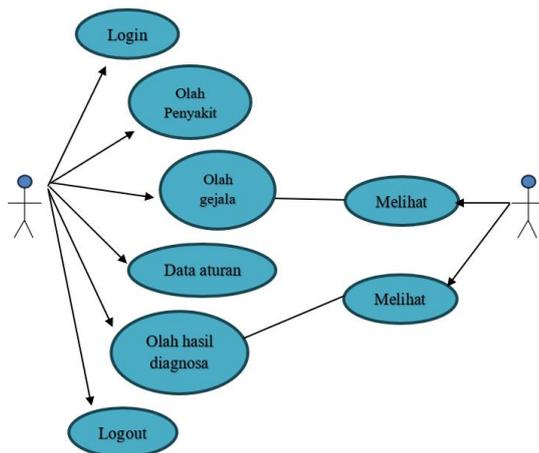
Commented [k4]: Tambahkan gejala-gejala penyakitnya, beserta jenis/jenis penyakitnya

METODE PENGUJIAN SISTEM

Pengujian sistem yang digunakan adalah menggunakan metode *Black Box*. adalah pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. Jadi dianalogikan seperti kita melihat suatu kotak hitam, kita hanya bisa melihat penampilan luarnya saja, tanpa tau ada apa dibalik bungkus hitam nya. Sama seperti pengujian black box, mengevaluasi hanya dari tampilan luarnya (interface nya), fungsionalitasnya. Tanpa mengetahui apa sesungguhnya yang terjadi dalam proses detilnya (hanya mengetahui input dan output)[16].

Black Box pengujian adalah metode pengujian perangkat lunak yang menguji fungsionalitas aplikasi yang bertentangan dengan struktur internal atau kerja (lihat pengujian *white-box*)[17]. Pengetahuan khusus dari kode aplikasi / struktur internal dan pengetahuan pemrograman pada umumnya tidak diperlukan. Uji kasus dibangun di sekitar spesifikasi dan persyaratan, yakni, aplikasi apa yang seharusnya dilakukan. Menggunakan deskripsi eksternal perangkat lunak, termasuk spesifikasi, persyaratan, dan desain untuk menurunkan uji kasus. Tes ini dapat menjadi fungsional atau nonfungsional, meskipun biasanya fungsional. Perancang uji memilih input yang valid dan tidak valid dan menentukan output yang benar. Tidak ada pengetahuan tentang struktur internal benda uji itu.

Use Case Diagram



Gambar 1. Use case diagram

1. Definisi aktor use case

Pada aplikasi penjualan ini 3 aktor yaitu Admin, pelanggan, member, aktor memiliki definisi tersendiri dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Definisi Aktor

No	Aktor	Deskripsi
1	Admin	Orang yang bertugas mengelola sistem dan berhak mengoperasikan login, logout, olah admin, olah ciri, olah pertanyaan dan olah hasil diagnosa.
2	Masyarakat	Orang yang berhak menggunakan menu lihat ciri, input pertanyaan dan lihat hasil diagnosa.

2. Definisi use case

Diagram use case pada sebuah aplikasi berfungsi untuk mendeskripsikan alur interaksi dari setiap aktor terhadap sistem informasi yang berjalan[18].

Tabel 2. Definisi Use case

No	Use Case	Deskripsi
1	Login	Merupakan proses admin dan analisis bank untuk masuk ke dalam system
2	Olah admin	Merupakan proses admin untuk mengelola data admin
3	Olah gejala	Merupakan proses admin untuk mengelola data gejala
4	Olah penyakit	Merupakan proses admin untuk mengelola data penyakit
5	Olah Aturan	Merupakan proses admin dan petani untuk mengelola pertanyaan
6	Olah hasil diagnosa	Merupakan proses admin untuk mengatur data penyakit
7	Logout	Merupakan proses admin keluar dari sistem

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pakar yang akan dikembangkan memiliki kegunaan untuk mendiagnosis penyakit pencernaan pada manusia berdasarkan gejala-gejala yang ada pada Penyakit Pencernaan. Sistem ini akan diimplementasikan pada website berbasis mobile. Pengguna dapat membuka aplikasi sistem diagnosis dan berinteraksi dengan aplikasi. Pengguna akan diberikan daftar pertanyaan seputar gejala-gejala yang mungkin ada pada Penyakit Pencernaan. Metode Certainty Factor digunakan sebagai mesin inferensi untuk memproses perhitungan peluang dan nilai keyakinan di setiap gejala yang telah dimasukkan oleh pengguna ke dalam sistem diagnosis. Pengambilan kesimpulan diperoleh dari nilai keyakinan tertinggi yang selanjutnya akan dipilih sebagai hasil diagnosis penyakit yang menyerang pada Pencernaan Manusia. Hasil akhir dari sistem diagnosis terdiri dari nama penyakit yang telah didiagnosis. nilai keyakinan juga ditampilkan pada hasil akhir dan diberikan penjelasan mengenai penyakit tersebut dan tata cara menanganinya.

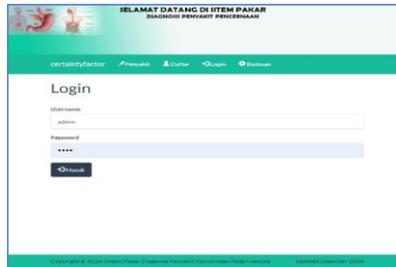
Proses penghitungan probabilitas dan nilai keyakinan suatu gejala melibatkan pemahaman konsep teori probabilitas. Probabilitas adalah ukuran kemungkinan terjadinya suatu peristiwa, dan sering kali direpresentasikan sebagai angka antara 0 dan 1, di mana 0 menunjukkan ketidakmungkinan dan 1 menunjukkan kepastian.

Dalam konteks diagnosis gejala, probabilitas suatu gejala dihitung berdasarkan frekuensi kemunculannya dalam populasi tertentu. Misalnya, jika suatu gejala terjadi pada 80% pasien dengan penyakit tertentu, probabilitas gejala tersebut adalah 0,8.

Nilai keyakinan, di sisi lain, menunjukkan tingkat kepastian bahwa suatu gejala terkait dengan penyakit tertentu. Nilai keyakinan sering dihitung menggunakan inferensi Bayesian, yang memperhitungkan probabilitas penyakit sebelumnya, probabilitas gejala jika ada penyakit, dan probabilitas gejala jika tidak ada penyakit.

Pembahasan Data I

Pada menu login ini berguna untuk masuk kesistem pakar diagnosis penyakit-penyakit Pencernaan dengan hak akses yang berbeda antara admin dan user untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar.



Gambar 2. Halaman login

Halaman utama admin berisi menu yang dapat diakses oleh admin. Halaman utama dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. Halaman utama admin

Halaman kelola data penyakit digunakan oleh admin untuk menginput data penyakit yang ada didalam sistem. Halaman input penyakit dapat dilihat pada gambar berikut .



Gambar 4. Halaman kelola data penyakit

Halaman hasil konsultasi penyakit. Pada halaman ini digunakan untuk melihat hasil dari analisa sebuah penyakit.



Gambar 5. Halaman hasil konsultasi penyakit

Pembahasan Data II

Pengujian System

Saat ini sudah banyak berkembang berbagai metode untuk pengujian perangkat lunak. Metode-metode tersebut memberikan pendekatan yang sistematis untuk pengujian perangkat lunak kepada pengembang. Selain itu, metode-metode tersebut memberikan mekanisme yang dapat membantu memastikan kelengkapan pengujian dan memberikan kemungkinan tertinggi untuk mengungkap kesalahan pada perangkat lunak. Pengujian yang di gunakan dalam penelitian ini adalah pengujian *Black Box Testing* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Pengujian sistem

No	Item yg diuji	Sekenario	Harapan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Halaman Login Admin	Kelik menu login admin	Admin dapat masuk ke sistem	Admin dapat masuk ke sistem	Pengujian Berhasil
2	Input data Penyakit	Login admin, masuk halaman admin, kelik menu penakit.	Admin dapat input penyakit edit dan hapus data penyakit.	Admin dapat input penyakit edit dan hapus data penyakit.	Pengujian Berhasil
	Input Data Gejala	Login admin, masuk halaman admin, kelik menu Gejala.	Admin dapat input gejala, edit dan hapus.	Admin dapat input gejala, edit dan hapus.	Pengujian Berhasil
3	Input data Aturan	Login admin, masuk halaman admin, kelik menu Aturan.	Admin dapat input aturan, edit dan hapus data aturan.	Admin dapat input aturan, edit dan hapus data aturan.	Pengujian Berhasil
4	Menu Konsultasi	Login admin, masuk halaman admin, kelik menu Konsultasi.	Admin dan user dapat melakukan kosultasi	Admin dan user dapat melakukan kosultasi	Pengujian Berhasil
5	Menu Histori	Login admin, masuk halaman admin, kelik menu Histori.	Admin dapat melihat menu data histori user.	Admin dapat melihat menu data histori user.	Pengujian Berhasil
6	Ubah Password	Login admin, masuk halaman admin, kelik menu ubah password.	Admin dapat mengubah password	Admin dapat mengubah password	Pengujian Berhasil
7	Menu Informasi data Penyakit	User memilih menu informasi penyakit	Admin dapat melihat data penyakit di sistem	Admin dapat melihat data penyakit di sistem	Pengujian Berhasil

Commented [k5]: Tambahkan hasil keakuratan sistem pakar ini

Commented [k6]: Format penulisan tabel harap mengikuti aturan jurnal ini, bisa dilihat di template jurnal ini.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang ada, maka dapat diambil kesimpulan penelitian yaitu, adanya sistem pakar penyakit pencernaan maka masyarakat kota Lubuklinggau jika ingin mengetahui penyakit pencernaan apa yang diderita tidak lagi hanya melihat gejala-gejala yang dialami secara kasat mata saja sehingga hasil diagnosa lebih akurat dan adanya sistem pakar penyakit pencernaan maka Diagnosis penyakit pada sistem pencernaan dapat dilakukan lebih mudah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] 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.
- [2] M. M. A. Saputra, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Jamur pada Manusia Menggunakan Input," *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 181–188, 2019.
- [3] D. Dani and S. Karmadi, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pencernaan Pada Manusia Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web," *Sainstech J. Penelit. Dan Pengkaj. Sains Dan Teknol.*, vol. 33, no. 2, pp. 72–80, 2023, doi: 10.37277/stch.v33i2.1589.
- [4] A. N. Utomo, "SISTEM PAKAR KLASIFIKASI TUNAGRAHITA MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS WEB (STUDI KASUS : SLB TUNAS KASIH 2 TURI)," *Sist. Pakar Diagnosa Penyakit Pencernaan Pada Mns. Menggunakan Metod. Certain. Factor Berbas. Web*, vol. 10, no. 2, pp. 44–49, 2021.
- [5] F. Wongso STMIK Dharmapala Riau, "Perancangan Sistem Pencatatan Pajak Reklame Pada Dinas Pendapatan Kota Pekanbaru Dengan Metode Visual Basic," *J. Ilm. Ekon. dan Bisnis*, vol. 14, no. 2, pp. 160–180, 2016.
- [6] S. Syaharman, "Peranan Sistem Informasi Akuntansi Dalam Mengambil Keputusan Manajemen Pada Pt Walet Solusindo," *Bisnis-Net J. Ekon. dan Bisnis*, vol. 3, no. 2, pp. 185–192, 2020, doi: 10.46576/bn.v3i2.1007.
- [7] M. H. Sutanta, Edhy, "APLIKASI PENJUALAN BARANG PERLENGKAPAN HAND PHONE DI ZILDAN CELL SINGAPARNA KABUPATEN TASIKMALAYA," vol. 1, no. 1, p. xvi+320, 2009, [Online]. Available: <http://grahailmu.co.id/>
- [8] H. Pratama, I. F. Astuti, and D. Cahyadi, "Sistem Pakar Berbasis Web Diagnosa Penyakit THT (Telinga, Hidung, Tenggorokan) Menggunakan Metode Certainty Factor," *Pros. Semin. Nas. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–8, 2017.
- [9] M. Rivki, A. M. Bachtar, T. Informatika, F. Teknik, and U. K. Indonesia, "SISTEM PAKAR KLASIFIKASI TUNAGRAHITA MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS WEB (STUDI KASUS : SLB TUNAS KASIH 2 TURI)," no. 112, 2017.
- [10] A. Wijianto, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pencernaan Pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor," *J. Tek. Juara Aktif Glob. Optimis*, vol. 1, no. 2, pp. 1–10, 2021, doi: 10.53620/jtg.v1i2.26.
- [11] E. Rahmanita, W. Agustiono, and R. Juliyanti, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Saluran Pencernaan Dengan Perbandingan Metode Forward Chaining Dan Dempster Shafer," *J. Simantec*, vol. 7, no. 2, pp. 82–89, 2019, doi: 10.21107/simantec.v7i2.6743.
- [12] Suendri, "Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan)," *J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–9, 2018, [Online]. Available: <http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/algoritma/article/download/3148/1871>
- [13] F. Sinlae, I. Maulana, F. Setiyansyah, and M. Ihsan, "Pengenalan Pemrograman Web: Pembuatan Aplikasi Web Sederhana Dengan PHP dan MYSQL," *J. Siber Multi Disiplin*, vol. 2, no. 2, pp. 68–82, 2024, [Online]. Available: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>
- [14] . P. and A. Sanjaya, "Rekayasa Perangkat Lunak Perhitungan Harga Pokok Produksi Metode Full Costing Pada Umkm Mitra Cake Di Bandar Lampung," *J. Inf. dan Komput.*, vol. 9, no.

- 2, pp. 154–162, 2021, doi: 10.35959/jik.v9i2.243.
- [15] Saleha, “SISTEM APLIKASI PERHITUNGAN INDEK MINAT BACA PADA DINAS PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN KOTA LUBUKLINGGAU,” vol. 8, no. 1, pp. 59–67, 2023.
- [16] D. Debiyanti, S. Sutrisna, B. Budrio, A. K. Kamal, and Y. Yulianti, “Pengujian Black Box pada Perangkat Lunak Sistem Penilaian Mahasiswa Menggunakan Teknik Boundary Value Analysis,” *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 5, no. 2, p. 162, 2020, doi: 10.32493/informatika.v5i2.5446.
- [17] W. Wibisono and F. Baskoro, “Pengujian Perangkat Lunak Dengan Menggunakan Model Behaviour Uml,” *JUTI J. Ilm. Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, p. 43, 2002, doi: 10.12962/j24068535.v1i1.a95.
- [18] K. Wijaya and B. D. Meilani, “Deteksi Konflik Pada Diagram Use Cas Menggunakan Metode Graph Modification,” *J. Ilm. NERO*, vol. 2, no. 1, pp. 61–68, 2015.