



IMPLEMENTASI METODE RULE-BASED REASONING PADA EXPERT SYSTEM DALAM MENDETEKSI GANGGUAN PENCERNAAN PADA ANAK

Putri Anengsi Manurung¹, Anggia Dasa Putri²

Universitas Putera Batam, Indonesia.

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: Juli 2025
 Diterbitkan Online: September 2025

KATA KUNCI

Pediatric Digestive Disorders, Expert System, Rule-Based Reasoning, Forward Chaining, Website.

KORESPONDENSI

E-mail:
pb210210065@upbatam.ac.id¹
Anggia.Dasa@puterabatam.ac.id²

A B S T R A C T

Digestive disorders in children are a serious health issue globally, with diarrhea being a leading cause of mortality among toddlers. In Batam City, the high incidence of acute diarrhea and other digestive disorders in children underscores the need for improved management strategies. Contributing factors include immature immune systems, unhealthy eating patterns, limited parental awareness of Clean and Healthy Living Behavior (CHLB), and limited access to medical information and facilities. This problem is further exacerbated by the overlapping symptoms of various digestive disorders, making early diagnosis difficult.

To address these challenges, this research aims to design and build a web-based expert system application capable of detecting digestive disorders in children. The system implements a Rule-Based Reasoning method with a Forward Chaining algorithm, which logically matches user-inputted symptoms against rules in its knowledge base to generate a rapid initial diagnosis. This application focuses on three main indicators of digestive disorders : Diarrhea, Constipation, and GERD, for children aged 5 months to 12 years. Thus, this expert system is expected to be an interactive tool that enhances parental understanding, facilitates early diagnosis of digestive disorders in children, and serves as a reference for healthcare professionals and the development of health information systems.

I. Latar Belakang

Gangguan pencernaan merupakan salah satu masalah serius yang mempengaruhi kualitas hidup anak di seluruh dunia. Menurut data WHO, diare menjadi penyebab satu dari beberapa penyakit pencernaan secara global[1]. Indonesia, infeksi saluran cerna juga berkontribusi signifikan terhadap mortalitas anak, yang jika tidak ditangani dengan baik dapat menyebabkan malnutrisi dan menghambat tumbuh kembang anak dalam jangka panjang, kondisi ini menjadi perhatian khusus di Kota

Batam dimana Dinas Kesehatan setempat mencatat 3.713 kasus diare akut pada anak sepanjang tahun 2024 yang menunjukkan tingginya relevansi masalah di tingkat lokal[2].

Penyebab utama tingginya kasus ini bersifat *multifactorial*, mulai dari sistem kekebalan tubuh anak yang belum matang, pola makan tidak sehat, hingga faktor lingkungan seperti rendahnya pemahaman orang tua tentang Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) serta kualitas sanitasi yang buruk[3].

Penanganan gangguan pencernaan seringkali terhambat karena keterbatasan akses orang tua terhadap informasi medis yang akurat dan fasilitas kesehatan, masalah ini diperparah dengan kecenderungan melakukan diagnosis mandiri yang berisiko, serta terbatasnya jumlah dan waktu praktik dokter spesialis anak di beberapa wilayah[4]. Untuk mengatasi tantangan ini, penerapan sistem pakar yang mampu meniru kemampuan seorang ahli dapat menjadi solusi efektif untuk membantu tahapan diagnosis awal[5]. Sistem ini dapat mengatasi masalah kekurangan jumlah pakar dan memberikan akses informasi yang lebih mudah bagi masyarakat.

Sebuah sistem pakar membutuhkan Teknik *inference* untuk menarik kesimpulan dari fakta-fakta yang ada. Salah satu teknik yaitu metode *Forward Chaining*, yang bekerja dengan menelusuri gejala yang di masukkan pengguna untuk mencapai sebuah diagnosis[6]. Agar dapat diakses secara luas kapan saja dan dimana saja, sistem pakar ini diimplementasikan dalam *platform* berbasis web.

Tujuan dari penelitian ini untuk merancang dan membangun sebuah sistem pakar berbasis web yang mampu mendeteksi gangguan pencernaan pada anak menggunakan algoritma *Forward Chaining* dan sistem ini di harapkan dapat membantu pengguna mengidentifikasi gejala secara akurat serta mendapatkan diagnosis awal dengan cepat.

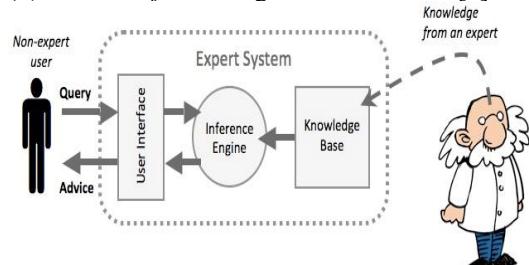
Manfaat yang diharapkan dari implementasi sistem pakar ini adalah meningkatnya pemahaman masyarakat mengenai gangguan pencernaan pada anak, serta tersedianya alat bantu yang mempermudah orang tua dalam melakukan diagnosis awal. Selain itu, sistem ini juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi tenaga kesehatan dan pengembangan sistem informasi untuk meningkatkan kualitas layanan kesehatan anak.

II. Kajian Literatur

2.1 Sistem Pakar

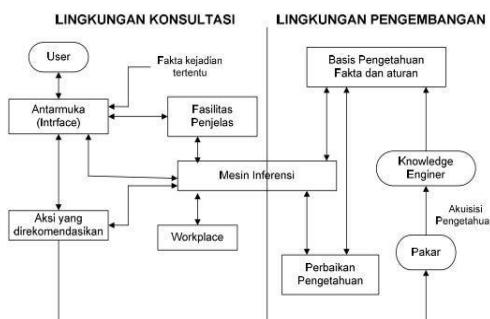
Sistem pakar adalah program komputer yang merupakan bagian dari kecerdasan buatan, dirancang untuk meniru kemampuan berfikir dan mengambil keputusan seorang ahli manusia dalam domain spesifik[5]. Tujuannya bukan untuk menggantikan peran ahli, melainkan untuk mendukung proses diagnosis awal atau

pemberian saran berdasarkan pada 3 komponen utama yang terintegrasi : (1)*Knowledge Base* sebagai penyimpanan data dan aturan, (2) *Inference Engine* sebagai otak pemroses, dan (3) *User Interface* sebagai media interaksi[7].



Gambar 1. Komponen Utama Sistem Pakar

Sistem pakar dapat dibagi menjadi 2 lingkungan utama, yaitu lingkungan pengembang sebagai tempat seorang *knowledge engineer* menerjemahkan pengetahuan dari pakar menjadi basis pengetahuan yang terstruktur, sementara lingkungan konsultasi merupakan tempat pengguna awam berinteraksi dengan sistem melalui antarmuka untuk memasukkan fakta yang kemudian di proses oleh mesin inferensi untuk menghasilkan solusi, seperti diilustrasikan pada gambar dibawah ini[8].

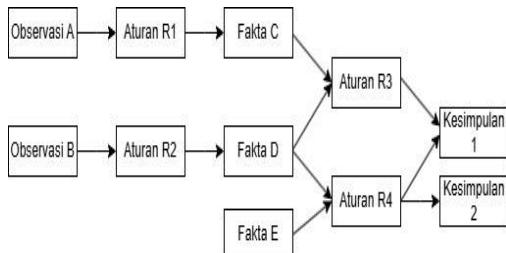


Gambar 2. Arsitektur sistem pakar

2.2 Forward Chaining

Forward Chaining adalah proses penalaran dimulai dari sekumpulan fakta awal yang secara bertahap menerapkan aturan logika “If-Then” untuk menghasilkan fakta-fakta baru hingga sebuah kesimpulan akhir tercapai[9]. Gambar berikut mengilustrasikan tahapan kerja *Forward Chaining*, proses dimulai dari masukan berupa observasi A dan B yang

memicu aturan R1 dan R2, hasil aturan ini menjadi fakta baru (fakta C dan D), kemudian untuk memicu aturan berikutnya (R3 dan R4) hingga sistem mencapai kesimpulan akhir[10].



Gambar 3. Ilustrasi proses *Forward Chaining*

2.3 Unified Modelling Language (UML)

Unified Modelling Language adalah bahasa pemodelan visual standar yang digunakan untuk memvisualisasikan komponen sistem perangkat lunak[11]. Dalam perancangan sistem, digunakan beberapa diagram utama, yaitu sebagai berikut [12][13] :

1. *Use Case Diagram* berfungsi untuk menggambarkan interaksi fungisional antara aktor dengan sistem.
2. *Activity Diagram* memvisualisasikan alur kerja dari sebuah proses.
3. *Class Diagram* dimanfaatkan untuk merinci struktur data dan relasi antar objek .
4. *Sequence Diagram* digunakan untuk menunjukkan urutan interaksi antar objek secara kronologis.

Berikut beberapa contoh simbol atau komponen yang terdapat pada keempat diagram utama *Unified Modelling Language*.

Tabel 1. Simbol *Use Case Diagram*

Simbol	Keterangan
Aktor	Berperan sebagai pengguna sistem.
Use Case	Aktivitas yang telah disediakan sistem untuk aktor.
Association	Menunjukkan hubungan komunikasi antara aktor.
Include «include»	Use case wajib yang dipanggil oleh use case lainnya.

Extend ⇒ «extend»	Use case opsional yang ditambahkan sesuai kondisi tertentu.
----------------------	---

Tabel 2. Simbol *Activity Diagram*

Simbol	Keterangan
●	Status awal >> titik mulai proses
□	Aktivitas >> tindakan/proses sistem
◇	Decision >> pilihan jalur proses (berhasil/gagal)
→	Panah arah >> menunjukkan urutan alur aktivitas
○	Status akhir >> titik akhir proses
□	Swimlane >> pemisah aktivitas berdasarkan pelaku atau pihak.

Tabel 3. Komponen *Sequence Diagram*

Komponen	Contoh dalam Sistem
Aktor	User, Admin
Objek	Form Diagnosa, Sistem Pakar, Mesin Inferensi, Database
Pesan	submitGejala(), cariAturan(), tampilkanHasil()
Loop	Mengulang semua gejala yang diinput
Alt	Jika cocok → diagnosa; Jika tidak cocok → minta input ulang

Tabel 4. Simbol *Class Diagram*

Simbol	Keterangan
Class	Kotak dengan 3 bagian : nama kelas, atribut, dan operasi / metode
Atribut	Data yang dimiliki kelas, ditulis di bagian tengah.

Operasi /Metode	Aksi kelas, terletak di bagian bawah
Association	Garis penghubung antar kelas.
Aggregation	Menunjukkan hubungan keseluruhan bagian.

2.4 Database

Database merupakan kumpulan informasi yang diatur secara sistematis untuk mempermudah proses pencarian, pemeriksaan dan pengelolaan data[14]. Skema basis data yang terorganisir dengan penggunaan *primary key*, penting untuk menjaga konsistensi dan integritas data[15].

2.5 Gangguan Pencernaan Pada Anak

Gangguan pencernaan pada anak adalah kondisi abnormal dalam sistem pencernaan yang berpotensi menghambat pertumbuhan dan perkembangan anak. Berikut adalah 3 jenis gangguan pencernaan utama yang dibahas:

1. Diare : Didefinisikan sebagai gangguan yang ditandai dengan peningkatan frekuensi buang air besar lebih dari 3 kali sehari dengan konsistensi yang encer. Penyebabnya bisa karena infeksi maupun non-infeksi, dengan risiko utama adalah dehidrasi berat.
2. Konstipasi : Merupakan kondisi kesulitan buang air besar yang ditandai feses keras dan dapat menurunkan kualitas hidup anak. Gejala khasnya nyeri saat buang air besar hingga perilaku anak yang cenderung menahan buang air besar.
3. *Gastroesophageal Reflux Disease (GERD)* : Gangguan yang disebabkan oleh naiknya asam lambung ke *esofagus*, sehingga menimbulkan rasa tidak nyaman seperti sensasi terbakar di dada (*Heartburn*).

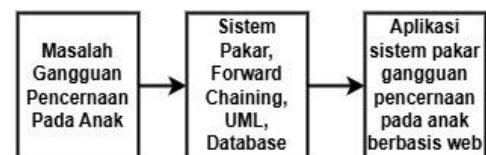
2.6 Tools

Pengembangan sistem ini didukung oleh beberapa perangkat lunak utama. Visual Studio Code sebagai editor kode karena fleksibel dan mendukung berbagai ekstensi untuk mempermudah pengembangan[16]. Perancangan antarmuka (UI) dan pengalaman pengguna (UX) digunakan Figma untuk pembuatan prototipe[17]. Sementara, Xampp sebagai web server lokal untuk <http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/cbis>

menyederhanakan proses instalasi, pengoperasian, dan pengujian aplikasi berbasis PHP dan MySql[18].

2.7 Kerangka Pemikiran

Secara konseptual, penelitian ini dibangun adanya insiden gangguan pencernaan pada anak serta tantangan dalam diagnosisnya. Untuk menjawab permasalahan tersebut, dirancang sebuah intervensi teknologi yang memanfaatkan sistem pakar dengan logika *Forward Chaining*, dimodelkan dengan UML, dan di dukung oleh basis data. Hasilnya sebuah aplikasi web yang berfungsi sebagai alat bantu diagnosis, seperti diilustrasikan pada gambar dibawah ini.



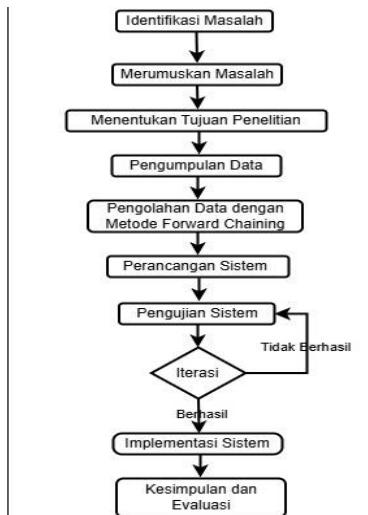
Gambar 4. Kerangka Pemikiran

III. Metodologi

Metode yang diterapkan meliputi, proses pengumpulan data melalui wawancara dengan pakar dan analisis data. Untuk proses diagnosis, sistem pakar menerapkan metode *Rule-Based Reasoning* dengan algoritma *Forward Chaining*. Sistem ini berbasis web dan dimodelkan menggunakan *Unified Modelling Language* (UML) serta untuk memvalidasinya menggunakan pengujian *Blackbox testing* dan pengujian pakar.

3.1 Desain Penelitian

Desain sebuah sistem pakar berbasis web memiliki beberapa tahapan yaitu, (1) identifikasi masalah, (2) merumuskan masalah, (3) menentukan tujuan penelitian, (4) pengumpulan data, (5) pengolahan data dengan metode *Forward Chaining*, (6) perancangan sistem, (7) pengujian sistem secara berulang hingga berhasil, (8) implementasi sistem dan (9) kesimpulan serta evaluasi.

**Gambar 5.** Desain Penelitian

3.2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data untuk 3 jenis gangguan pencernaan pada anak menggunakan 2 metode :

1. Wawancara : Dilakukan dengan seorang pakar yaitu dokter spesialis anak di salah satu rumah sakit di Kota Batam. Wawancara memperoleh pengetahuan, gejala-gejala, serta prosedur diagnosis dan penanganannya.
2. Analisis Dataset : Menganalisis 173 data rekam medis pasien anak dari salah satu rumah sakit di Kota Batam periode januari 2023 – april 2025. Data ini mendukung dan memvalidasi informasi yang diperoleh dari wawancara pakar.

3.3 Analisis Kebutuhan Perancangan

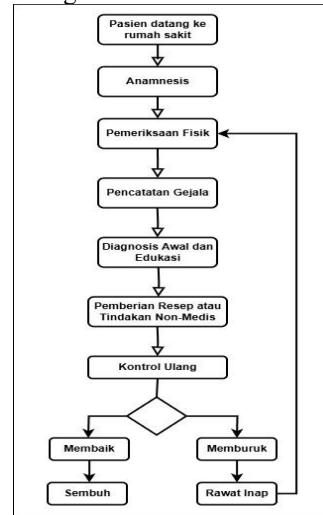
Untuk memahami variabel operasional yang digunakan dalam penelitian ini, berikut tampilan tabel dan *flowchart* :

Tabel 5. Variabel dan Indikator

Variabel	Indikator
Gangguan Pencernaan Pada Anak	Diare
	Konstipasi
	Gastroesophageal Reflux Disease (GERD)

Variabel penelitian adalah Gangguan Pencernaan Pada Anak dengan 3 indikator yaitu Diare, Konstipasi dan GERD. Berikut *flowchart*

yang mengilustrasikan langkah-langkahnya dalam mendiagnosis :

**Gambar 6.** Flowchart Pemeriksaan Pasien

3.4 Metode Perancangan Sistem

Proses ini melibatkan beberapa tahapan, yaitu, perancangan basis pengetahuan, data aturan, mesin inferensi, basis data, Uml dan antarmuka pengguna.

3.4.1 Perancangan Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan mengumpulkan 3 indikator gangguan pencernaan anak, serta gejala dan penanganan awal, kemudian dikodekan. Berikut tabel pengkodeannya :

Tabel 6. Pengkodean Indikator

Kode	Indikator	Solusi
GPA-001	Diare	Pemberian larutan rehirasi oral (orait) 10 ml/kg setiap kali BAB
	Konstipasi	Meningkatkan asupan cairan dan tetap lanjutkan makan juga minum
	Gastroesophageal Reflux Disease (GERD)	Konsultasi ke dokter jika gejala berlangsung lebih dari 2 hari atau ada darah di feses.
		Hindari pemberian obat antiemetik tanpa anjuran medis
		Observasi tanda dehidrasi dan jaga asupan cairan

		Edukasi pemberian oralit dan konsultasi medis bila gejala parah			Anak rewel	G-010
		Tingkatkan asupan serat (buah, sayur, biji-bijian)			Anak gelisah	G-011
		Minum air putih yang cukup			Kehilangan nafsu makan (sulit makan atau menolak makan)	G-012
		Biasakan anak toilet rutin.			Demam	G-013
GPA-002	Kons tipasi	Ciptakan suasana toilet yang nyaman dan tenang			Frekuensi BAB kurang dari 3 kali per minggu	G-014
		Kenali tanda-tanda penahanan BAB pada anak		Konstipasi	Feses keras	G-015
		Evaluasi pola makan dan hidrasi			Feses sulit dikeluarkan	G-016
		Atur posisi duduk setelah makan (kepala lebih tinggi)			Feses kering	G-017
GPA-003	GER D	Beri makan dalam prosi kecil tapi sering			Darah pada feses	G-018
		Evaluasi lanjutan dan pemberian obat PPI/antacida jika diperlukan			Terasa sakit saat BAB	G-019
		Hindari makanan pemicu (asam, pedas, berlemak)			Mengejan berlebihan saat BAB	G-020
		Hindari posisi berbaring langsung setelah makan			Anak rewel	G-010
					Perut kembung	G-003
					Perut nyeri	G-021
					Kehilangan nafsu makan	G-012
				GERD	Regurgitasi	G-022
					Berat badan menurun	G-023
					Demam	G-013
					Anak rewel	G-010
					Kehilangan nafsu makan	G-012
					Nyeri ulu hati	G-024
					Nyeri pada dada	G-025
					Batuk kronis	G-026

Tabel 6 ini, menjelaskan kode dari 3 indikator penelitian, yaitu GPA-001 hingga GPA-003 disertakan dengan solusi penanganannya. Tabel 7 memberikan pengkodean untuk semua gejala yang ada dari setiap indikator.

Tabel 7. Pengkodean Gejala

Indikator	Gejala	Kode Gejala
Diare	Frekuensi buang air besar lebih dari 3 kali / hari	G-001
	Feses cair atau encer	G-002
	Perut kembung	G-003
	Perut kram	G-004
	Mual	G-005
	Muntah	G-006
	Anak tampak lemas	G-007
	Kulit kering	G-008
	Mata cekung	G-009

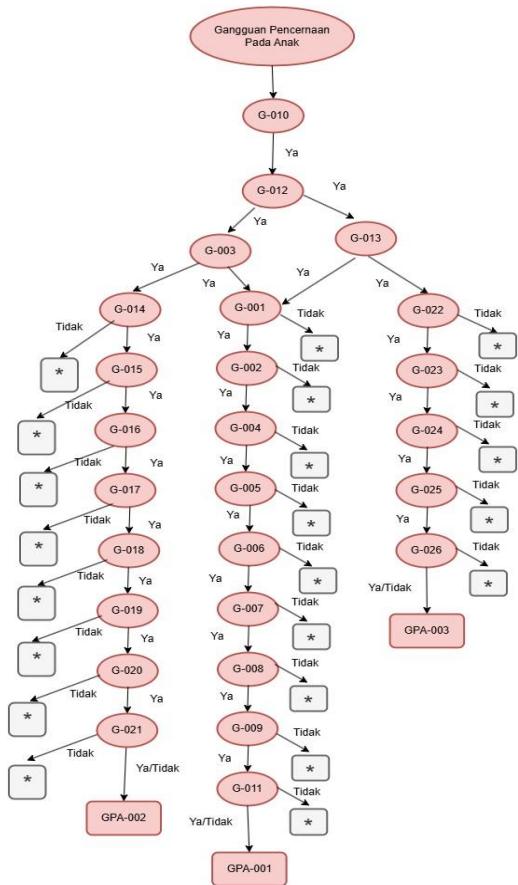
3.4.2 Data Aturan

Berikut data aturan penelitian ini yang akan di jelaskan dalam tabel dan pohon keputusan dibawah ini :

Tabel 8. Pengkodean Rules

Kode Rules	Rules	Indikator
R01	$ \begin{aligned} & IF G-001 AND G-002 \\ & AND G-003 AND G-004 \\ & AND G-005 AND G-006 \\ & AND G-007 AND G-008 \\ & AND G-009 AND G-010 \\ & AND G-011 AND G-012 \\ & AND G-013 THEN GPA-001 \end{aligned} $	Diare

R02	<i>IF G-003 AND G-010 AND G-012 AND G-014 AND G-015 AND G-016 AND G-017 AND G-018 AND G-019 AND G-020 AND G-021 THEN GPA-002</i>	Konstipasi
R03	<i>IF G-010 AND G-012 AND G-013 AND G-022 AND G-023 AND G-024 AND G-025 AND G-026 THEN GPA-003</i>	GERD



Gambar 7. Pohon Keputusan

Berikut tabel pengkodean yang telah menjadi aturan diagnosa :

Tabel 9. Kode Aturan

Kode Gejala	Kode Gangguan Pencernaan Pada Anak		
	GPA-001	GPA-002	GPA-003
G-001	✓		

G-002	✓		
G-003	✓	✓	
G-004	✓		
G-005	✓		
G-006	✓		
G-007	✓		
G-008	✓		
G-009	✓		
G-010	✓	✓	✓
G-011	✓		
G-012	✓	✓	✓
G-013	✓		✓
G-014		✓	
G-015		✓	
G-016		✓	
G-017		✓	
G-018		✓	
G-019		✓	
G-020		✓	
G-021		✓	
G-022			✓
G-023			✓
G-024			✓
G-025			✓
G-026			✓

3.4.3 Mesin Inferensi

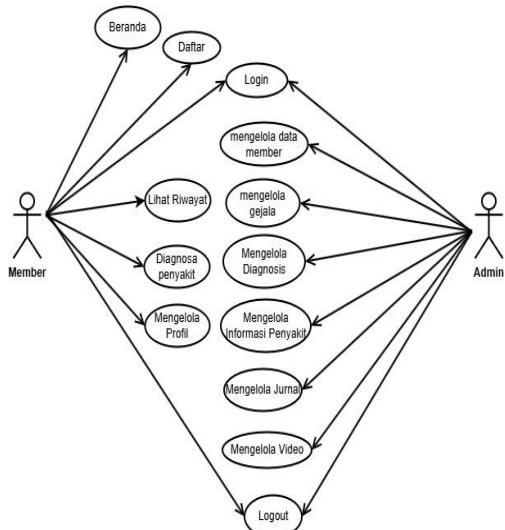
Mesin inferensi menggunakan algoritma *Forward Chaining*, sistem ini bekerja dengan menerima input gejala, membandingkannya dengan kumpulan aturan yang telah ditentukan untuk mengidentifikasi pola, memberikan diagnosis berdasarkan kecocokan, dan memberikan solusi. Pengguna dapat mengulang proses ini untuk menyempurnakan diagnosis.

3.4.4 Perancangan UML

Perancangan sistem penelitian ini digambarkan melalui diagram UML berikut ini :

- 1) Use Case Diagram

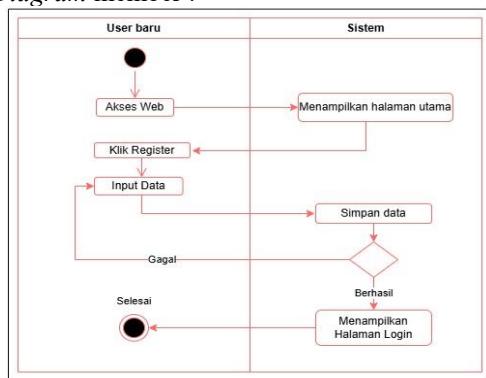
Terdapat 2 aktor yang berinteraksi dengan sistem, yaitu member dan admin.



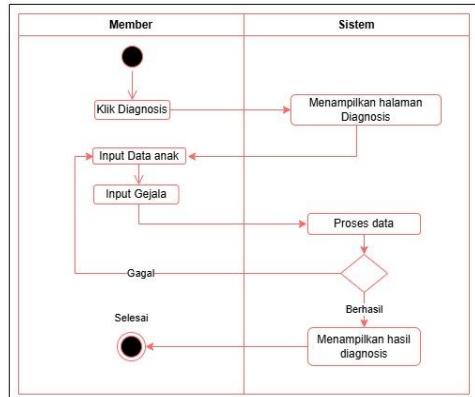
Gambar 8. Usecase Diagram

2) Activity Diagram

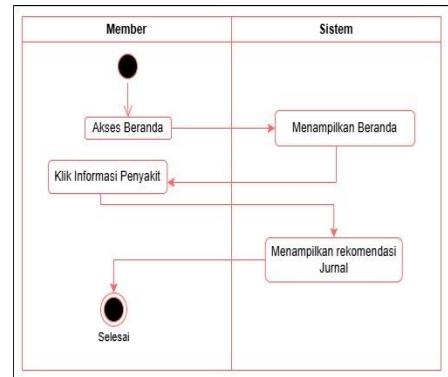
Aktivitas diagram menggambarkan alur kerja proses sistem. Berikut gambar *Activity Diagram* member :



Gambar 9. Activity register



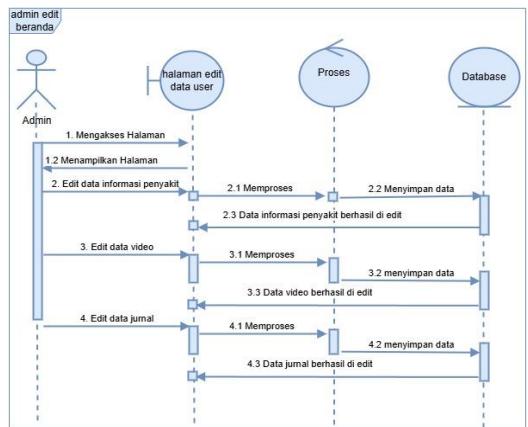
Gambar 10. Member melakukan diagnosis



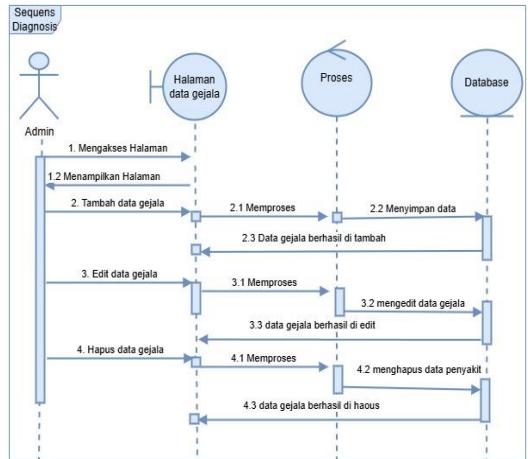
Gambar 11. Member lihat info penyakit

3) Sequence Diagram

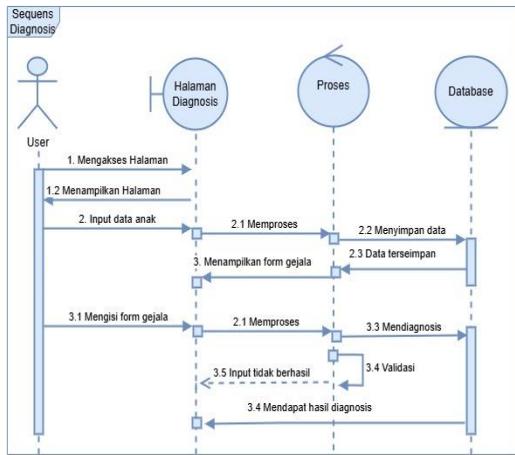
Diagram ini menggambarkan urutan komunikasi dan interaksi antar objek dalam sistem.



Gambar 12. Sequence edit konten



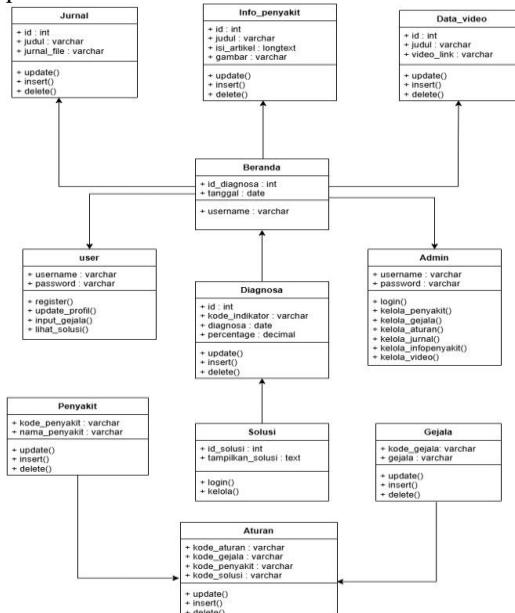
Gambar 13. Sequence edit data diagnosa



Gambar 14. *Sequence* melakukan diagnosa

4) Class Diagram

Berikut rancangan *Class Diagram* penelitian ini:



Gambar 15. *Class Diagram*

3.5 Metode Pengujian dan Validasi Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Blackbox Testing*, yaitu pengujian yang difokuskan pada fungsionalitas tanpa melihat kode program. Untuk validasi, sistem diuji kebeberapa pasien anak, dan hasil diagnosis dari sistem dibandingkan dengan diagnosis pakar. Selain itu, pakar juga diminta langsung mencoba aplikasi untuk menilai apakah diagnosis yang dihasilkan sesuai dengan

<http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/cbis>

pengetahuan medis mereka. Balidasi ini bertujuan memastikan bahwa sistem dapat digunakan secara akurat.

IV. Pembahasan

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini telah berhasil mengembangkan sebuah aplikasi sistem pakar untuk diagnosis gangguan pencernaan pada anak.

4.1.1 Halaman Utama

Halaman ini memperkenalkan sistem diagnosis gangguan pencernaan pada anak, dilengkapi navigasi utama seperti, Beranda, Info Penyakit, Rekomendasi Jurnal, Video Edukasi, dan Logout juga 3 fitur akses utama yaitu, Diagnosis, Riwayat Diagnosis Profil.



Gambar 16. Tampilan Beranda pengguna

4.1.2 Halaman Konten

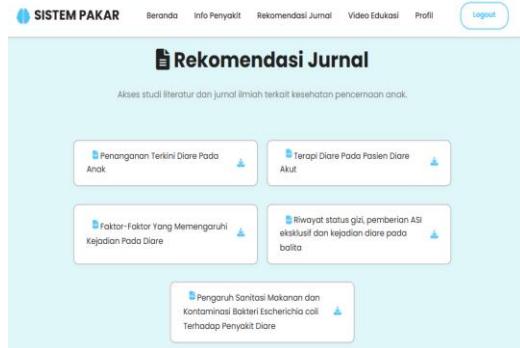
Halaman ini merupakan halaman pendukung yang memberikan informasi seputar gangguan pencernaan pada anak. Halaman info penyakit menyajikan informasi dasar penyakit dan jika kita klik opsi baca selengkapnya maka akan menampilkan gambar 17 yang memberikan informasi tambahan terkait dengan penyakit yang kita pilih.



Gambar 17. Tampilan info penyakit

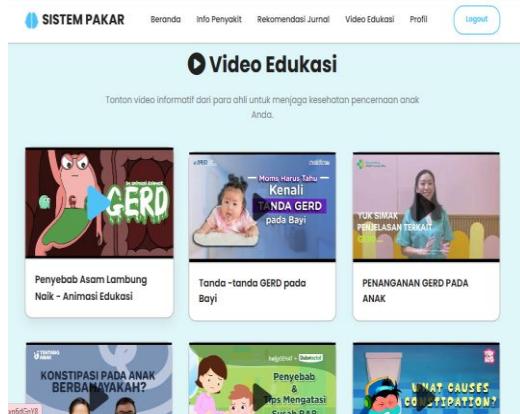
Halaman rekomendasi jurnal menyediakan akses untuk download jurnal, dimana pengguna dapat membaca informasi dari hasil penelitian

yang membahas tentang gangguan pencernaan pada anak.



Gambar 18. Rekomendasi Jurnal

Halaman video edukasi memberikan rekomendasi link youtube untuk mempermudah pemahaman visual tentang gangguan pencernaan pada anak .

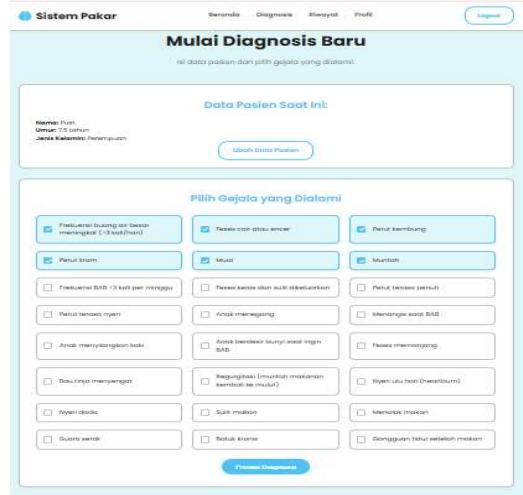


Gambar 19. Tampilan Rekomendasi Video

4.1.3 Halaman Diagnosis

Proses diagnosis dimulai dengan input data anak seperti nama, umur dan jenis kelamin, kemudian klik lanjutkan ke gejala, maka sistem akan menampilkan list gejala dan pengguna dapat memilih gejala yang dialami. Lalu hasil inputan akan diproses menggunakan algoritma *Forward Chaining* dengan penalaran yang sudah di tentukan pada tabel 8 yang mempermudah proses penalaran oleh sistem untuk diagnosis. Kemudian sistem akan menampilkan hasil diagnosis dan dilengkapi dengan tombol untuk diagnosis ulang atau melihat Riwayat. Jika memilih lihat riwayat maka akan menampilkan seperti gambar 22 yang menyimpan data seperti tanggal, waktu, data anak, hasil, tingkat kecocokan, solusi dan gejala.

<http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/cbis>



Gambar 20. Tampilan Input Gejala



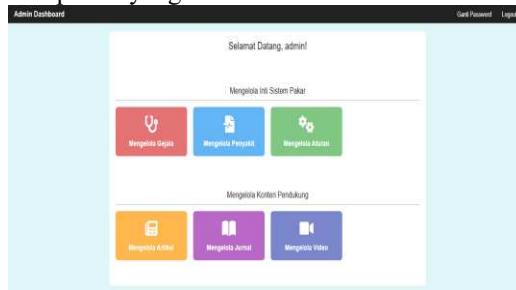
Gambar 21. Tampilan Hasil Diagnosis



Gambar 22. Tampilan Riwayat Diagnosis

4.1.4 Halaman Admin

Antarmuka khusus administrator pada gambar 23, memiliki fungsi yang cukup besar, digunakan untuk mengelola data yang ditampilkan pada *interface* pengguna, sehingga mempermudah dalam memperbaiki isi dari setiap fitur yang ada dalam sistem.



Gambar 23. Tampilan halaman admin

Admin mengakses halaman manajemen data gejala, dimana admin dapat menambah dan mengubah kode serta gejala-gejala yang sesuai diagnosis, dan jika terjadi kesalahan baik dari bahasa maupun penulisan, dapat menghapus gejala dan kode menggunakan fitur hapus.

Manajemen Data Gejala		
Di sini Anda dapat menambah, mengubah, dan menghapus data gejala.		
Kode Gejala	Nama Gejala	Aksi
G-001	Frekuenit buang air besar meningkat (>3 kali/hari)	Edit Hapus
G-002	Feses cair atau encer	Edit Hapus
G-003	Penurut kembung	Edit Hapus
G-004	Perut kram	Edit Hapus
G-005	Mual	Edit Hapus
G-006	Muntah	Edit Hapus
G-011	Frekuenit BAB >3 kali per minggu	Edit Hapus
G-012	Feses keras dan sulit dieluarkan	Edit Hapus
G-013	Penurut terasa penat	Edit Hapus
G-014	Penurut terasa nyeri	Edit Hapus
G-015	Anak meneung	Edit Hapus
G-016	Menarangs saat BAB	Edit Hapus
G-017	Anak menyilangkan kakinya	Edit Hapus
G-018	Anak berderas banyak saat ingin BAB	Edit Hapus
G-019	Feses memarang	Edit Hapus

Gambar 24. Fitur admin manajemen data

Fitur tambah gejala baru pada gambar 25 ini mewakili semua fitur tambah data yang hanya bisa dilakukan oleh admin. Fitur ini mempermudah dalam menginput data gejala yang baru tanpa harus melihat kodingannya.

Gambar 25. Fitur admin tambah data baru

<http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/cbis>

Fitur Edit gejala pada gambar 26 , ini juga mewakili semua fitur edit data pada halaman admin, yang digunakan untuk mempermudah dan mempercepat proses perbaikan sistem pengguna. Admin dapat mengedit kode maupun nama gejala sesuai dengan kebenarannya.

Gambar 26. Fitur admin edit data

Fitur hapus gejala pada gambar 27, juga mewakili tampilan dari semua fitur hapus yang ada di halaman admin, digunakan untuk mempercepat proses hapus data ketika ada ada kesalahan dari informasi data tersebut tanpa harus membuka kode sistem.

Gambar 27. Fitur admin hapus data

4.2 Pengujian Sistem

Setelah proses desain pengembangan selesai, tahapan berikutnya ialah melakukan pengujian untuk menguji fungsionalitas dari setiap fitur yang ditawarkan oleh sistem pengujian. Pengujian di lakukan menggunakan *Blackbox testing* dan pengujian pakar.

Tabel 10. Pengujian Blackbox

No	Pengujian	Hasil yang Diinginkan	Fungsionalitas
1	Registrasi pengguna	Sistem menyimpan data informasi pengguna ke basis data dan membuat	Baik

2	Login pengguna	akun.		8	Akses Rekomendasi Jurnal	Pengguna dapat melihat daftar jurnal rekomendasi dan mengunduh/mengaksesnya.	Baik
3	Proses Diagnosa	Pengguna dapat menggunakan akun yang terregistrasi untuk mengakses website.	Baik	9	Akses Video Edukasi	Pengguna dapat melihat daftar video edukasi dan mengakses pemutaran video.	Baik
4	Hasil Diagnosa	Sistem mampu menerima data pasien, memberikan pilihan gejala, dan memprosesnya untuk diagnosis.	Baik	10	Logout Pengguna	Pengguna dapat melakukan proses logout untuk keluar dari akun.	Baik
5	Akses Riwayat Diagnosis	Sistem mampu memberikan diagnosa, persentase keyakinan diagnosa, dan solusi hasil diagnosa.	Baik	11	Login Admin	Admin dapat menggunakan akun admin untuk masuk ke dashboard administrator.	Baik
6	Pengelolaan Profil Pengguna	Pengguna dapat melihat dan mengubah informasi profil (username, nama lengkap, password).	Baik	12	Akses Manajemen Data Penyakit	Admin dapat mengakses halaman untuk memantau, menambah, mengubah, dan menghapus data penyakit.	Baik
7	Akses Halaman Info Penyakit	Pengguna dapat melihat informasi dasar dan detail mengenai berbagai penyakit.	Baik	13	Akses Manajemen Data Gejala	Admin dapat mengakses halaman untuk memantau, menambah, mengubah, serta menghapus data gejala.	Baik
				14	Akses Manajemen Data Aturan	Admin dapat mengakses halaman untuk memantau,	Baik

		menambah, mengubah, serta menghapus data aturan diagnosis.						
15	Pengelolaan Konten Artikel	Admin dapat mengelola (memantau, menambah, mengubah, menghapus) data artikel.	Baik					
16	Pengelolaan Konten Jurnal	Admin dapat mengelola (memantau, menambah, mengubah, menghapus) data jurnal.	Baik					
17	Pengelolaan Konten Video	Admin dapat mengelola (memantau, menambah, mengubah, menghapus) data video edukasi.	Baik					
18	Logout Admin	Admin dapat melakukan proses logout untuk keluar dari akun.	Baik					

No	Gejala	Diagnosa Pakar	Diagnosa Sistem	Hasil
1	Frekuensi buang air besar lebih dari 3 kali / hari, Feses cair atau encer, Perut kembung, Perut kram, Mual, Muntah, Anak tampak lemas, Kehilangan	Diare	Diare	Diare

	nafsu makan, Rewel, Kulit kering, mata cekung, demam			
2	Frekuensi BAB kurang dari 3 kali per minggu, Feses keras, Feses sulit dikeluarkan, Terasa sakit saat BAB, Mengejan berlebihan saat BAB, Kehilangan nafsu makan, Perut nyeri, Anak rewel, Perut kembung	Konstipasi	Konstipasi	Konstipasi
3	Regurgitasi, Berat badan menurun, Demam, Anak rewel, Kehilangan nafsu makan, Nyeri ulu hati, Nyeri pada dada, Batuk kronis	GERD	GERD	GERD
4	Regurgitasi, Berat badan menurun, Nyeri ulu hati, Nyeri pada dada, Batuk kronis	GERD	GERD	
5	Demam, Anak rewel, Kehilangan nafsu makan	-	-	Tidak terdeteksi
6	Perut kembung,	-	-	Tidak

	Perut kram, mual, muntah, Anak tampak lemas, Kehilangan nafsu makan			ter de tek si
7	Frekuensi BAB kurang dari 3 kali per minggu, Feses keras, Feses sulit dikeluarkan	-	-	Ti dak ter de tek si
8	Frekuensi BAB kurang dari 3 kali per minggu, Feses keras, Feses sulit dikeluarkan, Terasa sakit saat BAB, Mengejan berlebihan saat BAB, Perut nyeri	Konst ipasi	Konst ipasi	Kons tipasi
9	Frekuensi buang air besar lebih dari 3 kali / hari, Feses cair atau encer, Perut kembung, Perut kram, mual, muntah, Anak tampak lemas, kulit kering, mata cekung	Diare	Diare	Diare
10	Demam, Perut kembung, Kehilangan nafsu makan	-	-	Ti dak ter de tek si

V. Kesimpulan

Sistem pakar untuk diagnosis gangguan pencernaan pada anak telah berhasil dirancang dan dibangun menggunakan data yang valid dan relevan dari sumber terpercaya. Proses diagnosis menggunakan metode *Rule-Based Reasoning* dengan algoritma *Forward Chaining*

berbasis website, memungkinkan sistem untuk mendeteksi gangguan pencernaan dan memberikan hasil diagnosis dengan cepat. Hasil dari aplikasi sistem pakar yang interaktif ini mencakup informasi diagnosis seperti identifikasi gejala dan ciri-ciri, jenis penyakit dan solusi awal.

Sistem ini terbukti efisien dan efektif membantu pengguna dalam melakukan diagnosis awal gangguan pencernaan pada anak, namun memiliki keterbatasan karena validasi saat ini hanya mengandalkan dataset terbatas dan wawancara dengan satu pakar anak. Akurasi dan generalisasi sistem perlu dievaluasi lebih lanjut dengan data yang lebih luas dan validasi dari lebih banyak pakar. Pengembangan mendatang dapat mencakup integrasi rekam medis elektronik, penambahan indikator, rekomendasi penanganan personal, dan pengujian penerimaan penggunaan yang lebih luas.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih atas segala kebaikan Tuhan Yang Maha Esa yang telah memampukan selesainya penelitian ini. Peneliti menyampaikan apresiasi atas segala dukungan orang tua dan keluarga. Selain itu, penulis juga menyampaikan terimakasih kepada Ibu Anggia Dasa Putri, selaku dosen pembimbing, atas bimbingan dan dukungan berkelanjutan yang telah diberikan hingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

Daftar Pustaka

- [1] P. Ramadani And N. Roza, "Hubungan Status Imunisasi Dengan Kejadian Diare Pada Balita Usia 3-5 Tahun Di Kelurahan Baloi Permai Wilayah Kerja Puskesmas Baloi Permai Kota Batam Tahun 2023," Pp. 183–193, 2024.
- [2] Kementrian Kesehatan, *Profil Kesehatan*. 2024.
- [3] R. G. Maulani, Triveni, And M. Anggaraini, "Pengetahuan Perilaku Hidup Bersih Sehat (Phbs) Terhadap Kejadian Diare Pada Remaja," *Pro Heal. J. Ilm. Kesehat.*, Vol. 6, No. 1, Pp. 35–40, 2024, [Online]. Available: <Https://Jurnal.Unw.Ac.Id/Index.Php/Pj/Article/View/2886/2152>
- [4] H. Hamdayani, S. Sainah, And S.

- [5] Mawarni, "Hubungan Pola Asuh Ibu Dengan Kejadian Stunting Pada Anak Usia 12 - 24 Bulan Di Wilayah Kerja Puskesmas Pacellekang Kabupaten Gowa," *Patria Artha J. Nurs. Sci.*, Vol. 5, No. 1, Pp. 27–34, 2021, Doi: 10.33857/Jns.V5i1.400.
- [6] S. Miftaviana, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Paru - Paru Dengan Metode Case Based Reasoning (Cbr) Berbasis Web," *Univ. Islam Riau*, 2022, [Online]. Available: <Http://Ejurnal.Stmik-Budidarma.Ac.Id/Index.Php/Mib/Article/View/4764%0ahttp://Ejurnal.Stmik-Budidarma.Ac.Id/Index.Php/Mib/Article/Download/4764/3007>
- [7] F. F. P. Kilimandang And S. Waluyo, "Penerapan Metode Forward Chaining Dalam Sistem Pakar Diganosa Jenis Penyakit Menular," *Pros. Semin. Nas. Mhs. Fak. Teknol. Inf.*, Vol. 2, No. September, Pp. 956–965, 2023.
- [8] X. Huang *Et Al.*, "A Generic Knowledge Based Medical Diagnosis Expert System," *Acm Int. Conf. Proceeding Ser.*, Vol. 1, No. 1, Pp. 462–466, 2021, Doi: 10.1145/3487664.3487728.
- [9] A. Revaldo, Y. Yupianti, And I. Y. Beti, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gangguan Tidur Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Web (Studi Kasus : Uptd Puskesmas Telaga Dewa Kota Bengkulu)," *J. Media Infotama*, Vol. 19, No. 1, Pp. 44–51, 2023, Doi: 10.37676/Jmi.V19i1.3314.
- [10] Vincent And D. A. Putri, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tonsilitis Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web," *Comput. Based Inf. Syst. Journa*, Vol. 13, No. 1, P. 78, 2025.
- [11] E. M. Priscasindo And D. P. Anggia, "Rancang Bangun Game Edukasi Perakitan Komputer Untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama Berbasis Android," *J. Comasie*, Vol. 03, Pp. 74–82, 2020.
- [12] D. I. P. Sari And A. D. Putri, "Rancang Bangun Game Edukasi Puzzle Dan Kuis Arab Melayu," *Comasie*, Vol. 3, No. 3, Pp. 21–30, 2020.
- [13] A. Nurjumala, N. A. Prasetyo, And H. W. Utomo, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Rhinitis Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web," *Jurikom (Jurnal Ris. Komputer)*, Vol. 9, No. 1, P. 69, 2022, Doi: 10.30865/Jurikom.V9i1.3815.
- [14] M. M. L. Polii And S. A. Arnomo, "Jurnal Comasie," *Comasie*, Vol. 3, No. 3, Pp. 119–126, 2022.
- [15] M. Umairah And A. Dasa, "Perancangan Design Thinking Tiket Dan Volunteer Eventvox Berbasis Website," Pp. 252–260, 2023.
- [16] J. Kaur, D. Nikitenko, And M. Rooney, *Mastering Visual Studio Code A Beginner's Guide*. 2023.
- [17] H. Yohnes Madawara, I. Sembiring, And A. Iriani, "Perancangan User Interface/User Experience Aplikasi Café Biru Fti Menggunakan Figma Dengan Pendekatan Design Thinking," *J. Mnemon.*, Vol. 6, No. 2, Pp. 108–116, 2023, Doi: 10.36040/Mnemonic.V6i2.6474.
- [18] P. S. Akuntansi, "1* , 2 1,2," Vol. 20, No. 1, Pp. 105–123, 2022.