

Designing A Web-Based Expert System Using The Forward Chaining Method To Address The Risk Of Mobile Phone Addiction In Children Based On Daily Behaviour

Perancangan Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web Untuk Mengatasi Resiko Kecanduan Handphone Pada Anak Berdasarkan Perilaku Sehari-Hari

¹⁾ Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: hindarto@umsida.ac.id

Abstract. *The use of handphones among children continues to increase along with the development of digital technology and has the potential to cause negative impacts on behavioral, social, and academic development. However, the identification of addiction risk is still often carried out subjectively by parents, making the assessment unstructured and difficult to measure consistently. This study aims to design and implement a web-based expert system to diagnose the level of handphone addiction risk in children based on daily behavior. The system applies the forward chaining method with an IF-THEN rule base, while development follows the stages of the System Development Life Cycle, including analysis, design, implementation, and testing. System evaluation is conducted using black box testing and user acceptance testing involving 15 respondents. The results show that all system features function properly with a success rate of 100%, and the user acceptance level reaches 93.3%.*

Keywords - *Children, Web-based, Forward Chaining, Mobile Phone Addiction, Expert System*

Abstrak. *Penggunaan handphone pada anak terus meningkat seiring perkembangan teknologi digital dan berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap perkembangan perilaku, sosial, dan akademik. Namun, identifikasi risiko kecanduan masih sering dilakukan secara subjektif oleh orang tua sehingga penilaian menjadi tidak terstruktur dan sulit diukur secara konsisten. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem pakar berbasis web untuk mendiagnosis tingkat risiko kecanduan handphone pada anak berdasarkan perilaku sehari-hari. Sistem menerapkan metode forward chaining dengan basis aturan IF-THEN, sedangkan pengembangan mengikuti tahapan System Development Life Cycle yang meliputi analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian. Evaluasi sistem dilakukan menggunakan black box testing dan user acceptance testing yang melibatkan 15 responden. Hasil menunjukkan seluruh fitur sistem berfungsi dengan baik dengan tingkat keberhasilan 100%, serta tingkat penerimaan pengguna mencapai 93,3%.*

Kata Kunci - *Anak, Berbasis Web, Forward Chaining, Kecanduan Handphone, Sistem Pakar*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dalam era digital saat ini berkembang sangat signifikan juga sudah memengaruhi berbagai aspek kehidupan, termasuk pada anak-anak. Penggunaan handphone atau smartphphone tidak sebatas untuk orang dewasa, akan tetapi juga telah menjadi bagian dari aktivitas sehari-hari anak. Menurut survei Komisi Perlindungan Anak Indonesia (KPAI) tahun 2020, sebanyak 71,3% anak usia sekolah telah terdapat dan menggunakan gadget pada durasi secara cukup lama setiap harinya, bahkan sebagian besar digunakan untuk bermain game dan mengakses media hiburan [1]. Penggunaan smartphone yang berlebihan tanpa pengawasan orang tua berpotensi menimbulkan berbagai dampak negatif, seperti menurunnya konsentrasi belajar, gangguan emosi, serta berkurangnya interaksi sosial anak [2].

Salah satu dampak paling serius dari penggunaan smartphone berlebihan adalah risiko kecanduan pada anak. Kecanduan HP tidak sekedar terdapat pengaruh terhadap kesehatan psikis, namun juga memengaruhi prestasi akademik dan perkembangan sosial anak. Penelitian [3] menunjukkan adanya hubungan negatif antara tingkat kecanduan smartphone dan prestasi belajar siswa sekolah dasar. Selain itu, [4] menemukan bahwa durasi penggunaan smartphone secara panjang terdapat hubungan signifikan terhadap ketidaksesuaian perkembangan sosial anak usia 4–6 tahun.

Perilaku harian anak, seperti durasi dan frekuensi penggunaan HP serta respons emosional saat penggunaan dibatasi, merupakan indikator penting dalam mengidentifikasi risiko kecanduan sejak dini. Permasalahan yang terjadi saat ini adalah proses identifikasi risiko kecanduan HP pada anak masih dilakukan secara subjektif berdasarkan

pengamatan orang tua atau pendidik tanpa pendekatan yang sistematis dan terukur. Kondisi ini menyebabkan deteksi dini sulit dilakukan secara konsisten dan berpotensi menimbulkan keterlambatan penanganan. Dengan demikian, dibutuhkan pendekatan berbasis teknologi dengan dapat mendukung proses diagnosis awal secara objektif dan terstruktur, salah satunya melalui penerapan sistem pakar (*expert system*).

Sistem pakar bekerja dengan memanfaatkan basis pengetahuan dan mesin inferensi untuk meniru cara berpikir seorang pakar dalam pengambilan keputusan. Metode forward chaining dinilai sesuai untuk diagnosis berbasis perilaku karena penalarannya dimulai dari fakta-fakta awal hingga menghasilkan kesimpulan yang transparan dan mudah dipahami. Penelitian sebelumnya mengindikasikan mengenai sistem pakar berbasis web efektif digunakan dalam deteksi kecanduan dengan tingkat akurasi yang tinggi [1], [5], [6]. Dengan demikian, terdapat tujuan pada penelitian ini yaitu untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pakar berbasis web untuk mendiagnosis tingkat risiko kecanduan HP pada anak melalui analisis perilaku harian menggunakan metode forward chaining. Sistem ini dirancang dengan menerapkan aturan IF-THEN pada basis pengetahuan dengan demikian proses diagnosis mampu dilaksanakan secara sistematis, transparan, juga mudah dipahami oleh pengguna. Penerapan metode tersebut diharapkan dapat membantu orang tua dan tenaga pendidik, khususnya di lingkungan Desa Watukosek, dalam melakukan pencegahan dini risiko kecanduan HP pada anak. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, sistem yang dikembangkan menunjukkan kinerja yang baik dalam menghasilkan diagnosis sesuai dengan aturan yang dirancang.

Penelitian mengenai kecanduan handphone pada anak telah banyak dilakukan dengan fokus utama pada dampaknya terhadap perkembangan perilaku, akademik, dan sosial anak. [2] meneliti pengaruh penggunaan gadget terhadap perilaku anak dan menemukan bahwa penggunaan yang berlebihan dapat memicu perubahan emosi, menurunnya minat belajar, serta berkurangnya interaksi sosial. Namun, penelitian ini masih terbatas pada analisis dampak perilaku dan belum menyediakan pendekatan sistematis untuk melakukan diagnosis dini risiko kecanduan handphone pada anak.

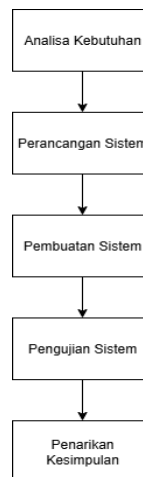
Penelitian yang dilakukan oleh [3] berfokus pada hubungan antara tingkat kecanduan smartphone dan prestasi belajar siswa sekolah dasar. Hasil penelitian mengindikasikan adanya hubungan negatif, di mana semakin tinggi tingkat kecanduan maka semakin rendah prestasi belajar siswa. Meskipun demikian, penelitian ini masih bersifat korelasional dan belum mengembangkan suatu sistem atau alat bantu yang mampu dimanfaatkan orang tua dalam mendeteksi tingkat risiko kecanduan secara praktis. [4] memperluas kajian dengan meneliti hubungan durasi penggunaan smartphone terhadap perkembangan sosial anak usia prasekolah. Penelitian ini mengindikasikan mengenai penggunaan smartphone dalam durasi panjang berhubungan signifikan dengan ketidaksesuaian perkembangan sosial anak usia 4–6 tahun. Namun, penelitian tersebut masih terbatas pada pengukuran durasi penggunaan dan belum mengakomodasi indikator perilaku lain sebagai dasar diagnosis kecanduan secara komprehensif.

Dalam upaya mendukung deteksi dini, beberapa penelitian mulai mengembangkan sistem pakar sebagai alat bantu diagnosis. [1] mengembangkan sistem pakar deteksi dini kecanduan gadget pada anak menerapkan metode Fuzzy Tsukamoto dengan hasil akurasi sejumlah 87,83%. Penelitian serupa juga dilakukan oleh [7] yang menganalisis tingkat kecanduan game PUBG Mobile menggunakan metode Logika Fuzzy Tsukamoto dengan hasil 50% kecanduan rendah, 20% sedang, dan 30% tinggi. Namun, metode fuzzy memiliki kompleksitas perhitungan yang relatif tinggi dan kurang transparan bagi pengguna awam. Sementara itu, [8] menerapkan metode Certainty Factor untuk menganalisis tingkat penggunaan handphone pada anak difabel, yang efektif dalam menangani ketidakpastian data gejala, tetapi masih terbatas pada cakupan indikator dan memerlukan pemahaman nilai keyakinan yang cukup teknis.

Metode inferensi forward chaining menawarkan pendekatan yang lebih sederhana dan transparan karena proses penalarannya dimulai dari fakta gejala hingga menghasilkan kesimpulan. [5] membuktikan bahwa metode forward chaining efektif digunakan dalam diagnosis kecanduan media sosial berbasis gejala perilaku. Namun, penelitian tersebut belum secara spesifik diterapkan pada diagnosis risiko kecanduan handphone pada anak berbasis perilaku sehari-hari dan diimplementasikan dalam sistem pakar berbasis web.

II. METODE

Metode penelitian yang dimanfaatkan untuk pengembangan sistem pakar diagnosis kecanduan HP pada anak-anak adalah Metode Pengembangan Sistem (System Development Life Cycle / SDLC). SDLC adalah metode pengembangan sistem dengan dilakukan secara bertahap dan berurutan, mencakup tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1. Metode ini digunakan untuk memastikan proses pengembangan sistem berjalan secara sistematis dan terstruktur. Penggunaan SDLC dalam pengembangan sistem pakar telah diterapkan pada penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh [5] yang menggunakan metode Waterfall dalam pengembangan sistem pakar diagnosis kecanduan media sosial berbasis Android. Seperti disajikan dalam Gambar 1 berikut :



Gambar 1 . Metode SDLC

- a. **Analisa Kebutuhan**
Tahap awal untuk mengumpulkan dan menganalisis kebutuhan sistem, baik fungsional maupun non-fungsional, guna menentukan kebutuhan data, proses, dan output sistem.
- b. **Perancangan Sistem**
Tahap merancang solusi berupa alur sistem, struktur database, antarmuka pengguna, dan logika sistem yang menjadi acuan implementasi.
- c. **Pembuatan Sistem**
Tahap implementasi perancangan ke dalam bentuk aplikasi melalui proses pengkodean, pembuatan database, dan penerapan metode forward chaining.
- d. **Pengujian Sistem**
Tahap memastikan sistem berjalan sesuai spesifikasi menggunakan metode black box testing dan user acceptance testing[5], [11].
- e. **Penarikan Kesimpulan**
Tahap akhir untuk mengevaluasi hasil pengujian serta menyusun kesimpulan dan saran pengembangan sistem di masa mendatang.

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem berbasis kecerdasan buatan dengan disusun dalam meniru proses penalaran seorang pakar melalui pemanfaatan basis pengetahuan dan mesin inferensi. Sistem ini bekerja dengan mengolah fakta maupun gejala yang diberikan pengguna dan mencocokkannya melalui aturan pada basis pengetahuan untuk menghasilkan kesimpulan atau diagnosis [12]. Dalam bidang kesehatan dan perilaku, sistem pakar banyak digunakan sebagai alat bantu diagnosis awal karena mampu memberikan hasil yang konsisten dan terstruktur. Penelitian [1] serta [8] menunjukkan bahwa sistem pakar efektif dalam menganalisis tingkat kecanduan atau penggunaan handphone berdasarkan gejala perilaku, sehingga relevan diterapkan sebagai alat bantu diagnosis awal risiko kecanduan handphone pada anak.

2.2 Forward Chaining

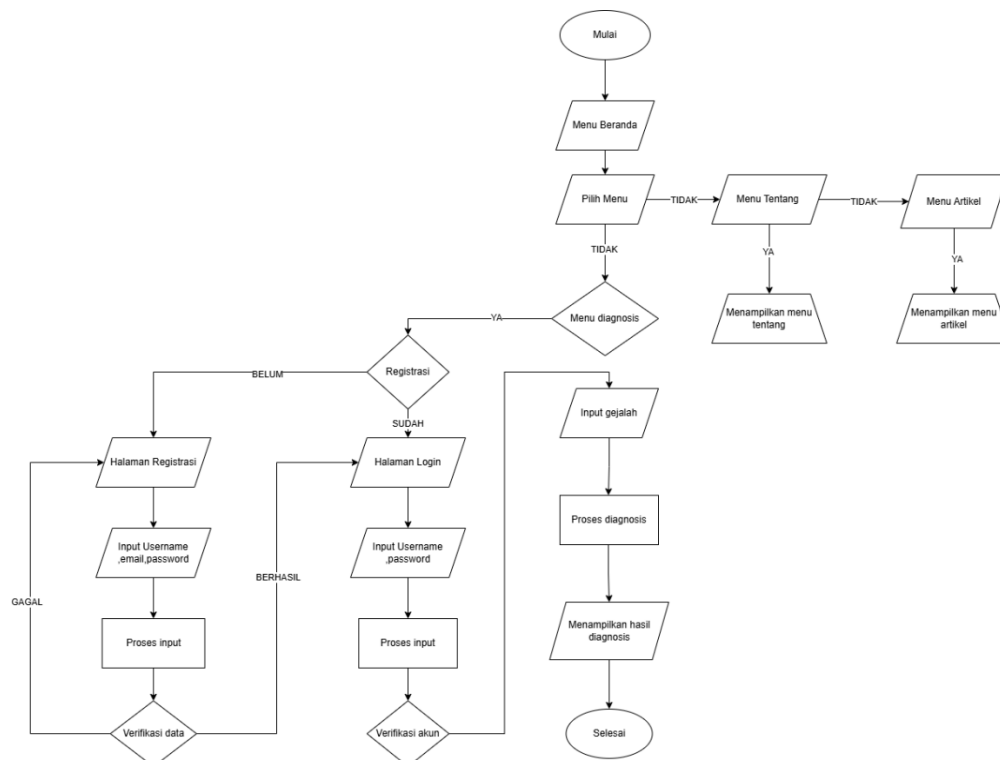
Forward chaining adalah metode inferensi pada sistem pakar dengan bersifat data-driven, di mana proses penalaran dimulai dari fakta atau gejala yang diberikan pengguna dan dicocokkan dengan aturan *IF-THEN* dalam basis pengetahuan hingga diperoleh suatu kesimpulan. Metode ini bekerja secara bertahap dengan menelusuri aturan yang premisnya terpenuhi, sehingga menghasilkan proses diagnosis yang logis, transparan, dan mudah dipahami [1]. Forward chaining banyak digunakan dalam sistem pakar diagnosis berbasis gejala atau perilaku, dan terbukti efektif dalam mendiagnosis kecanduan media sosial [2]. Selain itu, penerapan metode forward chaining dengan aturan *IF-THEN* juga terbukti mampu menghasilkan proses diagnosis yang sistematis dan terstruktur dalam sistem pakar berbasis web [3]. Oleh karena itu, metode ini dipilih karena relevan untuk mendiagnosis risiko kecanduan handphone pada anak berdasarkan perilaku sehari-hari serta mudah diimplementasikan dalam sistem pakar berbasis web. Basis aturan (*rule base*) yang digunakan dalam sistem ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 *Rule-Based*

NO	Rule Base		
1.	IF G12, G13, G14, G15	THEN	K04
2.	IF G01, G04, G05, G06	THEN	K04
3.	IF G08, G09, G10, G11	THEN	K04
4.	IF G13, G04, G09, G11	THEN	K04
5.	IF G12, G14, G04, G05	THEN	K04
6.	IF G01, G03, G07, G08	THEN	K04
7.	IF G01, G02, G04	THEN	K03
8.	IF G03, G05, G06	THEN	K03
9.	IF G12, G13, G15	THEN	K03
10.	IF G07, G08, G10	THEN	K03
11.	IF G04, G09, G11	THEN	K03
12.	IF G01, G07, G05	THEN	K03
13.	IF G01, G02	THEN	K02
14.	IF G04, G07	THEN	K02
15.	IF G12, G14	THEN	K02
16.	IF G03, G05	THEN	K02
17.	DEFAULT	THEN	K01

2.3 Flowchart

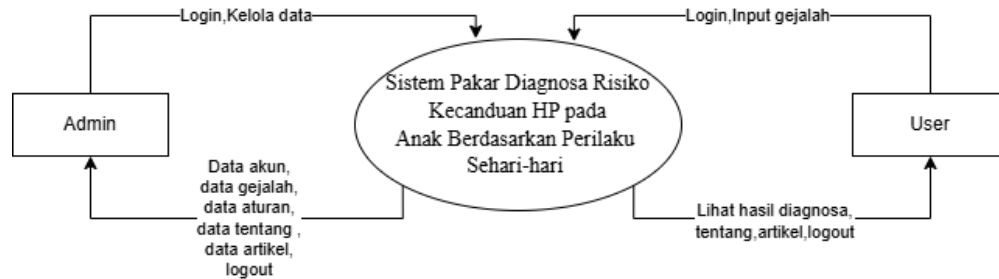
Flowchart menggambarkan alur interaksi pengguna dalam menggunakan sistem pakar diagnosa kecanduan HP pada anak-anak sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2. Alur sistem dimulai dari halaman beranda, di mana pengguna memilih menu yang tersedia. Menu tentang dan menu artikel berfungsi menampilkan informasi pendukung, sedangkan menu diagnosis mengarahkan pengguna ke proses autentikasi. Pengguna yang belum terdaftar diarahkan ke halaman registrasi, sedangkan pengguna terdaftar melakukan login. Setelah autentikasi berhasil, pengguna menginput gejala untuk diproses oleh sistem, kemudian sistem menampilkan hasil diagnosis sebagai keluaran akhir.



Gambar 2. Flowchart

2.4 Data Flow Diagram Level 0

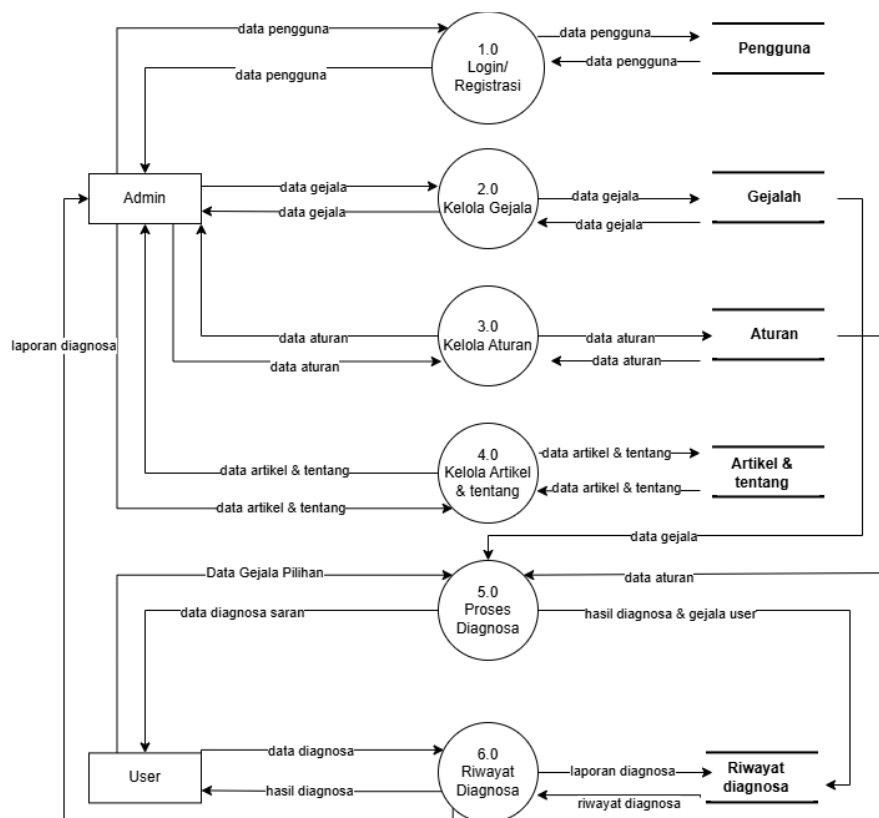
Data Flow Diagram (DFD) Level 0 menggambarkan interaksi antara sistem pakar diagnosa risiko kecanduan HP pada anak dengan dua pengguna, yaitu admin dan user sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3. Admin berfungsi mengelola data sistem, sedangkan user melakukan input gejala untuk memperoleh hasil diagnosa serta mengakses informasi pendukung yang disediakan oleh sistem.



Gambar 3. DFD Lvl 0

2.5 Data Flow Diagram Level 1

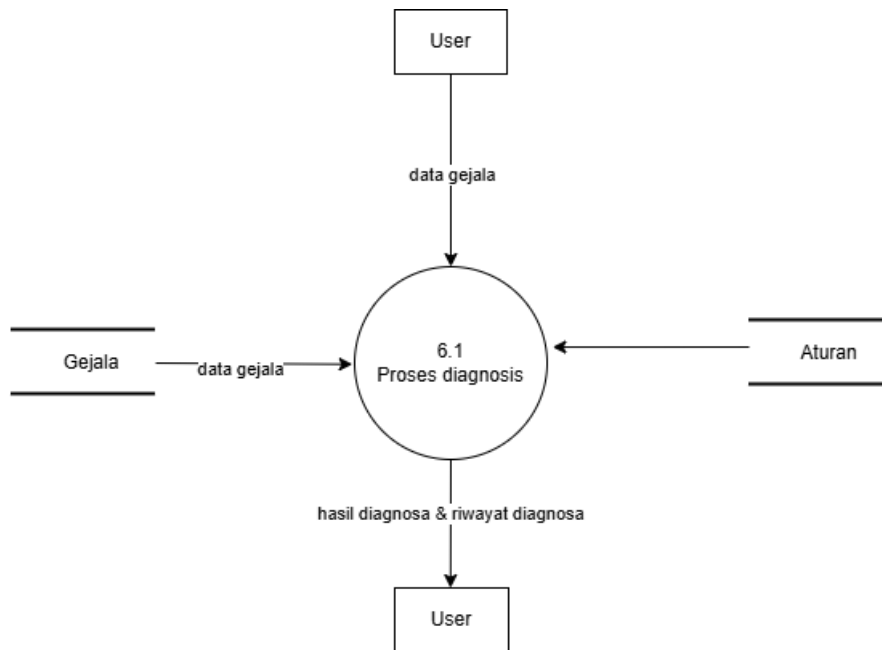
Variabel pendukung digunakan untuk mengelompokkan gejala dalam sistem pakar diagnosis risiko kecanduan HP pada anak. Pengelompokan ini bertujuan agar proses analisis dan inferensi menggunakan metode forward chaining dapat dilakukan secara lebih terstruktur dan mudah dipahami sebagaimana disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. DFD Lvl 2

2.6 Data Flow Diagram Level 2

Tingkat kecanduan HP merupakan hasil diagnosis sistem pakar berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna melalui proses inferensi menggunakan metode forward chaining. Sistem mengelompokkan tingkat kecanduan ke dalam empat kategori, yaitu Normal, Ringan, Sedang, dan Berat sebagaimana disajikan pada Gambar 5. Pengelompokan ini digunakan untuk menggambarkan tingkat risiko kecanduan HP pada anak secara umum



Gambar 5. DFD Lvl 2

2.7 Variable Pendukung

Variabel pendukung digunakan untuk mengelompokkan gejala dalam sistem pakar diagnosis risiko kecanduan HP pada anak. Pengelompokan ini bertujuan agar proses analisis dan inferensi menggunakan metode Forward Chaining dapat dilakukan secara lebih terstruktur dan mudah dipahami sebagaimana disajikan pada table 2.

Tabel 2. Variable Pendukung

Kode	Variable pendukung
D01	Perilaku Penggunaan HP
D02	Interaksi Sosial dan Keluarga
D03	Respons Emosional Anak

2.8 Tingkat Kecanduan

Tingkat kecanduan HP merupakan hasil diagnosis sistem pakar berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna melalui proses inferensi menggunakan metode Forward Chaining. Sistem mengelompokkan tingkat kecanduan ke dalam empat kategori, yaitu Normal, Ringan, Sedang, dan Berat sebagaimana disajikan pada Tabel 3. Pengelompokan ini digunakan untuk menggambarkan tingkat risiko kecanduan HP pada anak secara umum.

Tabel 3. Tingkat Kecanduan

Kode	Tingkat Kecanduan
K01	Normal
K02	Ringan
K03	Sedang
K04	Berat

2.9 Data Gejala

Data gejala merupakan kumpulan fakta yang digunakan sebagai input dalam sistem pakar untuk mendiagnosis risiko kecanduan HP pada anak. Gejala-gejala tersebut diberi kode G01 hingga G15 dan merepresentasikan perilaku sehari-hari anak yang berkaitan dengan penggunaan HP. Data gejala diperoleh melalui proses akuisisi data berbasis studi literatur dari jurnal dan penelitian terdahulu yang relevan, kemudian digunakan sebagai dasar pembentukan basis aturan (rule base) serta proses inferensi menggunakan metode Forward Chaining agar diagnosis dapat dilakukan secara terstruktur, sistematis, dan konsisten.

Tabel 4 Gejala

Kode Gejala	Gejala
G01	Anak saya menggunakan HP lebih dari 4 jam sehari.
G02	Anak saya sering tidur larut malam karena bermain HP.
G03	Anak saya kesulitan berkonsentrasi setelah bermain HP terlalu lama.
G04	Anak saya tetap bermain HP meskipun sedang belajar.
G05	Anak saya kehilangan minat terhadap kegiatan lain karena lebih suka bermain HP.
G06	Anak saya menggunakan HP meskipun sedang mengerjakan tugas penting.
G07	Anak saya mengabaikan tugas rumah karena sibuk bermain HP.
G08	Anak saya lebih sering menghabiskan waktu sendiri dengan HP daripada bersama keluarga.
G09	Anak saya berbohong kepada orang tua tentang jumlah waktu bermain HP.
G10	Anak saya berdebat dengan orang tua saat dilarang menggunakan HP.
G11	Anak saya terus bermain HP meskipun nilai pelajarannya menurun.
G12	Anak saya mudah kesal saat tidak bisa menggunakan HP.
G13	Anak saya cemas jika tidak memegang HP.
G14	Anak saya marah saat dilarang menggunakan HP.
G15	Anak saya menjadi gelisah atau bosan bila HP tidak ada.

2.10 Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan merupakan komponen utama dalam sistem pakar yang berfungsi menyimpan pengetahuan pakar dalam bentuk fakta dan aturan (rule) untuk mendiagnosis tingkat risiko kecanduan HP pada anak berdasarkan perilaku sehari-hari [12]. Pengetahuan direpresentasikan dalam bentuk aturan IF-THEN yang menghubungkan kombinasi gejala dengan tingkat kecanduan HP, kemudian diproses menggunakan metode forward chaining, yaitu penalaran yang dimulai dari fakta berupa gejala yang dipilih pengguna dan dicocokkan secara bertahap dengan basis aturan hingga diperoleh kesimpulan [13]. Apabila seluruh kondisi pada suatu aturan terpenuhi, sistem menghasilkan tingkat risiko kecanduan yang sesuai, sedangkan jika tidak ada aturan yang terpenuhi, sistem memberikan hasil diagnosis Normal sebagai kondisi default.

Sebagai contoh, seorang pengguna memilih gejala sebagai berikut:

G01 Anak menggunakan hp lebih dari 4 jam sehari.

G02 Anak sering tidur larut malam karena bermain hp.

G04 Anak tetap bermain hp meskipun sedang belajar.

Fakta awal yang diperoleh sistem adalah (G01, G02, G04)

Selanjutnya, sistem melakukan pencocokan fakta dengan basis aturan yang ada. Salah satu aturan yang sesuai adalah :

R07 IF G01 AND G02 AND G04 THEN K03 (Sedang) .

Karena seluruh kondisi pada aturan R07 terpenuhi, maka aturan tersebut dieksekusi dan sistem menyimpulkan bahwa tingkat risiko kecanduan HP pada anak adalah Sedang (K03). Proses inferensi dihentikan karena telah ditemukan aturan yang sesuai.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Sistem

A. Halaman Login User

Halaman login user berfungsi sebagai proses autentikasi sebelum pengguna dapat mengakses sistem sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 6. Pada halaman ini, pengguna memasukkan email dan kata sandi yang

telah terdaftar untuk dapat menggunakan fitur diagnosis. Proses login ini bertujuan untuk memastikan bahwa hanya pengguna yang memiliki akun yang dapat mengakses layanan sistem secara aman.

Gambar 6. Halaman Login

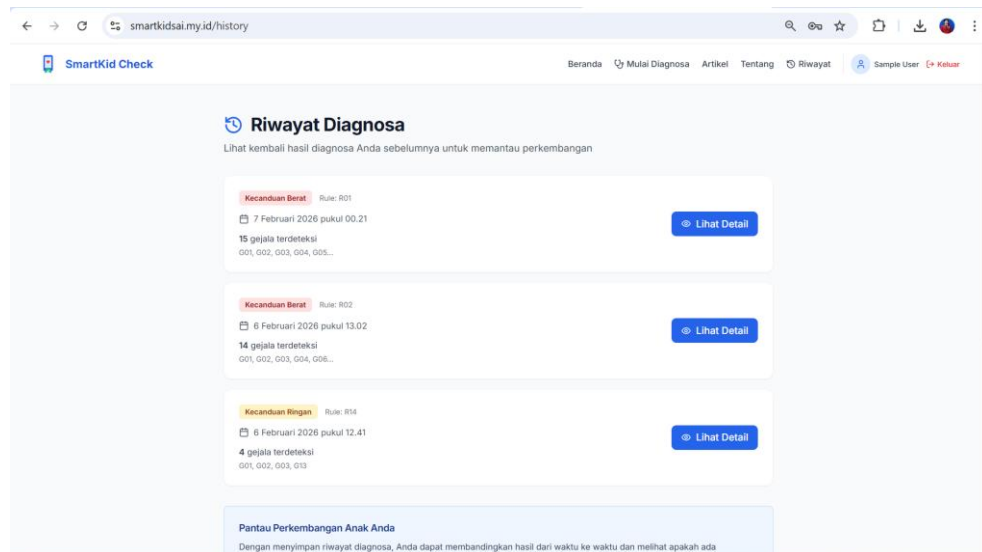
B. Halaman Diagnosa

Halaman diagnosa menampilkan pertanyaan gejala penggunaan HP pada anak, dengan pilihan jawaban ya atau tidak, dilengkapi indikator progres dan tombol selanjutnya untuk melanjutkan proses penentuan tingkat risiko kecanduan HP sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 7.

Gambar 7. Halaman Diagnosa

C. Halaman Riwayat

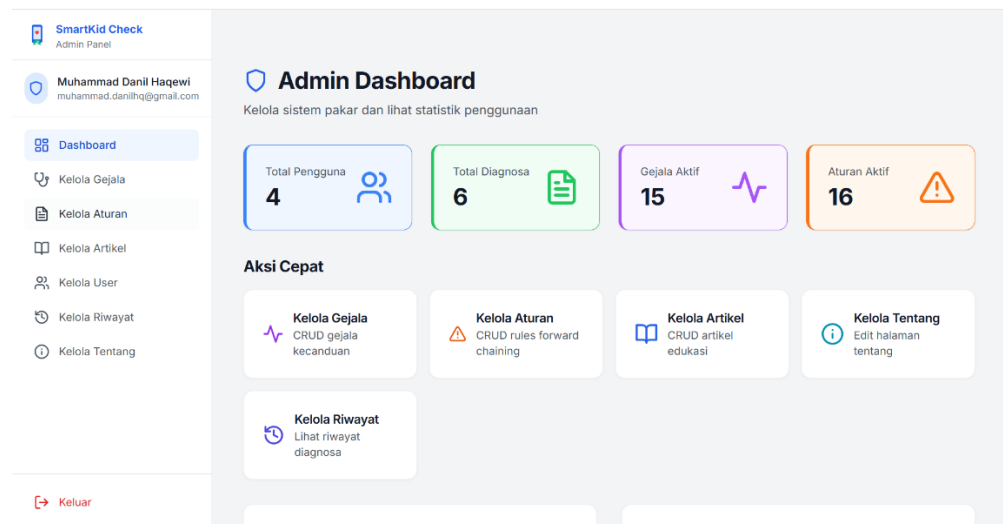
Halaman riwayat menampilkan daftar hasil diagnosis risiko kecanduan HP pada anak yang pernah dilakukan oleh pengguna sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 8. Data riwayat disimpan oleh sistem sehingga pengguna dapat melihat kembali hasil diagnosis sebelumnya sebagai bahan evaluasi.



Gambar 8. Halaman Riwayat

D. Halaman Dashboard Admin

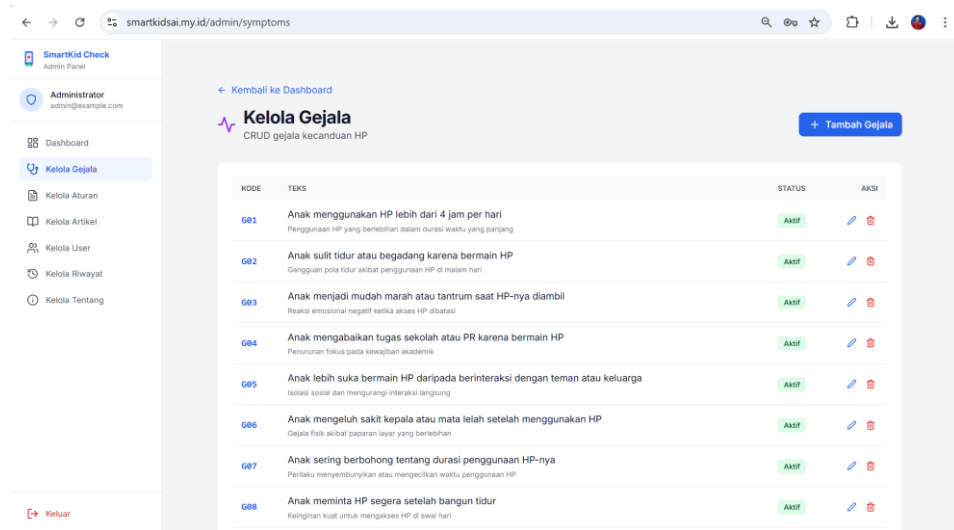
Halaman dashboard admin sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 9 digunakan sebagai pusat pengelolaan sistem pakar, yang menampilkan ringkasan data pengguna, data gejala, dan aturan diagnosis. Melalui halaman ini, admin mengelola basis pengetahuan berupa data gejala dan aturan IF-THEN yang digunakan dalam proses inferensi metode *forward chaining*, serta memantau distribusi hasil diagnosis sebagai bahan evaluasi sistem.



Gambar 9. Halaman Dashboard Admin

E. Halaman Admin Kelola Gejala

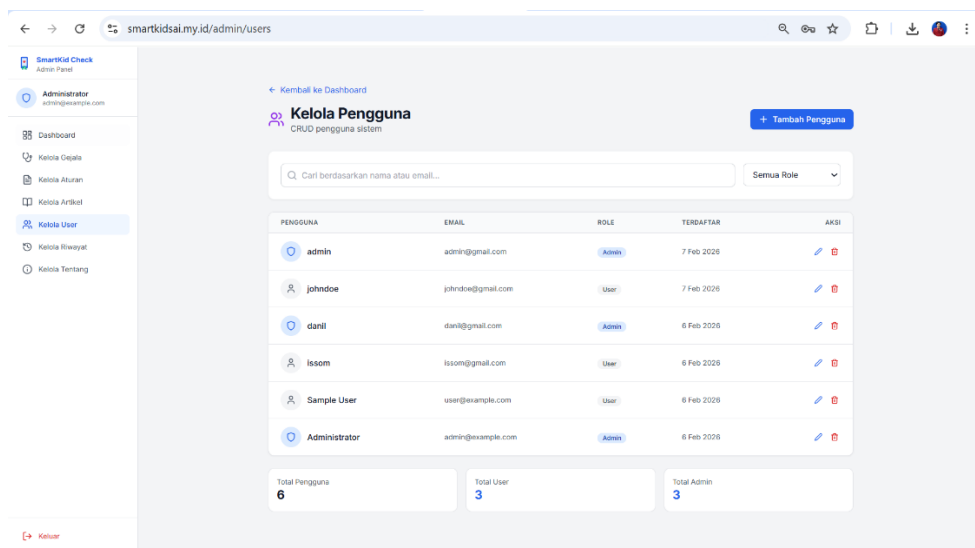
Halaman Kelola Gejala digunakan oleh administrator untuk mengelola daftar gejala kecanduan HP sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 10. Pada halaman ini ditampilkan kode dan deskripsi gejala sesuai Tabel 4, status aktif/nonaktif, serta fitur untuk menambah, mengedit, dan menghapus data gejala yang digunakan dalam proses diagnosa.



Gambar 10. Halaman Admin Kelola Gejala

F. Halaman Admin Kelola Akun

Halaman Kelola Pengguna digunakan oleh administrator untuk melihat dan mengelola data pengguna sistem sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 11. Pada halaman ini ditampilkan daftar pengguna beserta informasi nama, email, peran (role), dan tanggal pendaftaran, serta fitur pencarian, filter role, dan tombol tambah, edit, atau hapus pengguna.



Gambar 11. Halaman Admin Kelola Akun

3.2 Pengujian Sistem

Setelah sistem pakar diagnosa kecanduan hp pada anak berhasil dikembangkan, tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian terhadap sistem. Pengujian dilakukan menggunakan metode black box testing, yaitu metode pengujian yang berfokus pada keluaran sistem berdasarkan berbagai masukan tanpa memperhatikan proses internal yang terjadi. Melalui pengujian ini, setiap fitur diuji untuk memastikan fungsi yang dijalankan menghasilkan keluaran yang sesuai dengan kebutuhan sistem, sebagaimana disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Black Box

Akses	Fungsi	Hasil
Admin	Dapat melakukan login ke sistem	Berhasil
Admin	Dapat mengelola data user (tambah, edit, hapus)	Berhasil
Admin	Dapat mengelola data gejala (tambah, edit, hapus)	Berhasil
Admin	Dapat mengelola data aturan diagnose	Berhasil
Admin	Dapat melakukan logout dari sistem	Berhasil
User	Dapat melakukan login ke sistem	Berhasil
User	Dapat melihat halaman dashboard	Berhasil
User	Dapat melakukan proses diagnosa kecanduan hp anak	Berhasil
User	Dapat melihat hasil diagnosa kecanduan HP	Berhasil
User	Dapat melihat riwayat diagnosa	Berhasil
User	Dapat melakukan logout dari sistem	Berhasil

3.3 Pengujian Sistem User

Selain pengujian fungsional menerapkan metode black box, dilakukan pula pengujian penerimaan pengguna (user acceptance testing) dalam mengetahui tingkat kemudahan penggunaan juga penerimaan pengguna terhadap sistem pakar diagnosis risiko kecanduan HP pada anak. Pengujian ini terdapat tujuan untuk mengevaluasi kemudahan penggunaan sistem, kejelasan informasi gejala, serta manfaat hasil diagnosis yang dihasilkan sebagai alat bantu deteksi dini bagi orang tua. Pengujian dilakukan dengan memberikan kuesioner kepada 15 responden setelah mencoba sistem. Kuesioner menggunakan skala penilaian tiga tingkat sebagaimana disajikan pada Tabel 6 dengan kategori Sangat Setuju (SS), Setuju (S), dan Tidak Setuju (TS) untuk mengukur tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem. Pendekatan user acceptance testing ini mengacu pada metode evaluasi sistem pakar yang diterapkan pada penelitian sebelumnya [5], [11], [12].

Tabel 6. Skala Penilaian

Keterangan
Sangat Setuju
Setuju
Tidak Setuju

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil *User Testing* (15 Responden)

No	Pernyataan	SS	S	TS
1	Sistem pakar diagnosis risiko kecanduan HP pada anak mudah digunakan	4	10	1
2	Tampilan antarmuka sistem mudah dipahami oleh pengguna	3	11	1
3	Informasi gejala yang ditampilkan jelas dan sesuai dengan kondisi anak	4	10	1
4	Proses diagnosis berjalan dengan mudah dan cepat	3	11	1
5	Hasil diagnosis membantu orang tua dalam mengetahui risiko kecanduan HP pada anak	5	9	1
Total		19	51	5

Rekapitulasi Persentase Penilaian Total respon jawaban = 15

Sangat Setuju (SS) = $19/75 \times 100\% = 25,3\%$

Setuju (S) = $51/75 \times 100\% = 68\%$

Tidak Setuju (TS) = $5/75 \times 100\% = 6,7\%$

Tingkat Penerimaan Pengguna = SS + S = $25,3\% + 68\% = 93,3\%$

Berdasarkan hasil pengujian penerimaan pengguna pada Tabel 7, sebesar 93,3% responden memberikan penilaian positif (Sangat Setuju dan Setuju) terhadap kemudahan penggunaan sistem, kejelasan informasi gejala, serta manfaat hasil diagnosis yang ditampilkan. Hal ini menunjukkan bahwa sistem pakar diagnosis risiko kecanduan HP pada anak memiliki tingkat penerimaan pengguna yang sangat baik dan mudah digunakan oleh orang tua sebagai alat bantu deteksi dini. Hasil ini sejalan dengan penelitian [1] yang menyatakan bahwa pengujian dari sisi pengguna penting untuk memastikan sistem dapat diterima dan dimanfaatkan secara optimal, serta penelitian [12] yang menunjukkan tingkat kesamaan hasil diagnosis sebesar 90% pada sistem pakar dengan metode forward chaining.

VII. SIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem pakar berbasis web untuk mendiagnosis tingkat risiko kecanduan handphone pada anak berdasarkan perilaku sehari-hari menggunakan metode forward chaining. Sistem yang dikembangkan mampu melakukan proses inferensi secara sistematis dan transparan melalui basis aturan yang merepresentasikan pengetahuan pakar. Hasil pengujian fungsional menggunakan metode black box testing mengindikasikan mengenai keseluruhan fitur sistem (100%) berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang. Selain itu, hasil pengujian penerimaan pengguna yang melibatkan 15 responden menunjukkan tingkat kepuasan sebesar 93,3% (25,3% Sangat Setuju dan 68% Setuju), yang mengindikasikan bahwa sistem memiliki tingkat kemudahan penggunaan dan penerimaan pengguna yang sangat baik serta mampu menyajikan hasil diagnosis yang mudah dipahami oleh pengguna non-teknis. Kontribusi penelitian ini terletak pada penerapan metode forward chaining dalam konteks diagnosis risiko kecanduan handphone pada anak berbasis perilaku harian, sehingga sistem dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu diagnosis awal dan pendukung upaya pencegahan dini, khususnya bagi orang tua dan tenaga pendidik di lingkungan Desa Watukosek.

Pada penelitian selanjutnya, sistem pakar ini dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur berbasis kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) untuk meningkatkan kemampuan analisis pola perilaku penggunaan handphone pada anak secara lebih adaptif. Selain itu, pengembangan basis pengetahuan dapat diperkaya dengan melibatkan pakar di bidang psikologi anak guna memperdalam validitas indikator perilaku yang digunakan. Sistem juga disarankan untuk dikembangkan dalam bentuk aplikasi berbasis mobile agar lebih mudah diakses dan digunakan oleh orang tua serta tenaga pendidik dalam berbagai kondisi. Penelitian lanjutan juga dapat melibatkan jumlah responden yang lebih besar serta dilengkapi dengan pengujian akurasi dan usability testing yang lebih komprehensif guna meningkatkan tingkat keandalan dan kualitas sistem.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing atas bimbingan, arahan, dan masukan yang konstruktif selama proses penelitian dan penyusunan artikel ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Validator 1 dan Validator 2 atas saran serta penilaian yang membantu dalam proses validasi dan penyempurnaan sistem pakar yang dikembangkan. Apresiasi turut diberikan kepada pihak Posyandu di Desa Watukosek atas dukungan dan izin dalam pelaksanaan penelitian serta pengumpulan data. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada seluruh responden yang telah berpartisipasi dalam pengujian sistem, serta kepada Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Sidoarjo atas dukungan fasilitas dan lingkungan akademik yang mendukung terselenggaranya penelitian ini. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang sistem pakar dan teknologi informasi.

REFERENSI

- [1] F. B. Andika and A. S. Purnomo, "Sistem Pakar Deteksi Dini Tingkat Kecanduan Gadget pada Anak Menggunakan Fuzzy Tsukamoto," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 5, no. 2, p. 135, Oct. 2023, doi: 10.36499/jinrpl.v5i2.8750.
- [2] J. Gabriela, B. Mau, S. T. Teologi, and E. Surabaya, "DAMPAK PENGGUNAAN GADGET TERHADAP PERKEMBANGAN PERILAKU ANAK REMAJA MASA KINI," *Jurnal Excelsis Deo*, vol. 5, no. 1, 2021, doi: 10.21274/Dinamika/2017.17.2.315.

- [3] Wahyu Rikha Rofikhatul Ula, “Wahyu Rikha Rofiatul Ula : Dampak Kecanduan Smartphone Terhadap Prestasi Belajar 290 DAMPAK KECANDUAN SMARTPHONE TERHADAP PRESTASI BELAJAR SISWA,” *Jurnal Pendidikan Dasar: Jurnal Tunas Nusantara*, vol. 3, no. 1, pp. 290–298, 2021.
- [4] R. Zakiah and W. Astutik, “HUBUNGAN WAKTU LAMANYA PEMAKAIAN SMARTPHONE DENGAN PERKEMBANGAN SOSIAL ANAK PRASEKOLAH USIA 4-6 TAHUN DI TK KELUARAN LOA BAHU,” *jurnal naureendigiton*, vol. 01, no. 04, 2023, [Online]. Available: <https://e-journal.naureendigiton.com/index.php/mj>
- [5] R. A. Wiyono, E. Dewi, S. Mulyani, R. D. Saputra, and D. S. Mulya, “Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Kecanduan Media Sosial Berbasis Android Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor,” 2022.
- [6] A. Syahputra Sembiring, H. Winata, R. Kustini, S. Informasi, and S. Triguna Dharma, “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Mata Rabun Jauh Pada Anak Karena Penggunaan Gadget Menggunakan Metode Certainty Factor,” *JURNAL SISTEM INFORMASI TGD*, vol. 3, 2024, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jsi>
- [7] Mochammad Ilham Rofiqi; Hindarto Hindarto, “Analisis Kecanduan Game Player Unknown’s Battlegrounds (PUBG) Mobile dengan Menggunakan Logika Fuzzy,” *JIP (Jurnal Informatika Polinema)*, vol. 7, no. 2, pp. 97–102, Feb. 2021.
- [8] F. Ryan Hidayat, R. Aswi Ramadhani, A. Sanjaya, and V. Ratnawati, “Implementasi Certainty Factor Untuk Mengetahui Tinggi Penggunaan Handphone Pada Anak Difabel,” Online, 2024.
- [9] H. Pudjianto, A. Senja Fitriani, and R. Dijaya, “Sistem Pakar Manajemen Risiko Untuk Pengembangan Aplikasi Menggunakan Metode Forward Chaining,” *Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 13, no. 2, pp. 932–945, 2024.
- [10] A. Muflih, A. Evianty, and C. Taurusta, “Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Cvt Sepeda Motor Vario 125/150 Led Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Website,” 2022.
- [11] Anggi Nurul Fitriyani Az-zahra; Aries Suharso; Arip Solehudin, “SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT IBU HAMIL MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS WEBSITE,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 7, no. 4, pp. 2864–2869, 2023.
- [12] S. Sapriadi, N. Hayati, A. Eko Syaputra, Y. Septi Eirlangga, K. H. Manurung, and N. Hayati, “Sistem Pakar Diagnosa Gaya Belajar Mahasiswa Menggunakan Metode Forward Chaining,” *Jurnal Informasi dan Teknologi*, vol. 5, no. 3, pp. 71–78, Oct. 2023, doi: 10.60083/jidt.v5i3.381.
- [13] Gallant Setiawan; Galang Setia Budi, “Implementasi Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Untuk Penyakit DBD,” 2023.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.