

Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Tumbuh Kembang Balita pada Posyandu di Desa Tete Uri Dengan Metode *Forward Chaining* Berbasis Android

Tirza Remza Panglaa

Universitas Cokroaminoto Palopo

tirza@gmail.com

Article Info

Kata Kunci:

Sistem Pakar,
Forward Chaining,
Gangguan Tumbuh
Kembang Balita,
Posyandu, Android,
Flutter

Copyright © 2026
The Author(s)



Lisensi: cc-by-sa

Abstrak

Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem pakar berbasis Android untuk mendiagnosis gangguan tumbuh kembang balita pada Posyandu di Desa Tete Uri, Kecamatan Sabbang Selatan, Kabupaten Luwu Utara, Sulawesi Selatan. Masalah utama yang dihadapi Posyandu di wilayah tersebut adalah pemantauan perkembangan balita yang masih dilakukan secara manual menggunakan buku catatan, serta ketergantungan pada pengalaman subjektif kader yang tidak memiliki latar belakang medis memadai, sehingga berpotensi menyebabkan keterlambatan identifikasi gangguan perkembangan. Penelitian menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan pendekatan waterfall yang terdiri dari lima tahapan: requirement analysis, design, implementation, testing, dan maintenance. Sistem pakar dikembangkan menggunakan framework Flutter dengan bahasa pemrograman Dart dan database Firebase, menerapkan metode forward chaining untuk menalar gejala yang dimasukkan pengguna menjadi diagnosis gangguan tumbuh kembang. Pengujian dilakukan menggunakan metode black box testing serta validasi oleh ahli media dan ahli materi. Hasil penelitian menunjukkan aplikasi berhasil dikembangkan dengan fitur diagnosa, informasi gangguan, riwayat diagnosa, dan rekomendasi penanganan. Validasi ahli media memberikan skor rata-rata 4,9 (Sangat Baik) dan ahli materi 4,5 (Sangat Baik). Pengujian responden menghasilkan persentase kelayakan 84% yang termasuk kategori "Sangat Baik". Dengan demikian, sistem pakar ini layak digunakan sebagai solusi praktis untuk membantu kader Posyandu dan orang tua dalam mengidentifikasi dini gangguan tumbuh kembang balita secara cepat, akurat, dan terstruktur..

PENDAHULUAN

Pos Pelayanan Terpadu atau Posyandu adalah salah satu inisiatif kesehatan yang melibatkan masyarakat dan memiliki peranan penting dalam menyediakan layanan kesehatan dasar, terutama untuk ibu dan anak-anak. Posyandu terlibat dalam berbagai kegiatan seperti pemantauan perkembangan anak, imunisasi, pemberian makanan tambahan, dan edukasi kesehatan. Di daerah pedesaan seperti Desa Tete Uri, Posyandu menjadi lini depan dalam menyediakan akses layanan kesehatan untuk warga.

Namun, dalam praktiknya, masih ada beberapa tantangan yang mempengaruhi efektivitas layanan di Posyandu. Berdasarkan pengamatan awal di Posyandu Desa Tete Uri, ditemukan bahwa pengumpulan data perkembangan balita masih dilakukan secara manual dengan menggunakan buku catatan. Ini membawa risiko kesalahan pencatatan, kehilangan data, dan menyulitkan para kader dalam memantau perkembangan anak secara berkelanjutan. Selain itu, proses pengidentifikasian gangguan pertumbuhan pada balita masih sangat tergantung pada pengalaman dan pengetahuan subjektif kader Posyandu, yang tidak semuanya memiliki pendidikan di bidang kesehatan anak..

Kondisi ini mengakibatkan adanya batasan dalam proses pengenalan dini masalah perkembangan pada anak, sehingga beberapa kasus gangguan tidak bisa dikenali dengan cepat dan tepat. Di sisi lain, banyak ibu dengan anak balita yang juga belum memiliki pengetahuan yang cukup tentang tanda-tanda perkembangan anak, ditambah lagi kurangnya akses terhadap informasi yang tepat dan mudah dipahami mengenai perkembangan anak.

Sistem pakar (*expert system*) merupakan elemen dari kecerdasan buatan yang bertujuan untuk mengimitasi pola pikir seorang ahli dalam menyelesaikan isu tertentu berdasarkan informasi yang sudah ditanamkan dalam sistem (Hidayat, 2021).

Sistem pakar adalah salah satu cabang dari kecerdasan buatan yang memanfaatkan pengetahuan secara luas, terutama untuk menyelesaikan persoalan yang biasanya ditangani oleh seorang ahli. Sistem ini dibuat untuk mampu mengekspresikan pemikiran seorang spesialis dalam memberikan jawaban dan mengatasi masalah. Dengan adanya interaksi antara sistem ini dan pengguna, solusi atas suatu masalah dapat diberikan. Penggunaan sistem pakar memungkinkan individu yang tidak memiliki keahlian khusus untuk menjawab pertanyaan, menyelesaikan tantangan, serta mengambil keputusan yang umumnya memerlukan bantuan seorang ahli. (Minanti dan munti, 2022).

Menurut Sri Hartati (2021) Dalam karyanya yang berjudul Kecerdasan Buatan berbasis Pengetahuan, dijelaskan bahwa sistem pakar merupakan sistem yang didasarkan pada pengetahuan, yang merupakan salah satu cabang ilmu dalam kecerdasan buatan. Sistem ini dapat diartikan sebagai perangkat lunak yang banyak menggunakan pengetahuan dan mampu melaksanakan berbagai tugas yang umumnya memerlukan keahlian dari manusia. Sistem pakar digunakan untuk menyelesaikan masalah di bidang tertentu. Setiap fase penalaran untuk masalah yang teridentifikasi ditentukan oleh seorang ahli manusia secara profesional.

Menurut Turban, Sharda, dan Delen (2020), sistem pakar adalah program komputer yang memanfaatkan informasi dan prosedur inferensi untuk mengatasi

masalah yang umumnya memerlukan keahlian manusia. Sistem ini memiliki kemampuan untuk memberikan saran, rekomendasi, serta kesimpulan yang didasarkan pada data dan informasi yang disediakan oleh pengguna.

Diagnosis merupakan langkah untuk mengenali dan menentukan karakteristik suatu penyakit atau kondisi, serta membedakannya dari penyakit atau kondisi lain. Evaluasi ini dapat dilakukan melalui pemeriksaan fisik, analisis laboratorium, atau metode lainnya, dan seringkali didukung oleh perangkat lunak yang dirancang untuk meningkatkan akurasi dalam pengambilan keputusan (Aldo, 2020).

Silalahi dan rekan-rekannya (2023) menyatakan bahwa diagnosa adalah proses untuk menentukan jenis masalah atau gangguan dengan meneliti latar belakang penyebabnya atau melalui analisis gejala yang muncul. Sedangkan Yanuardi (2019) menyebutkan bahwa diagnosa adalah proses identifikasi karakteristik penyakit atau kondisi yang berbeda. Penilaian dapat dilakukan dengan cara pemeriksaan fisik, uji laboratorium, atau metode sejenis, dan didukung oleh perangkat lunak yang bertujuan untuk memperbaiki proses pengambilan keputusan.

Gangguan tumbuh kembang merupakan situasi di mana anak mengalami keterlambatan atau variasi dalam bidang fisik, motorik, kognitif, dan sosial (Rahmawati et al. , 2023). Dua bidang yang kerap mengalami keterlambatan adalah motorik dan kognitif, yang sangat berpengaruh terhadap perkembangan keseluruhan anak.

Perkembangan motorik terbagi menjadi dua kategori, yaitu motorik kasar (gerakan besar seperti berjalan, berlari, dan melompat) serta motorik halus (gerakan kecil seperti menggenggam, menulis, atau mengatur benda). Anak yang mengalami masalah dalam aspek motorik umumnya menunjukkan keterlambatan dalam menguasai keterampilan tersebut. Menurut Hurlock (2021), gangguan motorik dapat berupa keterlambatan dalam berjalan, kesulitan menjaga keseimbangan, atau masalah pada koordinasi tangan dan jari. Hal ini bisa disebabkan oleh faktor biologis atau kurangnya stimulasi dari lingkungan (Rahmawati et al. , 2023).

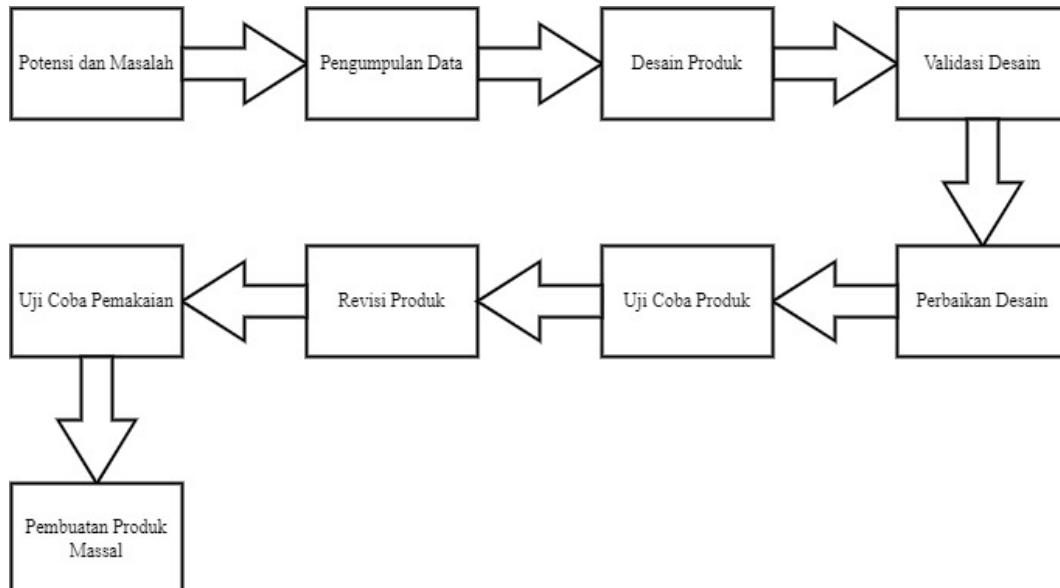
Sementara itu, perkembangan kognitif berkaitan dengan kemampuan untuk berpikir, memahami, mengingat, dan menyelesaikan masalah. Piaget dalam Santrock (2020) menjelaskan bahwa anak usia dini berada dalam tahap praoperasional (2–7 tahun), di mana mereka mulai menggunakan simbol dalam proses berpikir. Anak yang memiliki gangguan kognitif sering menunjukkan keterlambatan dalam berbicara, kesulitan memahami instruksi sederhana, atau memiliki daya ingat yang buruk. Utami dan Nugroho (2022) menekankan bahwa keterlambatan pada aspek kognitif dapat memengaruhi prestasi akademik anak di masa depan jika tidak ada intervensi yang dilakukan sejak dini.

Forward chaining adalah teknik pencarian yang bergerak dari fakta-fakta yang ada, memulai dengan bagian *IF* dari aturan *IF-THEN* atau gejala untuk mencapai suatu kesimpulan. Proses ini berfungsi dengan mencocokkan fakta yang diberikan dengan aturan yang ada hingga suatu kesimpulan ditemukan (Hidayat, 2021).

Android merupakan sistem operasi *open source* yang diciptakan oleh Google dan banyak digunakan di perangkat seluler. Kemampuan untuk disesuaikan dan adanya dukungan dari komunitas yang besar menjadikan Android sebagai pilihan yang tepat untuk membangun aplikasi di bidang kesehatan (Wibowo dan Kartini, 2022).

METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian R & D (*Research and Development*). Langkah-langkah penelitian *Research and Development* adalah sebagai berikut:



3.1 Tahapan Penelitian

1. Requirement Analysis

Memahami perangkat lunak yang diinginkan oleh pengguna dan keterbatasan dari perangkat lunak itu sendiri. Data dapat dikumpulkan melalui wawancara, diskusi, atau survei langsung. Informasi tersebut kemudian dianalisis untuk memperoleh data yang diperlukan oleh pengguna.

2. Design

Pada fase ini, pengembang merancang sistem yang dapat membantu dalam menentukan spesifikasi perangkat keras dan persyaratan sistem, serta membantu dalam menyusun arsitektur keseluruhan dari sistem.

3. Implementation

Di sini, sistem pertama kali dibuat dalam program kecil yang disebut unit, yang nantinya akan disatukan dalam tahap berikutnya. Setiap unit dibangun dan diuji fungsionalitasnya, yang disebut sebagai pengujian unit.

4. Verification

Pada tahap ini, sistem menjalani proses verifikasi dan pengujian untuk memastikan apakah sistem tersebut sepenuhnya atau sebagian memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Pengujian dapat dibagi menjadi pengujian unit (ditujukan untuk modul tertentu dalam kode), pengujian sistem (untuk melihat respons sistem saat semua modul digabung) dan pengujian penerimaan (dilakukan bersama pelanggan untuk memastikan semua kebutuhan mereka terpenuhi).

5. Maintenance

Ini adalah tahap terakhir dari metode *waterfall*. Perangkat lunak yang sudah selesai dioperasikan dan dirawat. Pemeliharaan mencakup perbaikan bug yang mungkin tidak terdeteksi pada tahap sebelumnya.

HASIL

Peneliti menjelaskan bahwa hasil dari riset yang telah dilakukan adalah aplikasi yang dapat membantu mendiagnosa kerusakan pada mesin motor menggunakan sistem pakar di perangkat mobile dengan metode *forward chaining*. Bab ini menunjukkan hasil dari aplikasi yang telah dibuat, berdasarkan cara-cara yang digunakan dalam penelitian. Jadi, peneliti bisa menjelaskan hasil-hasil penelitiannya sebagai berikut:

1. *Requirement*

a. Pengumpulan Data

Pengumpulan informasi dilakukan selama pembuatan aplikasi sistem pakar berbasis android yang berfungsi untuk mendeteksi masalah pertumbuhan anak kecil di posyandu di desa tete uri. Kegiatan ini mencakup pemeriksaan data yang bertujuan untuk memahami informasi yang dibutuhkan dan meneliti alat-alat yang diperlukan untuk membuat aplikasi sistem pakar yang dapat mendiagnosis masalah pertumbuhan balita.

Kegiatan pertama analisis dalam pengumpulan data yaitu:

1) Observasi

Observasi dilaksanakan secara langsung di Posyandu Desa Tete Uri. Peneliti melihat langsung bagaimana bidan melakukan diagnosa.

2) Wawancara

Wawancara dilakukan dengan kepala Posyandu (bidan) untuk mengumpulkan informasi tentang cara diagnosa yang dilakukan oleh bidan dan kader saat diagnosing balita. Dari hasil wawancara, ditemukan bahwa pencatatan masih dilakukan dengan cara manual menggunakan buku catatan, dan penilaian perkembangan anak biasanya hanya berdasarkan pengalaman kader. Keadaan ini membuat terlambat dalam menemukan masalah tumbuh kembang anak.

2. *Design*

Di tahap desain, peneliti mulai merancang bagaimana tampilan aplikasi sistem pakar berbasis android yang digunakan untuk mendiagnosa masalah tumbuh kembang anak dengan metode *forward chaining*. Desain ini meliputi penentuan struktur sistem, antarmuka, dan cara pengguna berinteraksi dengan aplikasi.

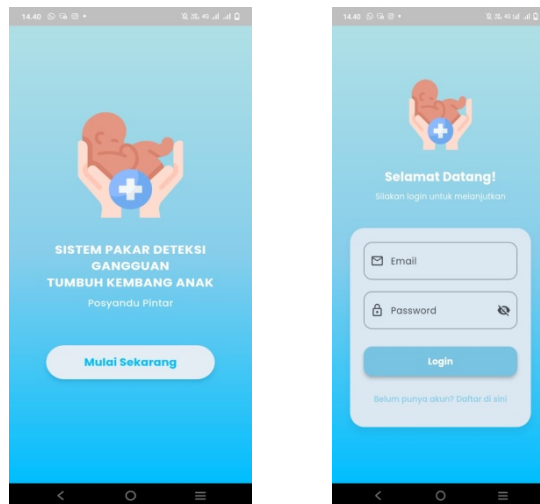
Langkah awal yang dilakukan adalah membuat *diagram use case*, urutan aktivitas, dan diagram kelas menggunakan aplikasi Draw.io. Diagram ini berguna untuk menampilkan alur fungsi-fungsi penting dalam aplikasi, seperti mengakses menu diagnosa, gangguan, hingga menu riwayat. Perancangan ini bertujuan untuk menjamin bahwa setiap fitur dalam aplikasi memiliki alur kerja yang teratur dan mudah dimengerti oleh pengguna. Dengan menggunakan aplikasi Balsamiq, peneliti membuat desain antarmuka yang nantinya akan diaplikasikan dalam bentuk digital menggunakan bahasa pemrograman Dart dan framework Flutter. Desain ini

mempertimbangkan kemudahan penggunaan, penampilan menarik, dan akurasi hasil diagnosa agar mudah digunakan oleh semua pengguna.

3. Implementation

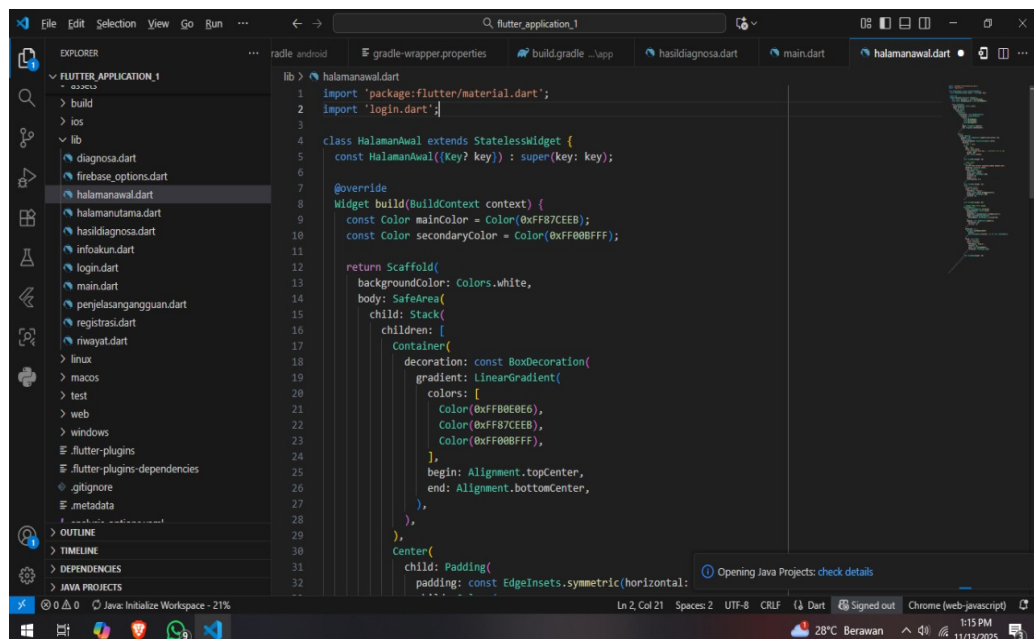
a. Tampilan Halaman Awal dan

Tampilan halaman awal adalah tampilan yang muncul pertama kali saat membuka aplikasi sistem pakar untuk diagnosa masalah tumbuh kembang balita berbasis android. Di halaman ini, terdapat dua pilihan, tombol pertama bisa diklik oleh pengguna yaitu Mulai Sekarang, dan tombol kedua adalah Login, di mana pengguna harus memasukkan email dan password sebelum login.



Tampilan Interface Halaman Awal

Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis (2025)



Gambar Tampilan Codingan Program
Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis (2025)

b. Tampilan Halaman Menu Utama

Halaman utama ini adalah tempat untuk melihat semua yang ada di aplikasi ini. Di sini terdapat empat tombol penting yang membantu kita mengakses fitur-fitur utama sistem, yaitu halaman depan, masalah, catatan, dan profil akun.



Gambar 1. Tampilan *Interface* Halaman Utama
Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis (2025)

c. Tampilan Halaman Diagnosa

Tampilan halaman ini memberikan petunjuk kepada pengguna untuk mulai melakukan pemeriksaan pada anak kecil. Ada 1 tombol yaitu Mulai Pemeriksaan.



Gambar 2. Tampilan *Interface* Halaman Utama
Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis (2025)

d. Tampilan Halaman Pilih Gejala

Tampilan halaman ini menunjukkan berbagai tanda yang tampak pada diagnosis masalah pertumbuhan dan perkembangan anak kecil. Pengguna akan memilih tanda-tanda yang dirasakan oleh anak, lalu pengguna menekan tombol untuk mendiagnosis.

The image displays two side-by-side screenshots of a mobile application interface for selecting symptoms. Both screens have a blue header with a back arrow and the title "Diagnosa Gangguan Tu...".

Left Screenshot: The title is "Pilih gejala yang dialami anak:". It lists 12 symptoms, each with a checkbox:

- Gagap
- Keterlambatan perkembangan berbicara
- Kesulitan berbicara
- Kesulitan belajar dan berpikir
- Sulit fokus
- Hiperaktif
- Tidak tanggap
- Kesulitan bergerak
- Keterlambatan perkembangan berjalan
- Sulit menjalin hubungan sosial
- Sulit merespon saat dipanggil pada usia di atas 1 tahun
- Kondisi emosi berubah-ubah

Right Screenshot: The title is "Pilih gejala yang dialami anak:". It lists 10 symptoms, each with a checkbox:

- Kondisi emosi berubah-ubah
- Koordinasi tubuh kurang baik
- Tinggi badan lebih pendek pada seusianya
- Berat badan lebih rendah pada seusianya
- Sulit makan
- Bersikap seperti anak kecil tidak sesuai umur
- Nafas pendek
- Sulit mengontrol gerakan tubuh
- Gerakan tidak stabil

At the bottom of the right screenshot is a blue button with a shield icon and the text "Diagnosa Sekarang".

Gambar 3. Tampilan Interface Halaman Pilih Gejala
Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis (2025)

e. Tampilan Halaman Hasil Diagnosa

Menu ini akan menunjukkan hasil pemeriksaan yang sudah dilakukan berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna. Halaman ini akan menampilkan masalah pertumbuhan dan perkembangan yang dialami balita, serta cara penanganan dan rekomendasi untuk balita.



Gambar 4. Tampilan Interface Halaman Hasil Diagnosa
Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis (2025)

f. Tampilan Halaman Gangguan

Halaman ini menyediakan 10 gejala yang dapat dilihat para pengguna, mulai dari penjelasan gangguan, penanganan dan saran.



Gambar 5. Tampilan *Interface* Halaman Gangguan
Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis (2025)

g. Tampilan Halaman Riwayat

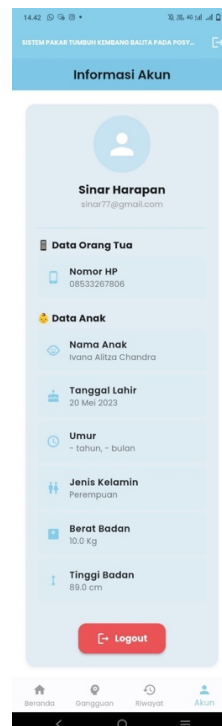
Halaman ini menampilkan riwayat diagnosa yang telah dilakukan oleh pengguna aplikasi mereka sebelumnya.



Gambar 6. Tampilan Interface Halaman Riwayat
Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis (2025)

h. Tampilan Halaman Akun

Halaman ini menampilkan informasi tentang akun pengguna dan terdapat tombol *logout*.



Gambar 7. Tampilan Interface Halaman Akun
Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis (2025)

4. Testing

a. Pengujian Ahli

Pengujian ahli dilakukan untuk menilai apakah aplikasi yang dibuat layak atau tidak. Ini termasuk penilaian tentang tampilan, kualitas secara umum, seberapa mudah digunakan, kemampuan berbahasa, dan ketepatan informasi. Para ahli dalam bidang tersebut akan melakukan evaluasi. Kelayakan sistem aplikasi dinilai dengan menggunakan skala Likert untuk memastikan skor atau peringkatnya.

Rumus yang dipakai untuk menghitung rata-rata dari setiap penilai adalah sebagai berikut:

$$x = \frac{\sum x}{n}$$

Nilai rata-rata keseluruhan dijadikan acuan untuk menilai kelayakan penggunaan sistem. Hasil penilaian dari kedua validator akan disatukan dan dihitung lagi dengan menggunakan Rumus:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2}{m}$$

Keterangan:

x : Nilai rata rata skor validator

$\sum x$: Jumlah skor yang diberikan validator

n : Jumlah pertanyaan

$\bar{x}$: Nilai rata-rata keseluruhan

m : Jumlah validator

1) Pengujian Ahli Media

Tabel 10. Pengujian Ahli Media

No	Aspek/Indikator Penilaian	Validator	
		1	2
1	Interface/Antarmuka		
	a. Tampilan halaman awal	5	5
	b. Tampilan halaman menu utama	5	5
	c. Tampilan halaman menu diagnosa	4	5
	d. Tampilan halaman menu hasil diagnosa	5	5
	e. Tampilan menu perawatan	4	5
	f. Tampilan menu komponen	5	5
	g. Tampilan menu riwayat diagnosa	5	5
2	Skema Warna Aplikasi		
	a. Pemilihan warna latar	5	4
	b. Pemilihan warna tulisan	5	4
3	Aspek Kemudahan		
	a. Kemudahan dalam menjalankan aplikasi	5	5
	b. Kemudahan dalam membaca huruf yang ada	5	5
	c. Kemudahan dalam memahami tiap tiap men aplikasi	5	5
	d. Kesesuaian output dan input input yang diminta	5	5
4	Aspek Bahasa		
	a. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah	5	5

No	Aspek/Indikator Penilaian	Validator	
		1	2
	bahasa Indonesia yang baik dan benar		
	b. Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami	5	5
5	Kualitas Data		
	a. Kesesuaian aplikasi dengan judul yang diambil	5	5
	b. Kelengkapan dari isi aplikasi	5	5
	c. Kesesuaian data aplikasi yang ditampilkan	5	5
6	Kualitas Gambar		
	a. Resolusi foto atau ilustrasi	5	5
	b. Gambar relevan dengan konten	5	5
Jumlah		998	998

Sumber: Hasil Pengujian Ahli Media (2025)

Jumlah total skor dari validator 1 dan 2 dapat dilihat dengan rumus perhitungan di bawah ini:

$$\text{Validator 1: } x = \frac{103}{21} = 4,9$$

$$\text{validator 2: } x = \frac{103}{21} = 4,9$$

Maka nilai keseluruhan dari pengujian ahli media dari validator 1 dan 2:

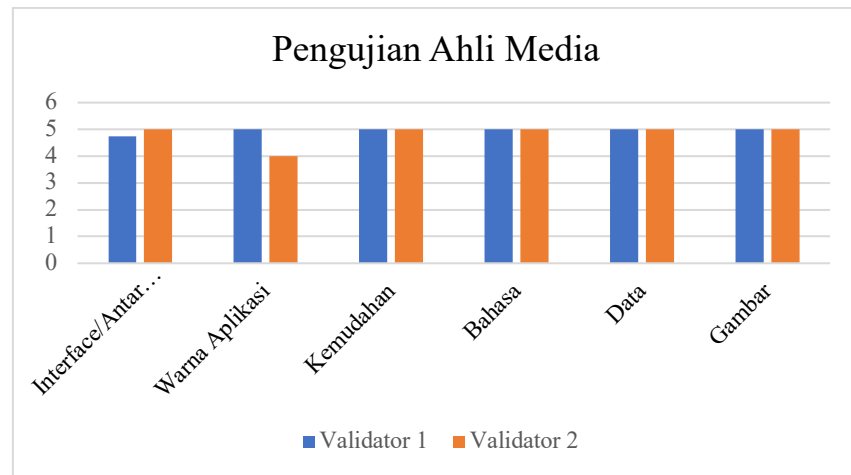
$$\bar{x} = \frac{4,9 + 4,9}{2} = \frac{9,8}{2} = 4,9$$

Tabel 11. Hasil Perhitungan Pengujian Ahli Media

No	Validator	Hasil		Rata-Rata
		Skor	Kategori	
1	Validator 1	4,9	Sangat Baik	4,9
2	Validator 2	4,9	Sangat Baik	

Sumber: Hasil Olah Data Penulis (2025)

Berdasarkan data yang tersedia setiap pemeriksa ahli ditugaskan total 20 elemen indikator penilaian. Nilai akhir yang diperoleh dari rata-rata nilai yang diberikan oleh penguji 1 dan 2 adalah 4,9. Berdasarkan kriteria skor rata-rata $4,20 < \bar{x} \leq 5$. Oleh karena itu, kita bisa menyimpulkan bahwa penggunaan aplikasi sistem pakar yang berbasis android ini adalah “Sangat Baik” dan bisa digunakan oleh banyak orang. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi telah memenuhi standar kualitas yang diharapkan, baik dalam hal fungsinya maupun kemudahan dalam penggunaannya.



Gambar 8. Diagram Hasil Pengujian Ahli Media
Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis (2025)

2) Pengujian Ahli Materi

Tabel 12. Pengujian Ahli Materi

No	Uraian aspek	Validator
		1
1	Halaman Menu Utama	
	a. Pada menu beranda, panduan perawatan yang ditampilkan telah sesuai dengan prosedur atau standar teknis yang ada.	5
	b. Pada menu gangguan, gambar, deskripsi dan fungsi yang ditampilkan telah sesuai dan benar.	4
2	Halaman Diagnosa	
	a. Pada menu diagnosa gangguan tumbuh kembang, gejala-gejala yang ditampilkan telah sesuai dengan gejala yang dialami balita.	4
3	Halaman Hasil Diagnosa	
	a. Hasil dari diagnosa gejala yang ditampilkan pada gejala gangguan tumbuh kembang balita telah sesuai dengan kondisi nyata atau standar teknis.	5

Sumber: Hasil Olah Data Penulis (2025)

Jumlah skor validator dapat dilihat dengan perhitungan dibawah ini

$$x = \frac{18}{4} = 4,5$$

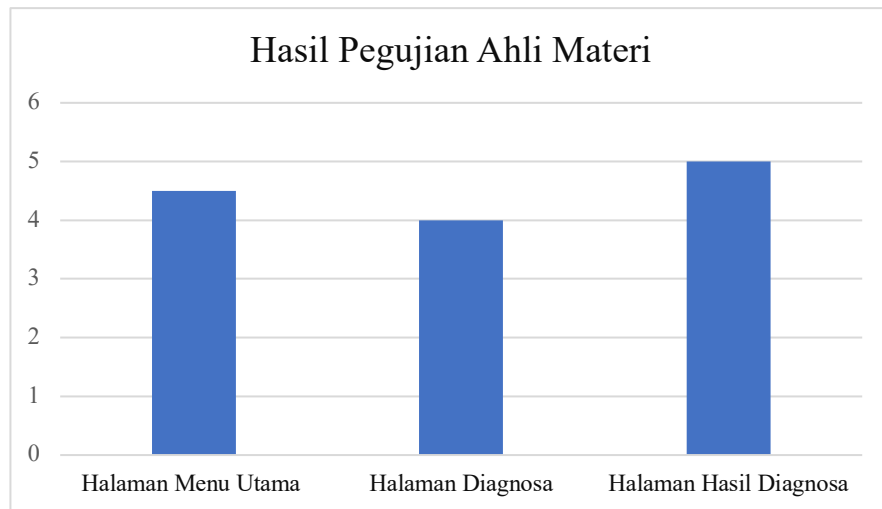
Tabel 13. Hasil Perhitungan Pengujian Ahli Materi

No	Validator	Hasil	Kategori	Rata-Rata
		Skor		
1	Validator 1	18	Sangat Baik	4,5

Sumber: Hasil Olah Data Penulis (2025)

Berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh para ahli, aplikasi sistem pakar mendapatkan nilai 4,5, yang masuk ke dalam kategori "Sangat Baik". Jadi, kita bisa

mengatakan bahwa penggunaan aplikasi sistem pakar ini bagus dan bisa digunakan oleh masyarakat secara luas.



Gambar 9. Diagram Hasil Pengujian Ahli Materi
Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis (2025)

b. Pengujian *Black box*

Pengujian *black box* Dilakukan untuk memastikan semua fitur aplikasi berfungsi sesuai dengan yang diinginkan dan diperlukan pengguna tanpa memperhatikan cara kerjanya di dalam. Pengujian ini lebih menekankan pada bagaimana pengguna melihat aplikasi dan membantu memastikan bahwa aplikasi berjalan dengan lancar serta sesuai dengan yang diharapkan oleh pengguna. Berikut ini adalah tabel hasil dari pengujian *black box* yang menggambarkan performa sistem seperti yang diharapkan.

Tabel 14. Pengujian *Black Box* Halaman Awal

No.	Komponen Uji	Hasil yang Diharapkan	Keterangan
1	Tombol Mulai Sekarang	Sistem akan menampilkan halaman menu utama.	Sukses
2	Tombol Login	Sistem akan menampilkan halaman login dengan memasukkan email dan password.	Sukses

Sumber: Instrumen Pengujian *Black Box Testing* (2025)

Tabel 15. Pengujian *Black Box* Halaman Menu Utama

No.	Komponen Uji	Hasil yang Diharapkan	Keterangan
1	Tombol Beranda	Sistem akan menampilkan halaman utama aplikasi dan tombol mulai diagnosa.	Sukses
2	Tombol Gangguan	Sistem akan menampilkan halaman gangguan yang terdiri dari 10 gangguan tumbuh kembang pada	Sukses

No.	Komponen Uji	Hasil yang Diharapkan	Keterangan
3	Tombol Riwayat	anak/balita Sistem akan menampilkan halaman diagnosa yang telah dilakukan oleh pengguna.	Sukses
4	Tombol Akun	Sistem akan menampilkan halaman informasi tentang akun pengguna dan terdapat tombol logout	Sukses
5	Tombol Logout	Sistem akan menampilkan tampilan awal (memasukkan email dan password)	Sukses

Sumber: Instrumen Pengujian *Black Box Testing* (2025)

Tabel 16. Pengujian *Black Box* Halaman Diagnosa

No.	Komponen Uji	Hasil yang Diharapkan	Keterangan
1	Menu diagnosa	Sistem akan menampilkan halaman yang berisi beberapa gejala yang dialami anak.	Sukses
2	Tombol Diagnosa Sekarang	Sistem akan menampilkan Setelah memilih gejala pada combo box yang tersedia, sistem akan melakukan proses inferensi/penalaran dan menampilkan hasil diagnose.	Sukses
3	Tombol Lihat Detail	Sistem akan menampilkan halaman penjelasan detail tentang gangguan berdasarkan gejala yang telah dipilih.	Sukses
4	Tombol Tutup	Sistem akan menutup pop up lihat detail hasil diagnose	Sukses
5	Tombol Selesai	Sistem akan menampilkan halaman menu utama kembali.	Sukses

Sumber: Instrumen Pengujian *Black Box Testing* (2025)

c. Pengujian Responden

Tabel 17. Pengujian Responden

No	Uraian Aspek	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
1	Apakah sistem pakar diagnosa gangguan tumbuh kembang balita	4	5	4	5	4	4	4	5	4	4
2	ini mudah digunakan	4	4	4	4	5	4	4	5	4	5

No	Uraian Aspek	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
	oleh pengguna? Apakah sistem mampu memberikan diagnosa gangguan tumbuh kembang balita dengan cukup akurat?										
3	Apakah Informasi yang ditampilkan oleh sistem mudah dipahami?	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5
4	Aplikasi bisa digunakan tanpa harus memiliki latar belakang teknis?	3	4	4	3	4	4	4	4	5	5
5	Apakah Proses diagnosa gangguan melalui aplikasi berlangsung cepat?	3	5	4	5	5	4	4	4	4	5
6	Apakah Sistem memberikan saran atau solusi yang sesuai dengan hasil diagnosa?	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Sumber: Hasil Olah Data Penulis (2025)

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui bagaimana masyarakat merespons penggunaan aplikasi sistem pakar dalam mendiagnosa gangguan tumbuh kembang balita. Alat yang digunakan adalah angket yang terdiri dari 5 pertanyaan dan diberikan kepada 10 orang, yaitu bidan, kader, mahasiswi, dan orang tua balita. Setiap pertanyaan menggunakan skala likert dengan 5 poin, yaitu Sangat Setuju (5), Setuju (4), Kurang Setuju (3), Tidak Setuju (2), dan Sangat Tidak Setuju (1). Hasil pengisian angket memberikan skor total 251 dari skor maksimal yang seharusnya 300. Skor maksimal dihitung dengan mengalikan jumlah pertanyaan dengan jumlah responden serta nilai tertinggi pada skala penilaian. Rumus yang digunakan untuk menentukan kelayakan aplikasi adalah sebagai berikut:

$$\text{Presentase kelayakan} = \frac{F}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

F : Skor total yang diperoleh dari hasil angket

n : Skor maksimal yang bisa dicapai

Skor maksimal (n) diperoleh dari:

$n = \text{Jumlah pertanyaan} \times \text{Jumlah responden} \times \text{Skor tertinggi}$

$n = 6 \times 10 \times 5 = 300$

Maka dapat dihitung persentase kelayakan

Presentase kelayakan = $\frac{251}{300} \times 100\% = 84\%$

Berdasarkan hasil perhitungan persentase kelayakan, angka 84% berada dalam rentang 81-100%, yang termasuk dalam kategori “Sangat Baik”. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa para bidan dan kader menyatakan mereka setuju bahwa aplikasi sistem pakar yang dikembangkan mudah digunakan, menarik, dan membantu mereka dalam mengatasi gejala yang dialami oleh anak-anak balita.

SIMPULAN

Sistem pakar berbasis android yang digunakan untuk mendiagnosa gangguan tumbuh kembang balita di posyandu telah berhasil dibuat dan diterapkan secara efektif. Sistem ini membantu pengguna dalam mengenali gangguan, mengidentifikasi gejala, serta memberikan rekomendasi penanganan dengan cepat, akurat, dan terstruktur. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan *Flutter* dan bahasa Dart, serta telah diuji dengan metode *black box*, di mana semua fitur berjalan sesuai ekspektasi. Hasil validasi dari ahli media adalah rata-rata 4,9, sedangkan dari ahli materi sebesar 4,5, yang menunjukkan bahwa antarmuka, tampilan, dan materi konten aplikasi memenuhi standar fungsional dan teknis.

Aplikasi ini dinilai layak dan bermanfaat bagi masyarakat, terutama bagi para bidan dan kader. Aplikasi ini meningkatkan pemahaman teknis tentang teknologi dan mengurangi ketergantungan pada diagnosis manual, sehingga menghindari kesalahan diagnosis serta praktik yang merugikan. Dengan demikian, sistem ini menjadi solusi praktis dan edukatif dalam mendukung diagnosa gangguan tumbuh kembang balita.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahrizal. (2020). *Pengujian Perangkat Lunak*. Jakarta: Penerbit Informatika.
- Aldo. (2020). *Diagnosis dalam Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Alif Ramadhan. (2023). *Metode Waterfall dalam Pengembangan Perangkat Lunak*. Bandung: Informatika Publishing.
- Anjani, R., Prasetyo, A., & Wijaya, T. (2020). *Pemodelan Sistem dengan UML*. Semarang: UNDIP Press.
- Dennis, A., Wixom, B. H., & Tegarden, D. (2021). *Systems Analysis and Design: An Object-Oriented Approach with UML* (6th ed.). Wiley.
- Erinsyah, S., Putra, I. M., & Sari, D. P. (2024). *Analisis Kelayakan Aplikasi Menggunakan Skala Likert*. Jurnal Teknologi Informasi, 12(1), 45-58.
- Gunawan, T., Yusuf, M., & Nopitasari, D. (2021). *Rancang Bangun Sistem Informasi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Hidayat, R. (2021). *Pengembangan Sistem Pakar untuk Diagnosa Gangguan Kesehatan*. Jurnal Kecerdasan Buatan, 8(2), 112-125.
- Hurlock, E. B. (2021). *Perkembangan Anak* (Terjemahan). Jakarta: Erlangga.
- Kuntoro, H., & Fajrie, M. (2023). *Statistik untuk Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Lutfiani, N. (2020). *Konsep Dasar Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung: Informatika.
- Minanti, S., & Munti, R. (2022). *Sistem Pakar dalam Bidang Kesehatan*. Jurnal Sistem Informasi Kesehatan, 5(1), 78-92.

- Mubarak, A. (2020). *Pemodelan Perangkat Lunak Berbasis Objek dengan UML*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Nuraeni, S. (2021). *Basis Pengetahuan Gangguan Tumbuh Kembang Balita*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Pressman, R. S. (2020). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Priyaungga, A., Suryana, N., & Hidayat, W. (2020). *Black Box Testing dalam Pengembangan Perangkat Lunak*. Jurnal Ilmiah Teknik Informatika, 9(2), 156-167.
- Putra, G. N., & Octantia, R. (2021). *Pemodelan Use Case Diagram dalam Analisis Sistem*. Jurnal Teknologi Informasi Dinamik, 26(1), 34-45.
- Putri, A. M., & Setiawan, B. (2021). *Sistem Diagnosa Gangguan Tumbuh Kembang Balita Menggunakan Sistem Pakar*. Jurnal Kesehatan Masyarakat, 14(3), 210-225.
- Rahmawati, D., Susanti, R., & Prasetyo, A. (2023). *Gangguan Tumbuh Kembang pada Anak Usia Dini*. Jurnal Psikologi Anak, 11(2), 89-104.
- Rosa, A. S., & Salahuddin, M. (2019). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur*. Bandung: Informatika.
- Santrock, J. W. (2020). *Life-Span Development* (17th ed.). McGraw-Hill Education.
- Satzinger, J. W., Jackson, R. B., & Burd, S. D. (2021). *Systems Analysis and Design in a Changing World* (8th ed.). Cengage Learning.
- Setiawan, A., & Ramli, M. (2020). *Penggunaan Forward Chaining dalam Sistem Pakar Diagnosa Kesehatan*. Jurnal Sistem Cerdas, 7(1), 45-59.
- Sharp, H., Rogers, Y., & Preece, J. (2022). *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction* (5th ed.). Wiley.
- Silalahi, M., Lubis, H., & Siregar, R. (2023). *Konsep Diagnosa dalam Sistem Kesehatan*. Medan: USU Press.
- Sommerville, I. (2021). *Software Engineering* (10th ed.). Pearson Education.
- Sonata, D., & Sari, K. P. (2020). *Pengantar UML untuk Pemodelan Sistem*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish.
- Suherman, A. (2021). *Psikologi Diagnostik Anak*. Bandung: Refika Aditama.
- Suharni. (2023). *Activity Diagram dalam Pemodelan Proses Bisnis*. Jurnal Teknik Informatika, 15(2), 112-124.
- Syarif, H. (2021). *Pengujian Perangkat Lunak dengan Metode Black Box Testing*. Jurnal Ilmu Komputer, 10(1), 67-78.
- Turban, E., Sharda, R., & Delen, D. (2020). *Decision Support and Business Intelligence Systems* (10th ed.). Pearson Education.
- Uminingsih, S. (2022). *Pengujian Perangkat Lunak untuk Pemula*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Utami, D. N., & Nugroho, R. A. (2022). *Penerapan Sistem Pakar dalam Layanan Kesehatan Dasar*. Jurnal Teknologi Kesehatan, 9(2), 134-147.
- Wibowo, A., & Kartini, T. (2022). *Pengembangan Aplikasi Kesehatan Berbasis Android*. Jurnal Mobile Technology, 8(1), 23-37.
- Yanuardi, Y. (2019). *Diagnosis Gangguan Perkembangan Anak*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.