BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di era digital saat ini, teknologi telah menjadi bagian penting di kehidupan sehari-hari seiring berkembangnya zaman. Namun, masih banyak orang tua yang tidak memiliki akses yang akurat tentang kesehatannya. Teknologi *mobile* telah berkembang pesat dan dapat diakses oleh banyak orang, sehingga dapat menjadi solusi untuk memberikan informasi kesehatan yang akurat dan terkini kepada orang tua. Banyak orang tua yang membutuhkan informasi kesehatan yang akurat dan terkini tentang tumbuh kembang anaknya. Banyak daerah di Indonesia yang memiliki keterbatasan sumber daya kesehatan, sehingga orang kesulitan mendapatkan informasi dan layanan kesehatan yang memadai. Banyak orang tua yang mengalami kecemasan dan stres selama saat melihat proses tumbuh kembang anaknya, sehingga aplikasi ini dapat membantu mengurangi kecemasan dan stres tersebut dengan memberikan dukungan emosional. Pemerintah telah meluncurkan program kesehatan ibu dan anak untuk meningkatkan kualitas kesehatan ibu dan anak, sehingga aplikasi "Pemantauan Kesehatan anak " dapat mendukung program tersebut.

Kesehatan anak adalah fondasi utama dalam pembangunan sumber daya manusia yang berkualitas. Di tengah perkembangan teknologi, pemanfaatan aplikasi *mobile* dapat menjadi solusi inovatif dalam membantu orang tua memantau kesehatan dan tumbuh kembang anak secara efektif. Saat ini masih banyak orang

tua yang mengandalkan pencatatan manual, yang rentan hilang dan tidak terstruktur. Melalui aplikasi Android, informasi kesehatan anak dapat diakses kapan saja dan di mana saja, termasuk data pertumbuhan serta edukasi pola asuh. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah aplikasi yang terintegrasi dan mudah digunakan untuk meningkatkan kualitas pemantauan kesehatan anak sejak dini.

Proposal ini disusun dengan tujuan memberikan solusi inovatif dalam bidang kesehatan anak. Banyak harapan aplikasi ini dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi kesehatan ibu dan anak serta mendukung upaya pemerintah dalam meningkatkan kualitas layanan kesehatan yang sangat berguna untuk membantu pemantauan perkembangan serta memberikan informasi saran yang bermanfaat bagi orang tua dan menjaga kesehatan dan perkembangan anak.

Demikian latar belakang yang menjadi dasar penyusunan proposal ini. Kami berharap proposal ini dapat memberikan wawasan baru dan menginspirasi pembaca untuk terus berinovasi dalam bidan ksehatan dan pedidikan lainnya.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, Adapun rumusan masalah yang akan dibahas adalah “Bagaimana meningkatkan kesadaran akan pemantauan, informasi serta edukasi kesehatan anak dalam suatu aplikasi”?

C. Tujuan Penelitian

Setelah mengetahui latar belakang dan rumusan masalah di atas, adapun tujuan dalam penyusunan penelitian ini adalah bagaimana membangun sebuah kesadaran betapa pentingan pemantauan, informasi serta edukasi kesehatan anak.

D. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah dengan harapan penelitian terfokus dengan batasan-batasan yang dibuat. Adapun batasan masalah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi ini hanya focus pada kesehatan ibu dan anak usia 0-5 tahun.
2. Aplikasi ini hanya tersedia untuk pengguna di puskesmas lemoe.
3. Aplikasi ini hanya menyediakan informasi tentang kesehatan anak, tidak termasuk informasi tentang perkembangan bayi.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dalam penelitian ini adalah:

1. Sebagai wujud perkembangan teknologi dalam bidang kesehatan khususnya kesadaran orang tua akan pemantauan kesehatan.
2. Meningkatkan kualitas hidup ibu dan anak dengan memberikan informasi dan saran yang efektif dan efesien di daerah-daerah terpencil.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Pustaka adalah bagian penting dari proposal yang bertujuan untuk memberikan landasan teoretis dan peneliian terkait topik yang di bahas. Dalam konteks aplikasi “Pemantauan Kesehatan Anak“ berbasis android, beberapa tinjauan Pustaka yang akan mencakup beberapa aspek utama:

A. Kajian Teori

1. Kesehatan Anak Usia Dini

Menurut WHO (2016), kesehatan anak usia dini (0–5 tahun) sangat dipengaruhi oleh status gizi, imunisasi, lingkungan, serta peran orang tua dalam memantau tumbuh kembang anak. Pemantauan berkala terhadap tinggi badan, berat badan, dan perkembangan kognitif sangat penting untuk mencegah keterlambatan perkembangan dan mendeteksi gangguan kesehatan secara dini. Berdasarkan pedoman dari IDAI (Ikatan Dokter Anak Indonesia), anak usia 0–5 tahun harus dipantau pertumbuhannya minimal setiap 3 bulan dan mendapatkan imunisasi dasar lengkap sesuai usia. Namun, dalam praktiknya, pencatatan dan pemantauan ini masih dilakukan secara manual melalui KMS (Kartu Menuju Sehat), yang berisiko rusak atau hilang.

2. Perkembangan Anak Usia Dini

Menurut Santrock (2011), masa usia dini merupakan periode kritis dalam perkembangan kognitif, motorik, Bahasa dan sosial-emosional anak. Perkembangan pada tahap ini sangat dipengaruhi oleh rangsangan dari lingkungan

sekitar, termasuk interaksi dengan orang tua dan media pembelajaran. Oleh karena itu, penting untuk menyediakan media yang mendukung tumbuh kembang anak secara optimal.

Masa usia 0-3 tahun merupakan fase kritis dalam perkembangan otak dan kognisi anak. Pada masa ini, sinaps-sinaps otak terbentuk dengan sangat cepat, menjadikan pengalaman awal anak sebagai fondasi pembelajaran jangka Panjang (Shonkoff & Phillips, 2000). Jean Piaget mengklasifikasi usia ini ke dalam tahap sensorimotor, yaitu masa Ketika anak memahami dunia melalui Indera dan Gerakan. Stimulasi lingkungan sangat penting agar anak dapat membangun skema berpikir awal secara optimal (Papalia & Feldman, 2012).

Data dari survei Nasional Status Gizi Indonesia (SSGI) 2022 menunjukkan bahwa prevalensi stunting di Indonesia masih mencapai 21,6% stunting tidak hanya berpengaruh pada pertumbuhan fisik, tetapi juga berdampak serius terhadap perkembangan kognitif anak (kemenkes RI, 2022). Salah satu strategi pencegahan adalah dengan meningkatkan stimulasi perekmbangan sejak dini. Sayangnya, banyak orang tua di Indonesia yang belum memiliki akses atau pemahaman yang cukup mengenai pentingnya stimulasi berbasis ilmu perkembangan anak (Unicef Indonesia, 2021). Tumbuh kembang anak merupakan indikator utama dalam menilai status kesehatan dan kesejahteraan anak. Menurut Supariasa et al. (2012), tumbuh kembang anak mencakup aspek fisik (tinggi, berat badan), motorik, kognitif, serta sosial-emosional. Pemantauan secara rutin menjadi kunci dalam mendeteksi dini masalah pertumbuhan seperti stunting dan keterlambatan perkembangan.

WHO (2019) juga mengembangkan kurva pertumbuhan anak berbasis usia dan jenis kelamin sebagai standar internasional untuk memantau perkembangan anak. Kurva ini kini mulai diadaptasi dalam bentuk digital pada beberapa aplikasi kesehatan.

3. Peran Teknologi dalam Kesehatan Anak

Pemanfaatan teknologi digital dalam bidang kesehatan, khususnya *mHealth* (*mobile health*), telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir. Menurut Akerkar (2015), aplikasi kesehatan berbasis Android memiliki potensi untuk menjembatani kesenjangan informasi antara fasilitas kesehatan dan masyarakat, serta meningkatkan efisiensi layanan kesehatan preventif dan promotif, Studi oleh Sari et al. (2020) menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi *mobile* untuk pencatatan pertumbuhan anak di Posyandu mampu meningkatkan akurasi data dan mempermudah bidan dalam membuat laporan.

4. Android Sebagai Platform Pengembangan Aplikasi

Android merupakan sistem operasi *mobile* dengan pangsa pasar terbesar di Indonesia. Menurut StatCounter (2024), lebih dari 90% pengguna *smartphone* di Indonesia menggunakan Android. Oleh karena itu, pengembangan aplikasi kesehatan berbasis Android dinilai strategis untuk menjangkau lebih banyak pengguna, terutama di daerah rural.

Firebase, sebagai *backend-as-a-service*, juga mendukung pengembangan aplikasi Android dengan fitur autentikasi, database *real-time*, dan penyimpanan data yang aman.

5. Aplikasi *Mobile* untuk Pemantauan Kesehatan

Banyak studi menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi *mobile* dalam pemantauan kehamilan dan tumbuh kembang anak mampu meningkatkan keterlibatan ibu dalam menjaga kesehatan serta mempercepat respon tenaga kesehatan dan memberikan layanan (Putri & Prasetyo, 2021). Aplikasi seperti ini dapat menjadi solusi untuk menggantikan atau melengkapi buku fisik KIA selama ini digunakan secara konvensional.

6. Peran Puskesmas dalam Sistem Informasi Kesehatan

Puskesmas memiliki peran penting dalam menjalankan system informasi kesehatan di Tingkat daar. Dengan adanya system digital yang terintegrasi, Puskesmas dapat melakukan pemantauan, pelaporan, dan analisis data kesehatan anak secara lebih akurat dan cepat (Sugiharto et al., 2018). Hal ini mendukung program pemeritah dalam menurunkan angka kematian ibu dan bayi.

7. Pembelajaran Berbasis Teknologi

Teknologi telah menjadi alat yang signifinakan dalam menunjang Pendidikan anak usia dini. Menurut Warshauer & Matuchniak (2010), penggunaan teknologi yang tepat dapat meningkatkan keterlibatan anak dan efektivitas pembelajaran. Dalam konteks ini, aplikasi *mobile* seperti ini berperan dalam menyediakan aktivtas yang disesuaikan dengan usia dan tahap perkembangan anak.

Perkembangan teknologi digital membuka peluang untuk meningkatkan akses terhadap Pendidikan anak usia dini. Aplikasi edukasi seperti ini menawarkan pendekatan yang sistematis dan personal dalam memberikan stimulasi berbasis usia dan tahap perkembangan. Penelitian oleh Hirsh-Pasek et al. (2015) menegaska

bahwa aplikasi yang di rancang secara edukatif dan digunakan dengan pendampingan orang dewasa dapat meningkatkan kemampuan kognitif, terutama dalam bahasa, memori, dan pemecahan masalah.

8. Peran Orang Tua Dalam Pendidikan Anak di Rumah

Vygotsky (1978) daam teorinya tentang *Zone of Development (ZPD)* menyatakan bahwa keterlibatan orang dewasa atau orang tua sangat penting dalam proses belajar anak. Aplikasi seperti ini memberikan panduan kepada orang tua dalam melakukan aktivitas yang sesuai dengan tahap perkembangan anak, sehingga peran orang tua dapat lebih aktif dan terarah.

Keterlibatan orang tua secara langsung dalam aktivitas edukatif terbukti meningkatkan perkembangan kognitif anak, terutama dalam tahun-tahun awal kehidupan (Epstein, 2001; Britto et al., 2017). Aplikasi ini di rancang untuk memperkuat hubungan orang tua anak melalui aktivitas Bersama, sekaligus membekali orang tua dengan wawasan tentang perkembangan anak. Studi oleh Fernandez (2020) menunjukkan bahwa orang tua yang rutin menggunakan aplikasi ini cenderung memberikan stimulasi kognitif lebih konsisten dibandingkan yang tidak menggunakan aplikasi ini.

Dalam konteks Indonesia, peran keluarga terutama ibu dalam Pendidikan anak masih sangat dominan. Program parenting yang menggunakan pendekatan digital seperti aplikasi ini sangat potensial untuk menjembatani kesenjangan informasi di wilayah dengan akses terbatas terhahdap layanan PAUD. Studi oleh Widuri et al. (2021) menemukan bahwa aplikasi parenting berbasis *mobile*

meningkatkan kualitas interaksi ibu-anak dan memperkaya jenis stimulasi kognitif yang di berikan di rumah.

9. Penelitian terkait Aplikasi pembelajaran Anak

Penelitian oleh Chiong & Shuler (2010) menemukan bahwa aplikasi pembelajaran berbasis aktivitas interaktif mampu meningkatkan kemampuan Bahasa dan sosial anak balita. Sementara itu, menurut penelitian oleh Neuman (2014), penggunaan aplikasi edukatif yang didampingi orang tua dapat meningkatkan keterampilan literasi awal anak.

10. Keamanan Dan Privasi Data Kesehatan Anak

Keamanan data menjadi isu penting dalam aplikasi kesehatan, terutama terkait informasi anak. Berdasarkan UU No. 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi, data kesehatan termasuk kategori data pribadi sensitif yang wajib dijaga kerahasiaannya. Oleh karena itu, aplikasi harus dilengkapi dengan sistem autentikasi yang kuat, enkripsi data, dan hanya menyimpan data yang diperlukan.

Firebase sebagai *backend platform* mendukung standar keamanan seperti otentikasi pengguna (email/OTP), enkripsi, dan manajemen akses berbasis peran, sehingga sesuai untuk digunakan dalam pengembangan aplikasi kesehatan berbasis Android.

11. Android Studio

Aplikasi ini berguna sebagai text editor untuk membuat, membuka, mengedit, dan juga mevalidasi kode serta untuk diupload ke board Arduino. Program yang digunakan pada arduino disebut dengan istilah "*sketch*" yaitu file source code arduino dengan ekstensi .ino (Sinau Arduino, 2016).

Android Studio adalah lingkungan pengembangan terintegrasi (IDE) resmi dari google untuk membuat aplikasi Android. Dalam pengembangan aplikasi seperti aplikasi ini, Android Studio digunakan oleh tim pengembang untuk menulis, menguji, dan menjalankan kode program yang nantinya menjadi aplikasi yang bisa dipasang di perangkat Android.

Peran Android Studio dalam pembuatan aplikasi ini:

1. Menulis dan Menyusun kode sumber

Aplikasi untuk Android ditulis menggunakan Java/Kotlin, dan android studio menyediakan fitur *auto-complete, debugging*, dan intergrasi dengan pustaka-pustaka modern yang mempercepat proses penulisan kode.

2. Desain antarmuka pengguna (UI)

Android Studio memiliki visual layout editor yang memungkinkan tim aplikasi ini merancang antarmuka pengguna dengan muda dan interaktif, sesuai dengan pengalaman yang di butuhkan orang tua (pengguna).

3. Testing dan Debugging

Fitur emulator dan *tools debugging* di Android Studio membantu memastikan aplikasi ini berjalan dengan lancer di berbagai versi dan ukuran perangkat android.

4. Integrasi dengan Firebase dan Google Cloud

Android Studio memudahkan integrasi layanan backend seperti *Firebase* untuk autentikasi, penyimpanan cloud, dan notifikasi yang di gunakan untuk menyimpan data pengguna aplikasi dan mengirim pengingat aktivasi perkembangan anak.

5. Build dan Distribusi Aplikasi

Android Studio membuild aplikasi menjadi file APK *(Android Package)* atau AAB *(Android App Bundle)* yang siap di unggah ke Googel *play store*, tempat pengguna dapat mengunduh aplikasi.

Contoh Implementasi

Dalam perkembangan aplikasi ini, misalnya Android studio digunakan untuk membuat fitur seperti:

1. Pengingat aktivitas anak harian
2. Formular perkembangan anak yang diisi orang tua
3. Integrasi video panduan interaktif

Kesimpulannya android studio adalah alat utama dalam pengembangan aplikasi android seperti aplikasi yang di rancang ini, menyediakan semua fitur yang dibutuhkan untuk membangun aplikasi yang modern, stabil dan fungsional di perangkat android. Dengan android studio ini, tim pengembang aplikasi dapat fokus pada menciptakan pengalaman terbaik bagi orang tua dalam membantu memantau dan mendukung perkembangan anak mereka.

12. Java

Java adalah Bahasa pemograman berorientasi objek yang banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi Android. Dalam konteks aplikasi ini, java memiliki peran penting, terutama dalam versi awal pengembangan aplikasi Android sebelum transisi ke Kotlin, yang sekarang menjadi Bahasa utama.

Peran java dalam rancangan aplikasi ini:

1. Bahasa Dasar Android

Sebelum Kotlin diadopsi secara luas, java adalah salah satu Bahasa utama untuk membuat aplikasi Android, jadi, kemungkinan besar versi awal aplikasi ini di android di kembangkan menggunakan java. Kode java digunakan untuk mengatur logika aplikasi, aktivitas pengguna (*user interface*), interaksidata, dan pengelolaan jaringan.

2. Interoperabilitas dengan Kotlin

Meskipun sekarang kebanyakan aplikasi lebih banyak menggunakan Kotlin, java tetap relevan karena Kotlin di rancang agar bisa berjalan berdampingan dengan java. Artinya, dalam aplikasi modern yang sekrang, mungkin msih terdapat bagian kode atau *library* yang di tulis dalam java dan digunakan bersamaan dengan Kotlin.

3. Penggunaan *library* dan SDK pihak ketiga

Banyak *library* Android (seperti *Retrofit, Glide, Firebase* SDK) awalnya dikembangkan dalam Java. Pengembang Kinedu mungkin menggunakan *library* ini untuk berbagai keperluan, seperti:

a. Mengakses data dari server
b. Menampilkan gambar atau video
c. Autentikasi pengguna
d. Mengelola database local (seperti *room* atau *SQLite*)

Contoh penggunaan Java di aplikasi:

1. Mengelola siklus hidup aktivitas pengguna (*Activity Lifecycle*)
2. Menangani event seperti tombol ditekan atau input pengguna
3. Menyambungkan aplikasi ke backend melalui API
4. Mengelola konten multimedia (video perkembangan anak)

Java dalam rancangan aplikasi ini digunakan sebagai fondasi awal pengembangan versi Android dan masih memiliki peran penting dalam interoperabilitas dan integrasi berbagai pustaka. Meskipun saat ini Kotlin menjadi bahasa yang lebih disukai karena efisiensi dan keamanan sintaksnya, Java tetap menjadi bagian dari ekosistem teknis Kinedu, terutama untuk kompatibilitas dan pemeliharaan.

13. Kotlin

Kotlin disini menjadi aspek teknisi pengembangan pendukung lainnya, Dimana Kotlin adalah Bahasa pemograman modern yang dikembangkan oleh JetBrains dan secara resmi didukung oleh Google sebagai Bahasa utama untuk memberikan sintax ringkas, aman dari kesalahan umum seperti *null pointer exceptions*, serta interperabel penuh dengan java.

Dalam konteks penelitian ini, Kotlin digunakan sebagai dasar pengembangan atau aplikasi pembelajaran digital, yang berfokus pada stimulasi perkembangan kognitif anak usia 0-5 tahun. Bahasa ini memungkinkan pembuatan aplikasi yang responsive dan interaktif, sesuai dengan kebutuhan interaksi orang tua-anak dalam tahap usia dini.

Penggunaan Kotlin juga mempermudah integrasi fitur pelacakan perkembangan, penyajian video interaktif, serta pengolahan data perilaku anak, yang menjadi elemen penting dalam mengevaluasi efektivitas aplikasi.

14. *Xampp*

Xampp adalah seperangkat perangkat lunak yang menggabungkan beberapa komponen utama untuk membangun server lokal di komputer. Nama xampp sendiri

merupakan akronim dari *Cross-Platform*, Apache, MySQL/MariaDB, PHP, dan Perl. Dengan xampp, pengembang dapat menyiapkan lingkungan server secara cepat tanpa harus melakukan instalasi dan konfigurasi setiap komponen secara terpisah.

Xampp bersifat *open source*, artinya dapat digunakan secara gratis oleh siapa pun, dan tersedia di berbagai sistem operasi seperti Windows, Linux, dan macOS. Fungsi utamanya adalah menyediakan sarana pengujian aplikasi web atau sistem berbasis server sebelum diterapkan pada server online.

Komponen Utama

1. Apache berfungsi sebagai web server yang mengatur bagaimana halaman web diproses dan ditampilkan kepada pengguna.
2. MySQL/MariaDB bertugas menyimpan dan mengatur data dalam bentuk tabel yang saling berelasi.
3. PHP merupakan bahasa pemrograman yang memproses logika sistem dan menghubungkannya dengan basis data.
4. phpMyAdmin adalah antarmuka berbasis web yang mempermudah pengguna dalam mengelola database tanpa menulis perintah SQL secara langsung.

Peran dalam Penelitian

Pada penelitian ini, XAMPP dimanfaatkan untuk membuat server lokal yang digunakan selama tahap perancangan dan pengujian aplikasi pemantauan kesehatan anak. Dengan adanya XAMPP, semua layanan server dan basis data dapat dijalankan secara terintegrasi di komputer pengembang.

15. *Mysql*

MYSQL merupakan sistem manajemen basis data relasional (Relational Database Management System / RDBMS) yang mengatur penyimpanan dan pengolahan data menggunakan bahasa SQL (Structured Query Language). Mysql dikenal karena kecepatannya, kestabilannya, dan kemampuannya menangani data dalam jumlah besar.

sebagai basis data relasional, mysql menyimpan informasi di dalam tabel yang saling berhubungan, sehingga meminimalkan duplikasi data dan memudahkan proses pencarian. mysql juga menyediakan fitur pengaturan hak akses pengguna untuk menjaga keamanan data.

peran dalam penelitian

dalam pengembangan aplikasi ini, mysql digunakan sebagai pusat penyimpanan data yang memuat informasi kesehatan anak, data petugas, serta riwayat pemeriksaan. aplikasi android akan terhubung ke mysql melalui skrip php yang dijalankan pada server lokal xampp, sehingga proses pengolahan data dapat berlangsung secara cepat dan terstruktur.

16. *Black Box*

Black Box Testing merupakan metode pengujian perangkat lunak yang menitikberatkan pada pemeriksaan fungsi sistem berdasarkan masukan (*input*) dan keluaran (*output*) yang dihasilkan. Pada metode ini, penguji tidak perlu memahami bagaimana proses internal atau logika program bekerja. Fokusnya adalah memastikan setiap fitur berjalan sesuai kebutuhan yang telah dirancang.

Dalam praktiknya, penguji akan memberikan berbagai jenis input pada sistem, kemudian membandingkan hasil yang keluar dengan yang diharapkan. Jika hasilnya sesuai, maka fungsi dianggap benar; jika tidak, berarti terdapat kesalahan yang perlu diperbaiki.

Hal-hal Penting dalam Black Box Testing

1. Berorientasi pada Kebutuhan Sistem: Uji dilakukan sesuai spesifikasi atau dokumen rancangan.
2. Tidak Bergantung pada Kode Program: Penguji dapat melakukan pengujian tanpa melihat kode sumber.
3. Fokus pada Perilaku Sistem: Memeriksa bagaimana sistem merespon masukan tertentu.
4. Sering Digunakan untuk Uji Fungsional: Seperti pengujian penerimaan (*acceptance testing*) atau pengujian sistem (*system testing*).

17. *White Box*

White Box Testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang dilakukan dengan meneliti struktur internal program, alur logika, dan kode sumber secara langsung. Tujuannya adalah memastikan setiap bagian kode telah berjalan sesuai rancangan dan semua jalur logika dapat dieksekusi tanpa error.

Metode ini biasanya dilakukan oleh pengembang atau penguji yang memiliki kemampuan teknis di bidang pemrograman. Dengan pendekatan ini, penguji dapat menemukan masalah tersembunyi seperti percabangan yang

tidak pernah dijalankan atau perulangan yang tidak bekerja sebagaimana mestinya.

Hal-hal Penting dalam White Box Testing

1. Memerlukan Akses dan Pemahaman Kode: Penguji harus mengetahui bahasa pemrograman yang digunakan.
2. Mengamati Proses Internal Sistem: Meliputi percabangan, perulangan, dan jalur logika.
3. Dapat Menggunakan Metode Path Testing: Untuk memastikan semua jalur kode diuji.
4. Cocok pada Tahap Unit Testing: Menguji bagian kecil dari program secara detail sebelum diintegrasikan ke sistem.

18. *UML (Unified Modelling Language)*

UML(Unified Modelling Language) adalah suatu metode dalam pemodelan secara visual yang digunakan sebagai sarana perancangan sistemberorientasi objek. Awal mulanya, *UML* diciptakan oleh *Object Management Group* dengan versi awal 1.0 pada bulan Januari 1997.

UML juga dapat didefinisikan sebagai suatu bahasa standar visualisasi, perancangan, dan pendokumentasian sistem, atau dikenal juga sebagai bahasa standar penulisan blueprint sebuah *software* (Dicoding intern, 2021).

Perlu kamu ketahui bahwa sistem yang baik itu berawal dari perancangan dan pemodelan yang matang. Salah satu yang bisa kamu praktekkan, yaitu dengan menggunakan *UML*. Adapun tujuan dan fungsi perlu adanya *UML* yaitu sebagai berikut:

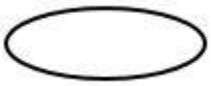
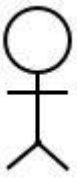
1. Dapat memberikan Bahasa pemodelan visual atau gambar kepada para pengguna dari berbagai macam pemrograman maupun proses umum rekayasa.
2. Menyatukan informs-informasi terbaik yang ada dalam pemodelan.
3. Memberikan suatu gambran model atau sebagai Bahasa pemodelan visual yang ekspresif dalam pengembangan system.
4. Tidak hanya menggambarkan model system *software* saja, namun dapat memodelkan system berorientasi objek.
5. Mempermudah pengguna untuk membaca suatu system.

Adapun diagram *UML* yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, sebagai berikut:

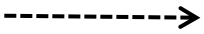
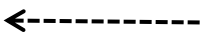
1. *Use Case* Diagram

Use Case diagram sendiri adalah proses penggambaran yang dilakukan untuk menunjukkan hubungan antara pengguna dengan system yang dirancang. Hasil representasi dari skema tersebut dibuat secara sederhana dan bertujuan untuk memudahkan *user* dalam membaca informasi yang diberikan (Robith Adani, 2021).

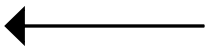
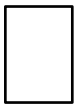
Tabel 2.1 Simbol *use case Diagram*

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		*Use case*	Menggambarkan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang bertukar pesan antar unit dengan aktif, yang dinyatakan dengan menggunakan kata kerja.
2		*Actor*	*Actor* atau Aktor adalah *abstraction* dari orang atau sistem yang lain yang mengaktifkan fungsi dari target sistem. Perlu dicatat bahwa aktor berinteraksi dengan *use case*, tetapi tidak memiliki control terhadap *use case*

Lanjutan Tabel 2.1 Simbol *use case Diagram*

No	Gambar	Nama	Keterangan
3		*Association*	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek yang lainnya.
4		*Generalization*	Hubungan dimana objek anak berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk.
5		*Include*	Pemanggilan *use case* oleh *use case* lain, contohnya adalah pemanggilan sebuah fungsi program.
6		*Dependency*	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri akan mempengaruhi elemanyang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri.

Lanjutan Tabel 2.1 *use case* *Diagram*

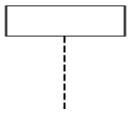
NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
7		*Extend*	Menspesifikasikan bahwa *use case* target memperluas perilaku dari *use case* sumber pada suatu titik yang diberikan
8		*Extend*	Menspesifikasikan bahwa *use case* target memperluas perilaku dari *use case* sumber pada suatu titik yang diberikan
9		*Collaboration*	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya.
10		*Note*	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

2. Sequence Diagram

Sequence diagram atau diagram urutan adalah sebuah diagram yang digunakan untuk menjelaskan dan menampilkan interaksi antar objek-objek dalam sebuah sistem secara terperinci. Selain itu *sequence diagram* juga akan menampilkan pesan atau perintah yang dikirim, beserta waktu pelaksanaannya.

Objek-objek yang berhubungan dengan berjalannya proses operasi biasanya diurutkan dari kiri ke kanan (Rony Setiawan, 2021).

Tabel 2.2 Simbol *Sequence* Diagram

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		*LifeLine*	Suatu objek berfungsi untuk melakukan interaksi antarmuka.
2		*Message*	Berfungsi untuk berkomunikasi antara objek yang memiliki informasi tentang perilaku yang terjadi
3		*Message*	Berfungsi untuk berkomunikasi antara objek yang memiliki informasi tentang perilaku yang terjadi

3. Actifity Diagram

Activity diagram, dalam bahasa Indonesia diagram aktivitas, yaitu diagram yang dapat memodelkan proses-proses yang terjadi pada sebuah sistem. Runtutan proses dari suatu sistem digambarkan secara *vertikal*. *Activity* diagram merupakan pengembangan dari *use case* yang memiliki alur aktivitas (Dicoding intern, 2021).

Tabel 2.3 Simbol *Activity* Diagram

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		*Actifity*	Menampilkan suatu objek bagaimna cara saling berinteraksi antara satu dan lainnya.
2		*Action*	State dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi
3		*Initial Node*	Berfungsi untuk mengawali suatu objek
4		*Actifity Final Node*	Berfungsi untuk mengakhiri suatu objek
5		*Fork Node*	Suatu alur yang akan berubah menjadi beberapa aliran pada kondisi tertentu.

19. *Flowchart*

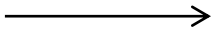
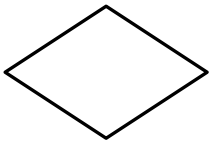
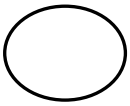
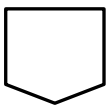
Flowchart adalah suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses (instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program.

Dalam perancangan *flowchart* sebenarnya tidak ada rumus atau patokan yang bersifat mutlak (pasti). Hal ini didasari oleh *flowchart* (bagan alir) adalah

sebuah gambaran dari hasil pemikiran dalam menganalisa suatu permasalahan dalam komputer. Karena setiap analisa akan menghasilkan hasil yang bervariasi antara satu dan lainnya. Kendati begitu secara garis besar setiap perancangan *flowchart* selalu terdiri dari tiga bagian, yaitu input, proses dan output. (Ilham Aksanu Ridlo, 2017).

Berikut ini adalah beberapa simbol yang digunakan dalam menggambar suatu *flowchart* :

Tabel 2.4 Simbol *Flowchart*

Simbol	Nama	Fungsi
	Terminator	Permulaan / akhir program
	Garis alir (*flow line*)	Arah aliran program
	Preparation	Proses inisialisasi / pemberian harga awal
	Proses	Proses perhitungan / proses pengolahan data
	Input / output data	Proses input / output data, parameter, informasi
	*Predefined process* (sub program)	Permulaan sub program / proses menjalankan sub program
	*Decision*	Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya
	*On page connector*	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada satu halaman
	*Off page connector*	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada halaman berbeda

B. Kerangka Teoritis

Penelitian ini merujuk pada tiga kerangka teori utama:

1. Teori perkembangan Kognitif Piaget, yang menekan pentingnya interaksi aktif anak dengan lingkungan.
2. Teori Zona perkembangan Proksimal (ZPD) Vygotsky, yang menekan perlunya dukungan (scaffolding) dari orang dewasa untuk mengoptimalkan pembelajaran anak.
3. Model Intervensi Dini (Guralnick, 2011), yang menekan pentingnya deteksi dan dukungan awal untuk mencegah keterlambatan perkembangan.

C. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu

1. Penelitian Kurniawati, D. (2019) dengan judul "Pengembangan Aplikasi Imunisasi Anak Berbasis Android" Dalam penelitiannya, Kurniawati mengembangkan aplikasi berbasis Android untuk pemantauan imunisasi anak. Hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi meningkatkan kesadaran dan kepatuhan orang tua terhadap jadwal imunisasi yang direkomendasikan oleh Puskesmas.
2. Penelitian Siregar, D. R., Simanjuntak, L. T., & Hasibuan, T. (2022) judul "Pemanfaatan Media Digital Terhadap Perkembangan Kognitif Anakusia Dini Di Sumatera Utara". dalam studi eksperimental terhadap 40 anak usia 0-3 tahun, ditemukan bahwa penggunaan aplikasi parenting interaktif selama 8 minggu meningkatkan skor perkembangan kognitif sebesar 18% berdasarkan alat ukur

Denver II. Relevansi menguatkan bukti bahwa intervensi digital memiliki dampak nyata terhadap peningkatan aspek kognitif anak.

3. Penelitian Yuliana, R. (2023) judul "Perbandingan Stimulasi Kognitif Melalui aktivitas Konvensional dan Digital terhadap Anak Usia 2-4 Tahun". Penelitian deskriptif ini meneliti perbandingan antara anak yang mendapatkan stimulasi konvensional dengan yang menggunakan aplikasi. Anak-anak pengguna aplikasi menunjukkan lebih banyak variasi aktivitas dan perkembangan skor kognitif yang lebih stabil dalam kurun 3 bulan. Relevansi menguatkan bahwa pendekatan digital memberikan konsistensi dalam proses stimulasi.

Kesimpulan dari kajian terdahulu:

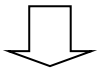
Penelitian-penelitian terdahulu secara umum menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi digital edukatif, baik aplikasi yang di rancang saat ini dan sejenisnya, memberikan dampak positif terhadap:

1. Peran serta orang tua dalam stimulasi dini
2. Kualitas aktivitas yang diberikan kepada anak
3. Hasil perkembangan kognitif anak secara signifikan

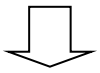
Dengan demikian, proposal ini memiliki landasan kuat dari penelitian sebelumnya dan memiliki nilai kebaruan bila difokuskan pada konteks anak Indonesia dengan penggunaan aplikasi ini secara spesifik.

D. Kerangka berpikir

Pemantauan perkembangan ank pada usia 0-5 tahun sangat menentukan kemampuan belajar, berpikir dan menyelesaikan masalah di masa depan, di man otak anak berkembang sangat cepat. Namun, kenyataannya: Banyak orang tua kurang informasi dan panduan dan akses layanan tumbuh kembang terbatas.



Solusi yang ditawarkan, Perkembangan teknologi digital menawarkan solusi baru melalui aplikasi berbasis mobile, yang menyediakan aktivitas harian yang dipersonalisasi berdasarkan usia dan kemampuan anak dan panduan edukasi untuk orang tua agar lebih percaya



Solusi yang di usulkan yaitu merancang aplikasi buku ibu sehat berbasis android (studi kasus: Puskesmas Lemoe) yang bertujuan untuk mendorong keterlibatan aktif orang tua dalam mendampingi tumbuh



Aplikasi Buku Ibu Sehat (studi kasus: Puskesmas Lemoe). Yang dimana hasil yang diharapkan:

- orang tua lebih teredukasi dan terlibat aktif -Anak mendapat stimulasi yang tepat -Perkembangan meningkat sesuai usia

BAB III

METODE PENELITIAN

E. Jenis Penelitian

1. Metode Penelitian Waterfall

Metode Waterfall adalah pendekatan pengembangan perangkat lunak yang menggunakan alur kerja bertahap dan berurutan, di mana setiap tahap harus diselesaikan sebelum masuk ke tahap berikutnya. Model ini dimulai dari analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan. Karakteristik utamanya adalah proses yang mengalir ke bawah layaknya air terjun, sehingga setiap langkah memiliki urutan yang jelas dan terdokumentasi dengan baik.

Dalam konteks penelitian, metode ini membantu memastikan setiap proses pengembangan sistem dapat dipantau dan diukur keberhasilannya secara terstruktur. Keteraturan tahapannya membuat pengembang lebih mudah mengidentifikasi masalah, melakukan perbaikan, dan memastikan aplikasi yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi awal.

Alasan Memilih Metode Waterfall :

Pemilihan metode Waterfall pada penelitian ini didasarkan pada beberapa pertimbangan berikut:

1. Struktur Tahapan yang Sistematis

   Urutan pengerjaan yang teratur memudahkan proses perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi.

2. Dokumentasi yang Lengkap

   Setiap tahap menghasilkan dokumen yang berguna sebagai panduan dan bukti proses pengembangan.

3. Spesifikasi Proyek Sudah Jelas

   Aplikasi yang dikembangkan memiliki kebutuhan dan tujuan yang telah ditentukan sejak awal, sehingga metode ini dapat berjalan tanpa banyak perubahan di tengah proses.

4. Memudahkan Kontrol dan Monitoring

   Dengan alur kerja yang linear, kemajuan proyek dapat dipantau dan dikendalikan dengan lebih efektif.

F. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di UPTD Puskesmas lemoe Parepare dan membutuhkan waktu ± 2 Bulan.

G. Alat dan Bahan

Dalam pelaksanaan peneltian ini digunakan beberapa alat dan bahan yang terdiri dari Perangkat Keras *(Hardware)* dan Perangkat Lunak *(Software).* Alat dan bahan yang digunakan antara lain:

1. Alat

   Alat yang digunakan selama proses penelitian yaitu:

   a. Hardware (Perangkat Keras)

Alat penelitian yang digunakan selama proses penelitian antara lain sebagai berikut:

Laptop *Advan soulmate 2023*, dengan spesifikasi:

Processor : Intel(R) Celeron(R) N4020 CPU @ 1.10GHz 1.10 GHz

RAM : 4 GB

Monitor : *14inc*

SSD : 128 GB

b. *Software* (Perangkat lunak)

Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat aplikasi yaitu:

1) Sistem Operasi : Windows 11
2) *Text Editor* : *Android studio*
3) Bahasa pemrograman : *Java/Kotlin*

c. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa data-data yang berasal dari hasil pengumpulan data yang telah dilakukan oleh peneliti yang nantinya akan di analisis lebih lanjut sebagai landasan untuk merancang sebuah sistem.

D. Tahapan Penelitian

Tahap-tahap penelitian yang dimaksud dalam penelitian ini adalah berkenaan dengan proses pelaksanaan penelitian:

1. Persiapan penelitian

Tahap persiapan adalah tahap yang dilakukan sebelum melakukan penelitian. Pada tahap ini dimulai dengan mengkaji permasalahan yang telah

ada kemudian melakukan studi literatur tentang penelitian sejenis yang pernah dilakukan.

2. Studi Literatur

Tahap pelaksanaan merupakan tahap penerapan penelitian. Pada tahap ini dilakukan beberapa kegiatan yang mengenai dengan penelitian yang akan dilakukan. Pada tahap ini ada empat langkah yang harus dipenuhi guna untuk mencapai hasil maksimal menggunakan beberapa metode pengumpulan data dengan menggunakan beberapa metode pengumpulan data yang telah dijelaskan pada poin di atas, pengelolaan data, analisis data dan selanjutnya penafsiran hasil analisis. Setelah kegiatan tersebut, proses selanjutnya yaitu melakukan tugas lapangan dalam rangka mengumpulkan data, untuk kemudian akan di proses. Proses yang dimaksud meliputi penyuntingan, penerapan masalah dalam aplikasi program, serta analisis sebagai penarikan kesimpulan hasil.

3. Pengumpulan Data

Pada tahap ini peneliti melakukan pencarian data-data di berbagai sumber untuk dikumpulkan lalu dikaji lebih lanjut.

4. Analisis

Pada tahap analisis, peneliti melakukan analisis terhadap sistem yang diterapkan sekarang berdasarkan kemudian merumuskan masalah yang menjadi pokok penelitian sehingga dapat dibuat alternatif pemecahan masalah.

5. Perancangan

Peneliti kemudian merancang aplikasi yang ingin dibuat berdasarkan alternatif pemecahan masalah.

6. Pengujian

Setelah melakukan perancangan, peneliti kemudian menguji hasil perancangan yang telah dibuat. Jika hasil perancangan terdapat kekurangan atau kelemahan maka kembali ke tahap analisis.

7. Implementasi

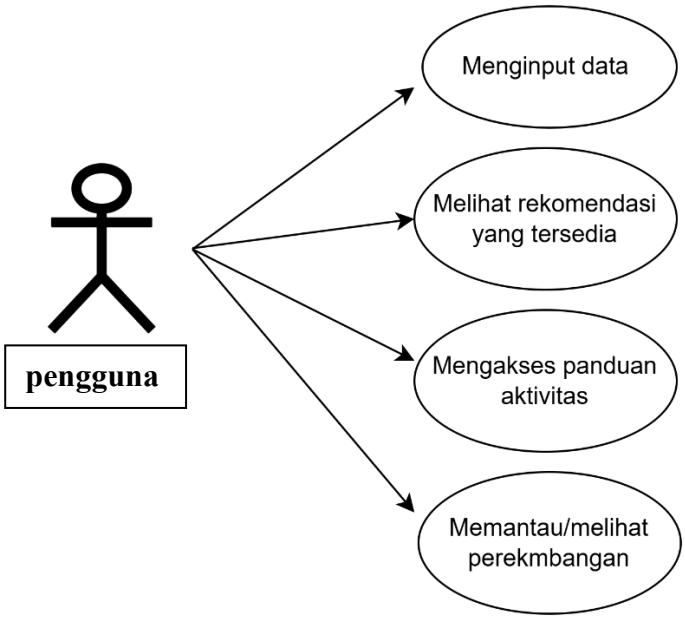
Setelah pada perancangan tidak terdapat kekurangan maka aplikasi siap untuk digunakan oleh user.

8. Tahap Penyelesaian

Tahap penyelesaian merupakan tahap akhir yang dilakukan. Pada tahap ini penyusunan laporan penelitian disusun.

H. Desain Sistem

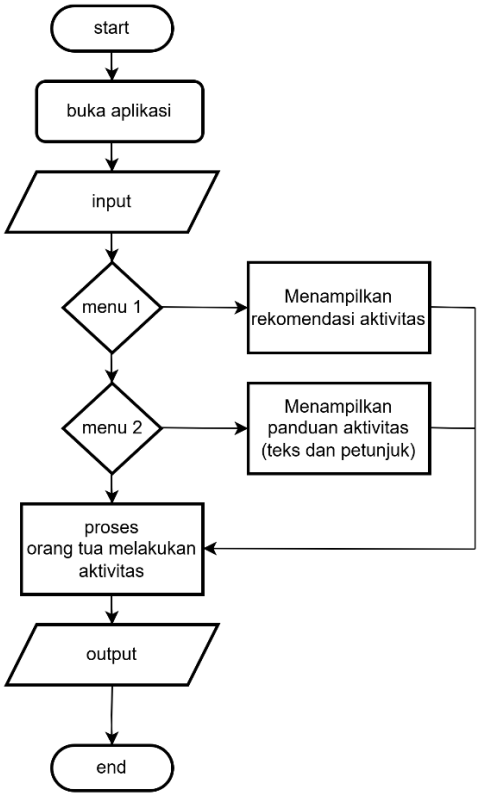
1. Desain system yang berjalan



Gambar 3.1 ***use case*** sistem yang diusulkan

Diagram diatas pada sistem aplikasi menggambarkan hubungan antara pengguna (orang tua) dan fungsi-fungsi yang terdapat dalam aplikasi. Aktor utama dalam sistem ini adalah orang tua, yang berperan sebagai pengguna yang mengakses seluruh fitur aplikasi. Dalam proses awal diatas, orang tua melakukan menginputan data untuk mengakses layanan personalisasi ke tahap berikutnya. Data ini akan digunakan untuk menyediakan rekomendasi aktivtas yang sesuai dengan tahap perkembangan. Dengan alur tersebut, diagram di atas menggambarkan proses yang terintegrasi antara interaksi orang tua dengan sistem dalam rangka memberikan stimulasi yang terarah dan berbasis data kepada anak usia dini. Setiap aktivitas yang dilakukan bertujuan mendukung perkembangan anak secara optimal dan terstruktur.

2. Flowchart program yang diusulkan



Gambar 3.2 flowchart program yang di usulkan

Pada flowchart diatas Flowchart program yang diusulkan menggambarkan alur kerja logis dari aplikasi. mulai dari pengguna pertama kali masuk hingga proses stimulasi dan pelaporan perkembangan anak selesai. Langkah pertama diawali dengan login atau registrasi, di mana orang tua membuat akun atau masuk ke dalam sistem aplikasi. Setelah itu, pengguna diminta untuk menginput data anak, termasuk usia, jenis kelamin, dan informasi tahap perkembangan anak saat ini. Data ini menjadi dasar sistem dalam menghasilkan rencana stimulasi yang sesuai dengan kebutuhan perkembangan anak.

Setelah data dimasukkan, sistem secara otomatis menghasilkan rencana aktivitas stimulasi, baik harian maupun mingguan. Orang tua kemudian mengakses

panduan aktivitas dalam bentuk teks yang telah disediakan. Panduan ini menjelaskan langkah-langkah yang harus dilakukan selama proses stimulasi.

Selanjutnya, orang tua melakukan aktivitas stimulasi tersebut bersama anak sesuai dengan instruksi. Setelah kegiatan selesai, sistem akan meminta input berupa feedback atau hasil observasi dari aktivitas tersebut. Feedback ini berisi penilaian orang tua terhadap keberhasilan aktivitas, reaksi anak, dan kesesuaian dengan kemampuan anak saat ini.

Data feedback yang masuk kemudian digunakan oleh sistem untuk melakukan evaluasi dan penyesuaian rencana aktivitas berikutnya, sehingga aktivitas yang diberikan semakin relevan dan adaptif terhadap kondisi perkembangan anak. Setelah evaluasi dilakukan, aplikasi akan menampilkan laporan perkembangan anak, yang dapat berupa grafik milestone atau pencapaian keterampilan kognitif.

Pada akhir alur, sistem memberi opsi bagi orang tua untuk melakukan konsultasi dengan ahli, jika mereka merasa perlu mendapat bimbingan tambahan. Jika tidak, proses selesai dan orang tua dapat keluar dari sistem atau melanjutkan aktivitas harian berikutnya

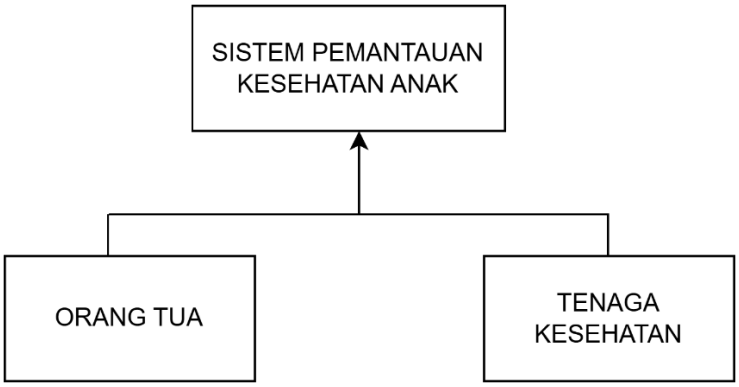
I. Teknik Pengumpulan Data

Menurut (Yamin, 2016) Metode pengumpulan data adalah teknik atau cara yang dilakukan oleh peneliti untuk mengumpulkan data. Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian, tahapan dalam pengumpulan data yaitu:

1. Observasi, pada penelitian ini dilakukan pengamatan langsung ke lokasi penelitian.
2. Wawancara orang tua
3. Studi Pustaka, perpustakaan, web, dan jurnal-jurnal.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN



Gambar 4.1 Alur Interaksi Sistem

Bab ini menyajikan hasil dari implementasi dan pengujian aplikasi pemantauan kesehatan anak, Penelitian ini dilakukan di Puskesmas Lemoe, yang merupakan salah satu fasilitas kesehatan tingkat pertama yang melayani masyarakat, khususnya dalam bidang kesehatan. Lokasi ini di pilih karena memiliki cakupan layanan yang cukup luas serta keterlibatan langsung antara orang tua dan tenaga kesehatan dalam proses pemantauan tumbuh kembang anak. Gambar 4.1 menunjukkan diagram alur interaksi antara sistem dengan dua faktor utama, yaitu orang tua dan tenaga kesehatan. Diagram ini menggambarkan bagaimana informasi dipertukarkan secara dua arah melalui aplikasi sistem pemantau kesehatan anak.

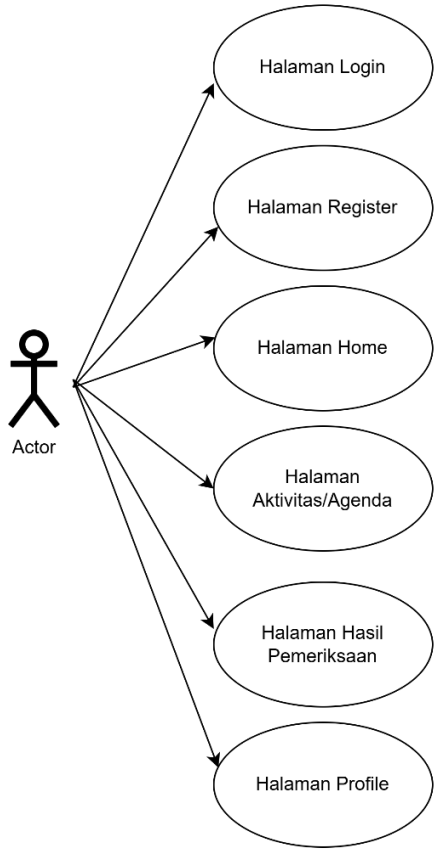
Penelitian ini dilakukan dengan mengambil data anak dari Puskesmas Lemoe yang berusia antara 0 hingga 24 bulan. Data ini mencakup informasi penting seperti nama, tanggal lahir, jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, lingkar kepala,

status imunisasi, dan keterangan kondisi anak. Terdapat total 10 anak yang menjadi objek data dalam penelitian ini.

A. Analisa sistem yang Berjalan

1. *Use Case Diagram*

a. (user)

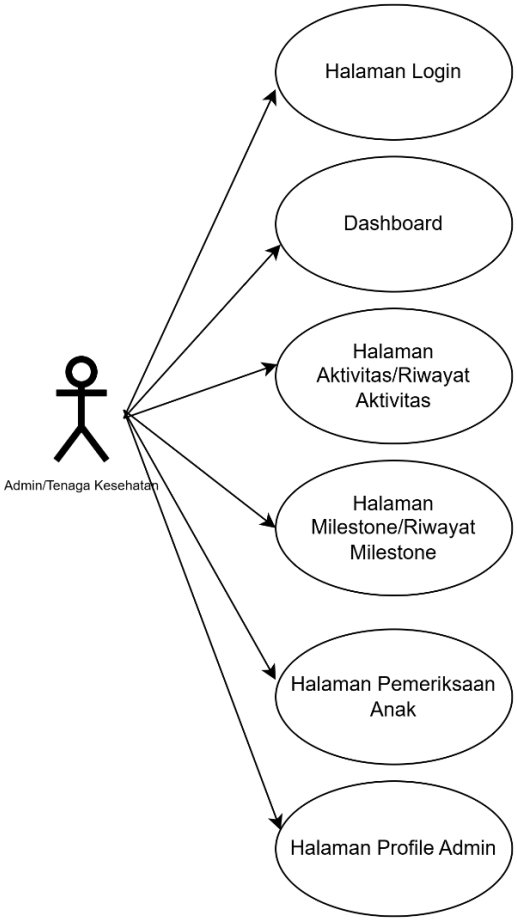


Gambar 4.2 *Use case diagram user*

Tabel 4.1 Penjelasan *Use case diagram user*

Nama *use case*	Deskripsi *use case*
Login	Pengguna dapat melakukan proses masuk ke dalam sistem aplikasi.
Halaman Register	Pengguna baru dapat mendaftarkan akun untuk mengakses fitur-fitur aplikasi.
Halaman *Home*	Pengguna dapat melihat dashboard ringkas alur aktivitas yang tersedia.
Halaman Aktivitas/ Agenda	Pengguna dapat melihat aktivitas/agenda apa saja yang dapat diikuti atau yang dapat menjadi bahan aktivitas harian sesuai dengan data anak, dan peran halaman aktivitas disini menjadi panduan praktis bagi orang tua, memberikan contoh kegiatan sederhana yang bisa dilakukan di rumah jadi anak bisa belajar sambil belajar.
Halaman Hasil Pemeriksaan	Pengguna dapat melihat catatan pemeriksaan/riwayat pemeriksaan hasil validasi tenaga kesehatan
Halaman Akun (Profile)	Pengguna dapat melihat dan mengelola informasi profile

b. *Use Case Diagram* Instansi/Admin (Tenaga Kesehatan)



Gambar 4.3 *Use case diagram Admin*

Tabel 4.2 Penjelasan *Use case diagram admin*

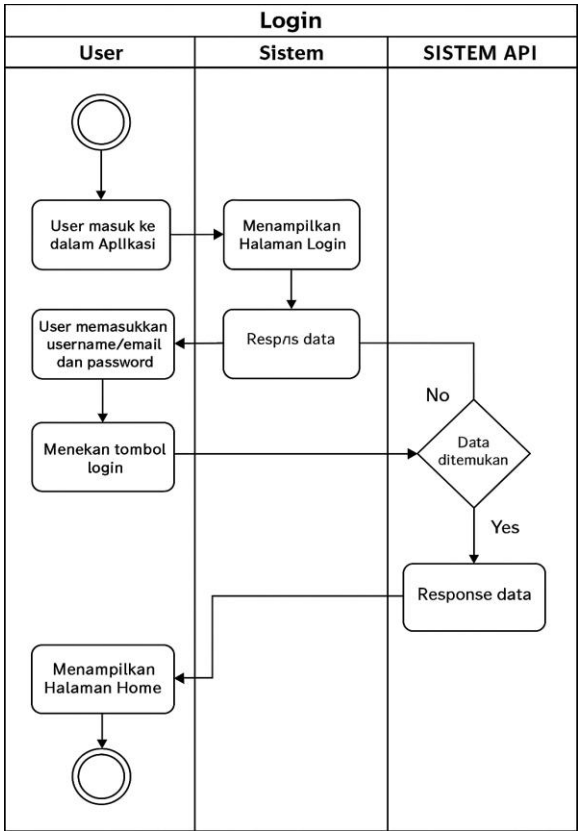
Nama *use case*	Deskripsi *Use Case*
Login	Admin dapat melakukan proses masuk ke dalam sistem aplikasi (hanya untuk pengguna yang berwenang)
Dashboard	Menyajikan ringkasan informasi penting seperti jumlah anak yang terdaftar.

Halaman Aktivitas/Riwayat Aktivitas	Menampilkan catatan aktivitas yang dilakukan pengguna.
Halaman Milestone/Riwayat Milestone	Menampilkan yang berisi data pencapaian tumbuh kembang anak berdasarkan usia, misalnya kemampuan motorik atau bahasa yang telah di lakukan.
Halaman Pemeriksaan Anak	Digunakan untuk mencatat hasil pemeriksaan kesehatan anak seperti berat badan, tinggi badan, status gizi, dan catatan medis lainnya. Menjadi sumber data utama untuk memantau kondisi kesehatan anak secara berkala.
Halaman Profile Admin	Admin dapat melihat dan mengelola akun serta informasi pengguna.

2. *Activity Diagram*

a. User

1) Halaman Login

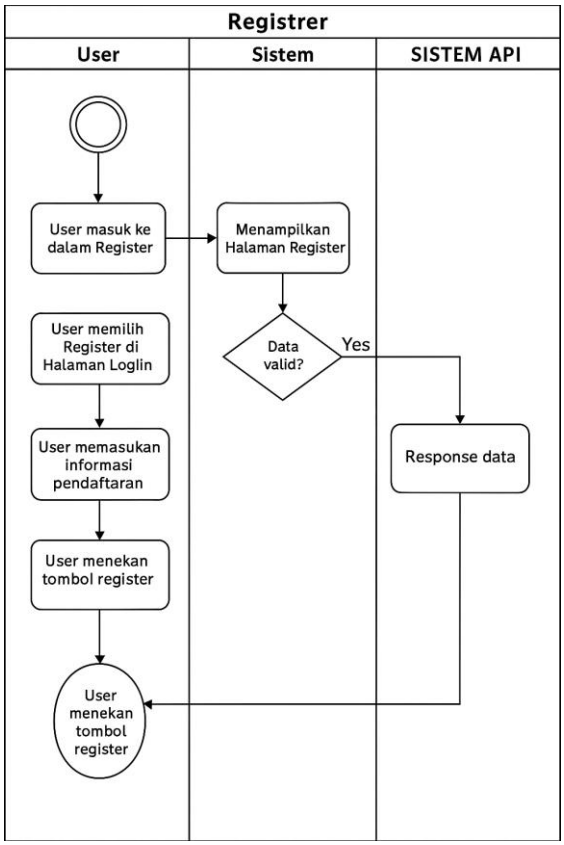


Gambar 4.4 Halaman *Login user*

Diagram alur login ini menjelaskan proses autentikasi pengguna pada sebuah aplikasi, Proses dimulai ketika pengguna membuka aplikasi, lalu sistem menampilkan halaman login sebagai antarmuka awal. Pada halaman ini, pengguna memasukkan username atau email beserta password, kemudian menekan tombol login untuk memulai proses autentikasi. Data login yang dimasukkan akan dikirim oleh sistem ke sistem api untuk diverifikasi. api melakukan pemeriksaan apakah data pengguna ditemukan dan sesuai. Jika data tidak valid, proses login akan gagal

dan pengguna akan mendapatkan informasi bahwa kredensial yang dimasukkan salah. Namun, jika data valid, api mengirimkan respon sukses beserta informasi pengguna kepada sistem. Berdasarkan respon tersebut, sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman utama (Home) aplikasi sehingga pengguna dapat mengakses fitur-fitur yang tersedia.

2). Halaman Register *user*

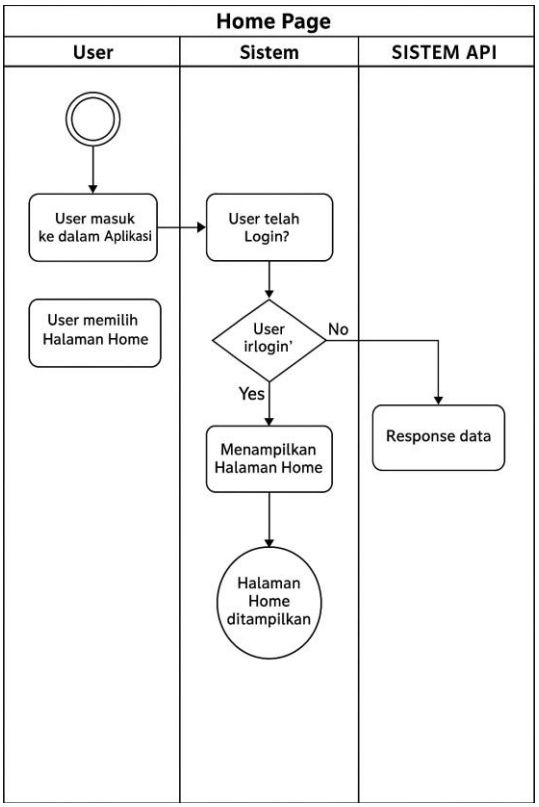


Gambar 4.5 Halaman register *User*

Diagram alur register ini menggambarkan proses pendaftaran akun baru pada sistem aplikasi, Proses dimulai ketika pengguna memilih menu register di halaman login atau langsung masuk ke halaman register. Setelah itu, sistem menampilkan halaman register yang berisi form pendaftaran. Pengguna kemudian mengisi informasi pendaftaran seperti nama, email, username, password, dan data

lain yang diperlukan. Setelah seluruh data terisi, pengguna menekan tombol register untuk mengirimkan data ke sistem. Sistem kemudian melakukan validasi awal terhadap data yang dimasukkan. Jika data tidak valid, proses akan dihentikan dan pengguna akan diminta memperbaiki input. Jika data valid, sistem meneruskan informasi pendaftaran tersebut ke sistem api untuk diproses lebih lanjut. Sistem api memverifikasi data dan menyimpannya ke dalam basis data, lalu mengirimkan respon ke sistem. Berdasarkan respon tersebut, sistem memberikan konfirmasi bahwa pendaftaran berhasil.

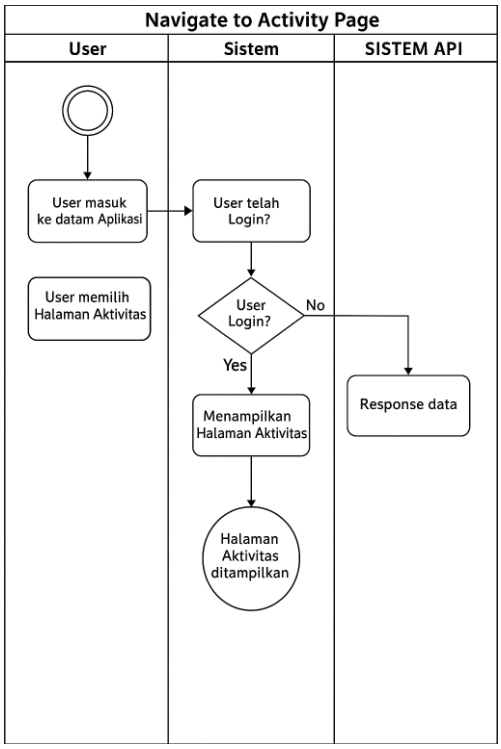
3) Halaman Home



Gambar 4.6 Halaman *Home user*

Diagram alur *Home Page* ini menggambarkan proses ketika pengguna mengakses halaman utama aplikasi. Proses dimulai saat pengguna membuka aplikasi, kemudian memilih untuk masuk ke halaman Home. Sistem terlebih dahulu memeriksa apakah pengguna sudah melakukan login. Jika pengguna belum *login*, sistem akan mengirimkan permintaan ke sistem api untuk memverifikasi status autentikasi atau memberikan respon yang mengarahkan pengguna untuk login terlebih dahulu. Sebaliknya, jika pengguna telah login, sistem langsung menampilkan halaman Home. Pada tahap akhir, halaman Home ditampilkan secara penuh sehingga pengguna dapat mengakses berbagai fitur yang tersedia.

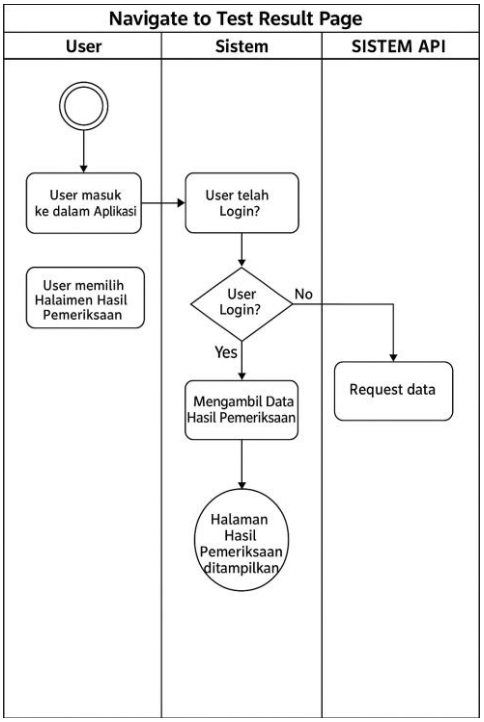
4) Halaman Aktivitas/Milestone



Gambar 4.7 Halaman aktivitas/milestone

Diagram alur ini menjelaskan proses ketika pengguna mengakses halaman aktivitas pada aplikasi. Proses dimulai saat pengguna membuka aplikasi, kemudian memilih opsi untuk masuk ke halaman aktivitas. Sebelum menampilkan halaman tersebut, sistem terlebih dahulu memeriksa apakah pengguna telah login. Jika pengguna belum login, sistem mengirimkan permintaan ke sistem api untuk memverifikasi status autentikasi atau memberikan respon yang mengarahkan pengguna agar login terlebih dahulu. Apabila pengguna sudah login, sistem langsung menampilkan halaman aktivitas. Tahap akhir dari proses ini adalah penampilan penuh halaman aktivitas sehingga pengguna dapat melihat dan mengakses informasi atau fitur yang tersedia di dalamnya.

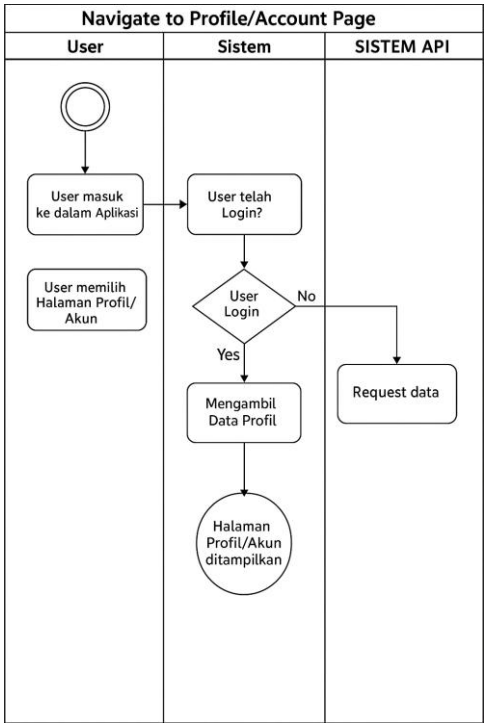
5) Halaman Hasil pemeriksaan



Gambar 4.8 Halaman Hasil pemeriksaan *User*

Diagram alur Navigate to Test Result Page ini menjelaskan proses ketika pengguna ingin melihat halaman hasil pemeriksaan pada aplikasi. Proses dimulai saat pengguna masuk ke dalam aplikasi, kemudian memilih opsi untuk membuka halaman hasil pemeriksaan. Sistem terlebih dahulu memeriksa apakah pengguna sudah login. Jika pengguna belum login, sistem akan mengirimkan permintaan ke sistem api untuk memverifikasi status autentikasi atau memberikan respon yang mengarahkan pengguna agar melakukan login terlebih dahulu. Apabila pengguna telah login, sistem akan mengambil data hasil pemeriksaan dari basis data atau melalui sistem api. Setelah data berhasil diambil, sistem menampilkan halaman hasil pemeriksaan secara penuh, sehingga pengguna dapat melihat detail informasi hasil pemeriksaannya.

6) Halaman Akun/Profile

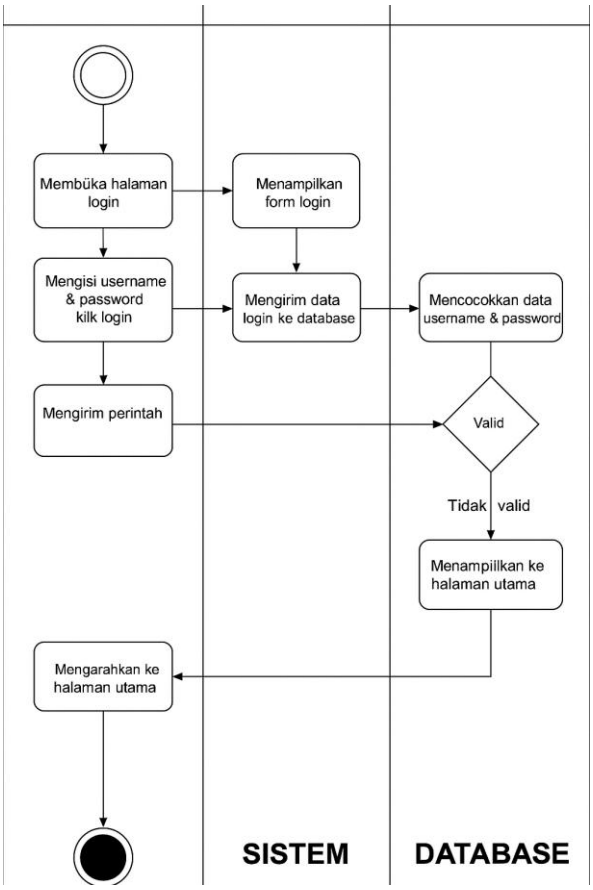


Gambar 4.9 Halaman *profile user*

Diagram alur pada halaman *Profile* ini menjelaskan proses ketika pengguna mengakses halaman profil atau akun pada aplikasi. Proses dimulai saat pengguna masuk ke dalam aplikasi dan memilih menu untuk membuka halaman profil atau akun. Sebelum menampilkan halaman tersebut, sistem memeriksa apakah pengguna telah login. Jika pengguna belum login, sistem akan mengirimkan permintaan ke sistem api untuk memverifikasi status autentikasi atau memberikan respon yang mengarahkan pengguna agar melakukan login terlebih dahulu. Apabila pengguna sudah login, sistem mengambil data profil dari basis data atau melalui sistem api. Setelah data berhasil diperoleh, halaman profil atau akun akan ditampilkan secara penuh sehingga pengguna dapat melihat dan mengelola informasi pribadinya

b. Admin/Tenaga Kesehatan

1) Halaman Login

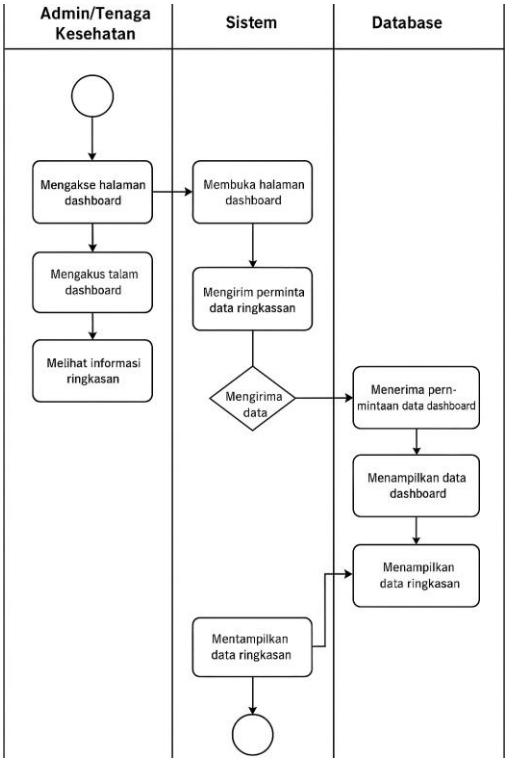


Gambar 4.10 Halaman Login Admin

Gambar tersebut adalah *activity diagram* proses login pengguna ke dalam sebuah sistem. Proses dimulai saat pengguna membuka halaman login, kemudian sistem akan menampilkan form login. Pengguna mengisi username dan password lalu menekan tombol login. Data login tersebut dikirim ke database untuk dicocokkan dengan data yang tersimpan. Jika username dan password valid, sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman utama. Jika data tidak valid, sistem menampilkan informasi kegagalan login dan pengguna tetap berada di halaman

login. Diagram ini membantu menggambarkan alur interaksi antara pengguna, sistem, dan database secara jelas.

2) Dashboard

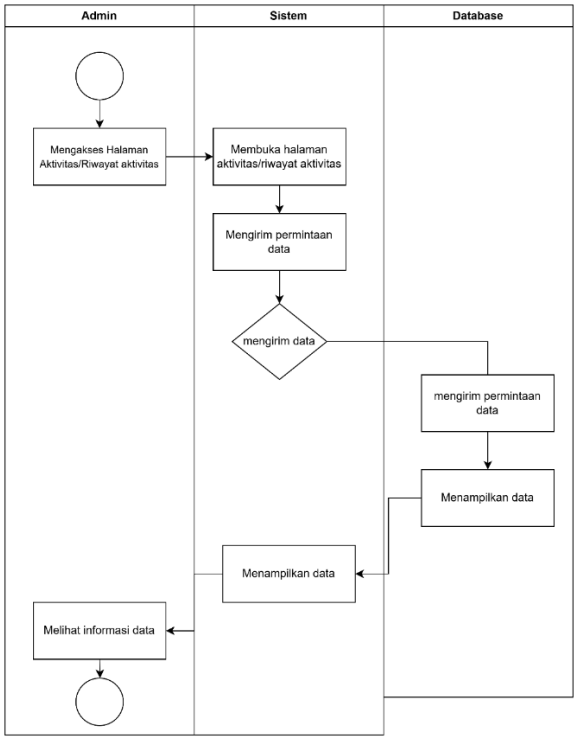


Gambar 4.11 Halaman *Dashboard* Admin

Gambar tersebut merupakan diagram aktivitas yang menggambarkan alur kerja ketika admin atau tenaga kesehatan ingin melihat informasi ringkasan pada sistem. Proses dimulai ketika admin mengakses halaman dashboard. Sistem kemudian membuka halaman dashboard dan mengirim permintaan data ringkasan ke database. Database menerima permintaan tersebut, menampilkan data dashboard, lalu menampilkan data ringkasan yang diminta. Setelah data berhasil dikirim kembali ke sistem, sistem akan menampilkannya kepada admin atau tenaga

kesehatan. Dengan demikian, alur ini memastikan bahwa pengguna dapat melihat informasi ringkasan secara lengkap melalui dashboard.

3) Halaman Aktivitas/Riwayat Aaktivitas

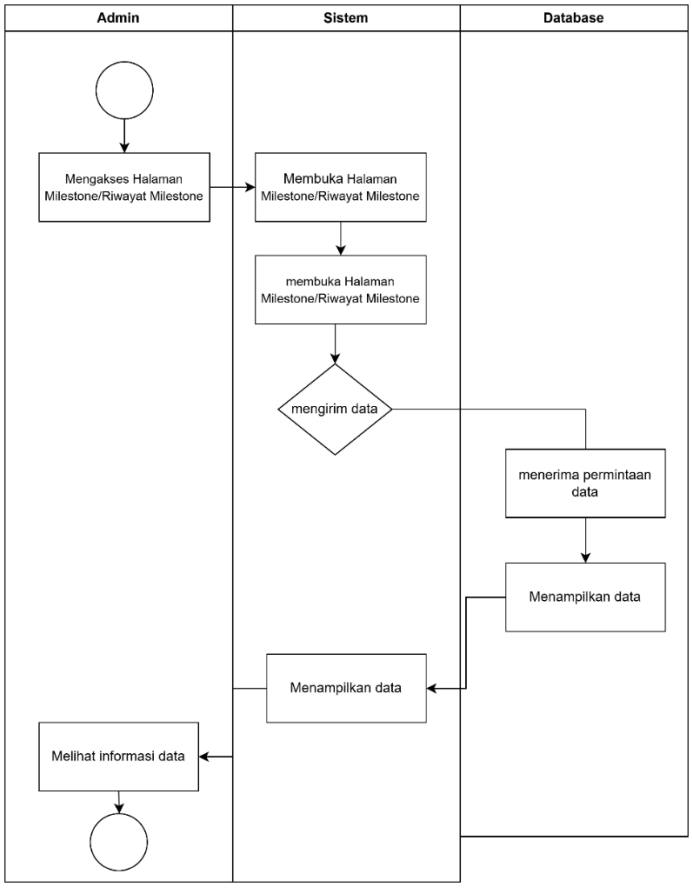


Gambar 4.12 Halaman aktivitas/Riwayat aktivitas

Proses ini menggambarkan alur kerja ketika Admin atau Tenaga Kesehatan ingin melihat riwayat aktivitas atau menambah aktivitas untuk pengguna. Pertama, pengguna masuk ke halaman Aktivitas atau Riwayat Aktivitas melalui sistem. Begitu halaman tersebut diakses, sistem langsung mengeksekusi langkah berikutnya, yaitu membuka tampilan yang relevan sekaligus mengirim permintaan data ke database. Database berperan sebagai pusat penyimpanan, sehingga ia akan menerima permintaan ini, mencari data yang sesuai, lalu mengirimkan hasilnya kembali ke sistem. Sistem kemudian menampilkan data tersebut dalam bentuk yang

sudah rapi dan mudah dibaca. Dengan begitu, Admin atau Tenaga Kesehatan bisa langsung melihat dan memahami informasi riwayat aktivitas yang mereka butuhkan tanpa perlu proses manual tambahan. Alur ini memastikan proses pencarian data menjadi cepat, terstruktur, dan minim kesalahan.

4) Halaman Milestone/Riwayat Milestone

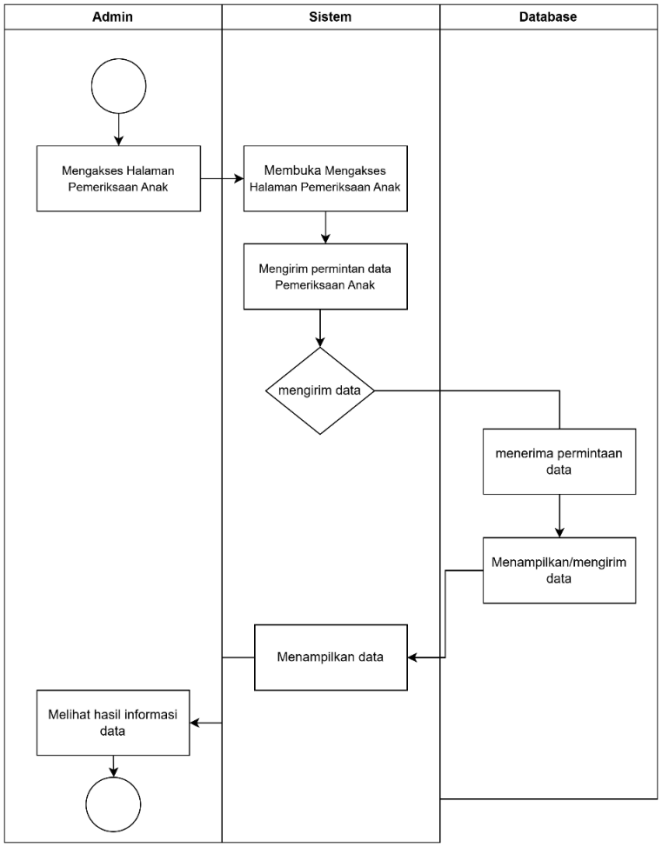


Gambar 4.13 Halaman milestone/riwayat milestone

Proses ini dimulai ketika Admin mengakses halaman Milestone atau Riwayat Milestone pada sistem. Setelah itu, sistem akan menampilkan halaman tersebut dan secara otomatis mengirimkan permintaan data ke database. Database menerima permintaan ini, kemudian mengambil data milestone sesuai kebutuhan, dan mengirimkannya kembali ke sistem. Data yang diterima oleh sistem kemudian

diolah dan ditampilkan kepada Admin. Pada tahap akhir, Admin dapat melihat informasi milestone secara lengkap dan jelas dan admin dapat menambahkan kegiatan milestone lainnya. Proses ini memastikan bahwa data yang ditampilkan selalu akurat, terkini, dan mudah diakses.

5) Halaman Pemeriksaan Anak

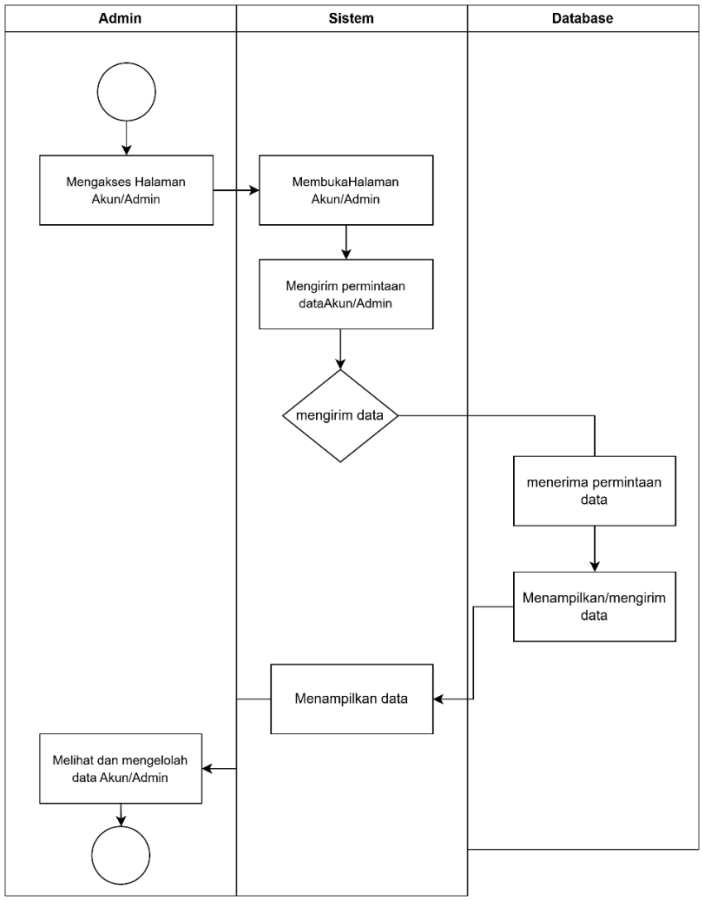


Gambar 4.14 Halaman pemeriksaan anak

Proses dimulai ketika Admin mengakses halaman Pemeriksaan Anak pada sistem. Sistem kemudian menampilkan halaman tersebut dan mengirimkan permintaan data pemeriksaan anak ke database. Database menerima permintaan tersebut, lalu menampilkan sekaligus mengirimkan data pemeriksaan yang diminta. Data ini kemudian diterima oleh sistem dan ditampilkan kembali di halaman

pemeriksaan anak. Pada tahap akhir, Admin dapat melihat hasil informasi data pemeriksaan anak secara lengkap. Proses ini memastikan Admin mendapatkan informasi pemeriksaan anak yang akurat, terkini, dan sesuai kebutuhan.

6) Halaman Akun



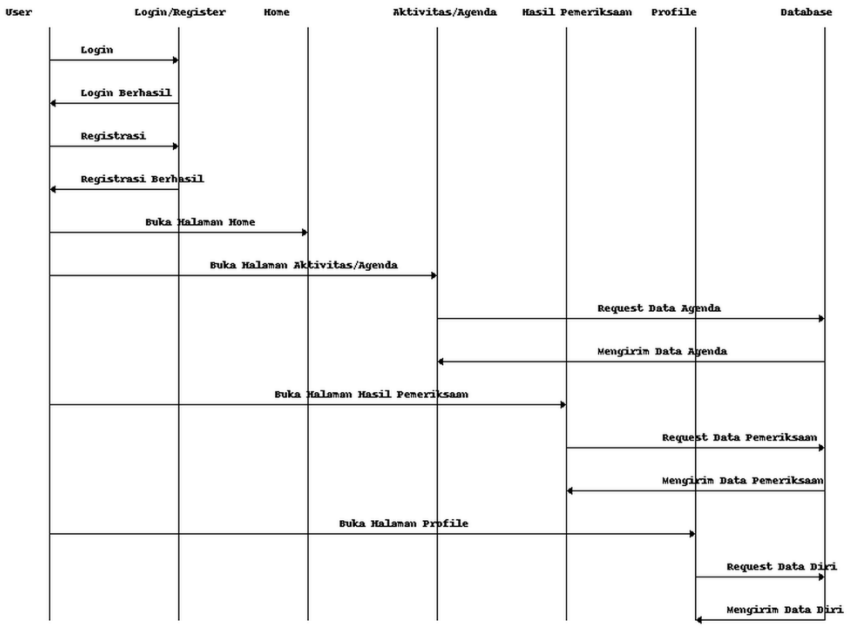
Gambar 4.15 Halaman akun *user* untuk admin

Proses diawali ketika Admin mengakses halaman Akun user pada sistem. Sistem kemudian membuka halaman tersebut dan mengirimkan permintaan data akun user yang di kelolah admin ke database. Database menerima permintaan tersebut, lalu menampilkan sekaligus mengirimkan data yang tersedia. Data ini diterima oleh sistem dan ditampilkan di halaman Akun user yang telah di

tambahkan oleh admin Setelah itu, Admin dapat melihat sekaligus mengelola data akun user sesuai kebutuhan, misalnya menambah, mengubah, atau menghapus data. Alur ini memastikan bahwa pengelolaan akun dapat dilakukan secara terpusat dan terintegrasi antara sistem dan database.

3. *Squence Diagram*

a. User

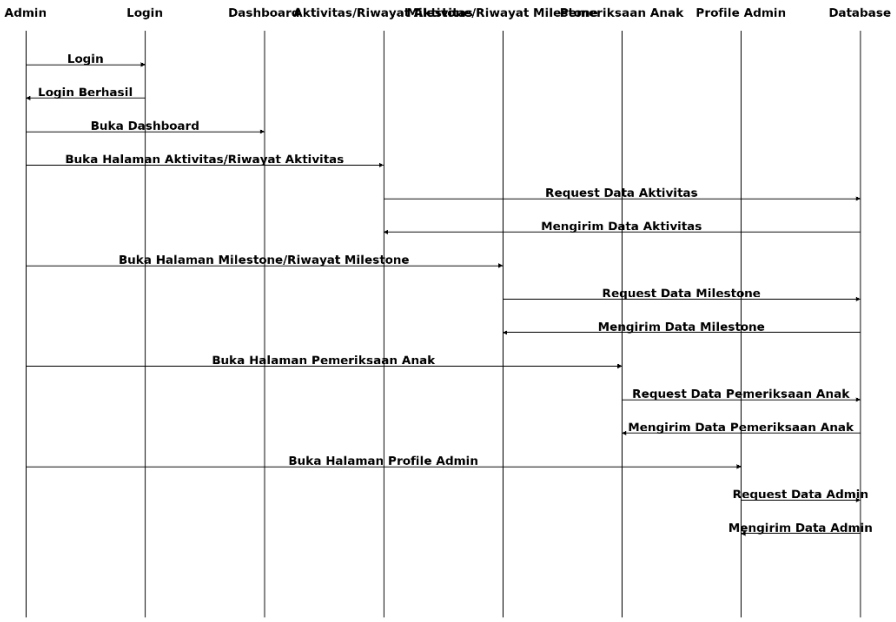


Gambar 4.16 Diagram *Squence user*

Gambar tersebut merupakan diagram urutan (sequence diagram) yang menggambarkan alur interaksi antara pengguna (User) dengan sistem yang terdiri dari beberapa komponen: Login/Register, Home, Aktivitas/Agenda, Hasil Pemeriksaan, Profile, dan Database. Alur dimulai ketika pengguna melakukan login, lalu sistem pada modul Login/Register memverifikasi kredensial dan mengirimkan respon "Login Berhasil". Alternatifnya, pengguna juga dapat

melakukan registrasi, dan setelah proses registrasi selesai, sistem memberikan respon "Registrasi Berhasil". Setelah berhasil masuk, pengguna dapat membuka halaman Home. Dari halaman ini, pengguna dapat memilih untuk membuka halaman Aktivitas/Agenda, yang kemudian memicu permintaan data agenda ke database, dan database mengirimkan kembali data tersebut. Selanjutnya, pengguna bisa membuka halaman Hasil Pemeriksaan, yang juga memicu permintaan data pemeriksaan ke database, dan hasilnya dikirim kembali ke pengguna. Pengguna juga dapat membuka halaman Profile, yang akan mengirimkan permintaan data diri ke database, lalu database mengembalikan informasi tersebut. Secara keseluruhan, diagram ini menunjukkan proses aliran data dan interaksi antar modul sistem mulai dari autentikasi hingga pengambilan data dari database.

b. Admin



Gambar 4.17 Diagram *squence* admin

Gambar tersebut adalah diagram urutan (sequence diagram) yang menjelaskan alur interaksi antara Admin dan berbagai komponen sistem, yaitu Login, Dashboard, Aktivitas/Riwayat Aktivitas, Milestone/Riwayat Milestone, Pemeriksaan Anak, Profile Admin, dan Database. Proses dimulai ketika admin melakukan login melalui modul Login. Setelah proses autentikasi berhasil, sistem mengirimkan respon “Login Berhasil” kepada admin. Admin kemudian membuka halaman Dashboard. Dari Dashboard, admin dapat mengakses halaman Aktivitas/Riwayat Aktivitas, yang memicu permintaan data aktivitas (Request Data Aktivitas) ke database, lalu database mengirimkan kembali data aktivitas tersebut. Selanjutnya, admin dapat membuka halaman Milestone/Riwayat Milestone, yang memicu permintaan data milestone (Request Data Milestone) dan database merespons dengan mengirimkan data milestone. Admin juga dapat mengakses

halaman Pemeriksaan Anak, di mana sistem melakukan permintaan data pemeriksaan anak (Request Data Pemeriksaan Anak) dan database mengirimkan data pemeriksaan tersebut. Terakhir, admin dapat membuka halaman Profile Admin, yang akan memicu permintaan data admin (Request Data Admin) ke database, dan database mengembalikan data admin tersebut. Diagram ini memperlihatkan urutan langkah-langkah komunikasi antara admin, modul sistem, dan database dalam proses pengelolaan serta pengambilan informasi yang dibutuhkan.

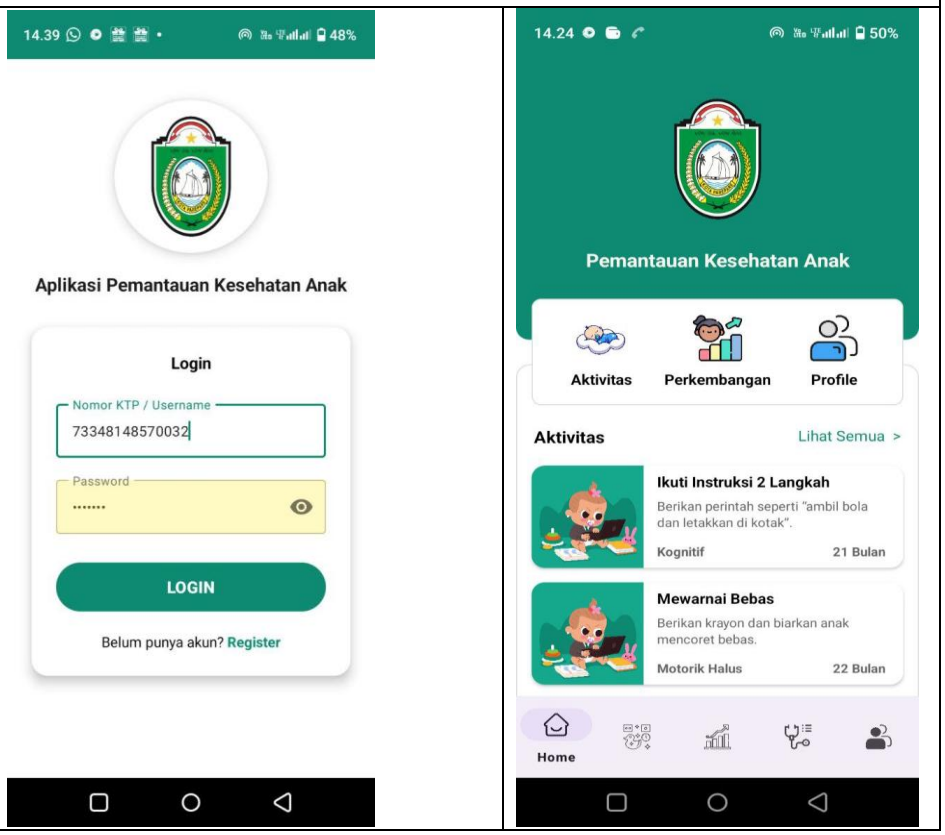
B. Hasil Pengujian

A. Pengujian *Black Box*

1. Pengujian From Login *User*

Tabel 4.3 pengujian *From Login User*

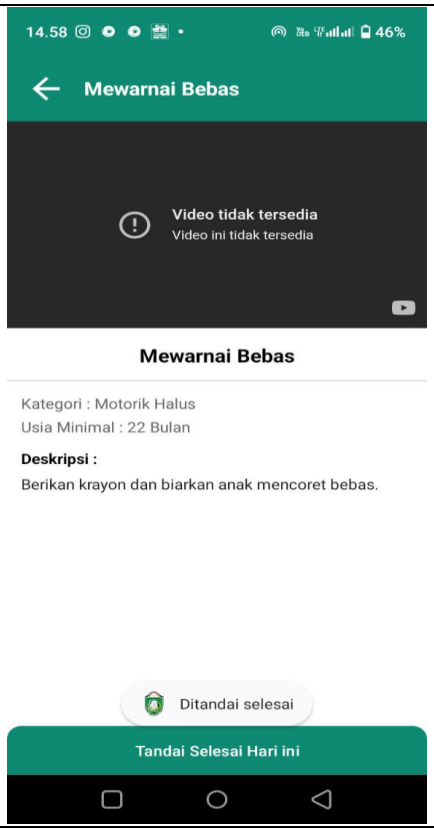
Tes Faktor	Hasil	Keterangan
User memasukkan *username* dan *password* yang terdaftar pada sistem	✓	Jika *username* dan *password* tidak sesuai, maka *user* tetap berada pada halaman login. Jika *username* dan *password* sesuai, maka *user* diarahkan ke halaman *dashboard*.

Screen Shoot


2. Pengujian halaman Aktivitas *User*

Tabel 4.4 Pengujian halaman Aktivitas *User*

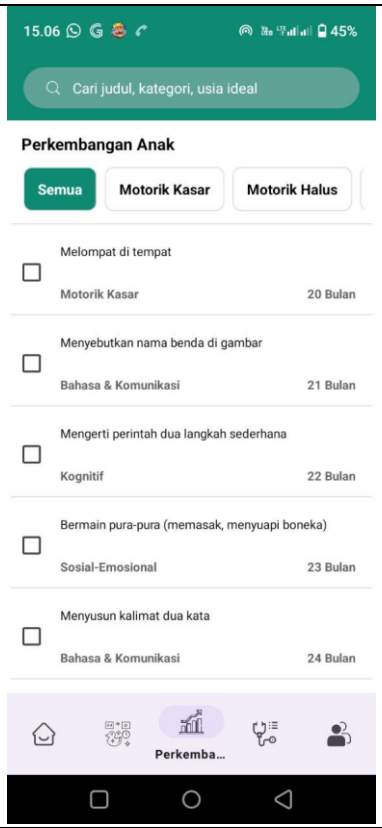
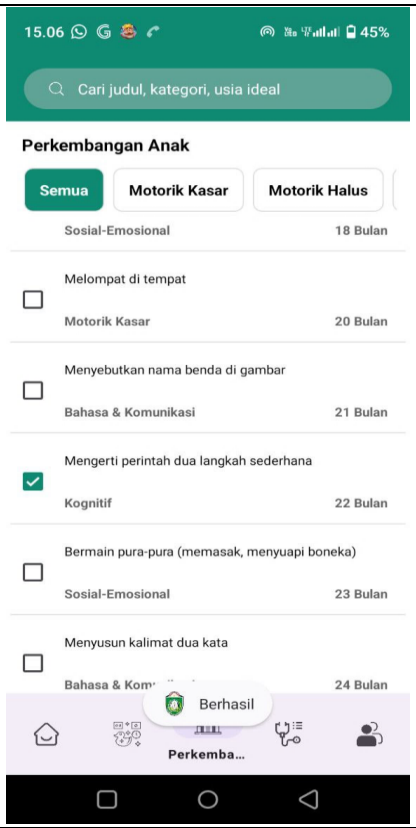
Tes Faktor	Hasil	Keterangan
User memilih aktivitas atau agenda esuai dengan umur anak yang terdaftar pada sistem	✓	Berhasil, karena sistem berhasil menampilkan halaman saat menu ditekan, dan *user* dapat memilih sesi aktivitas kegiatan sesuai dengan umur anak yang terdaftar pada sistem.

Screen Shoot	
	

3. Pengujian halaman Milestone *User*

Tabel 4.5 Pengujian halaman Milestone *User*

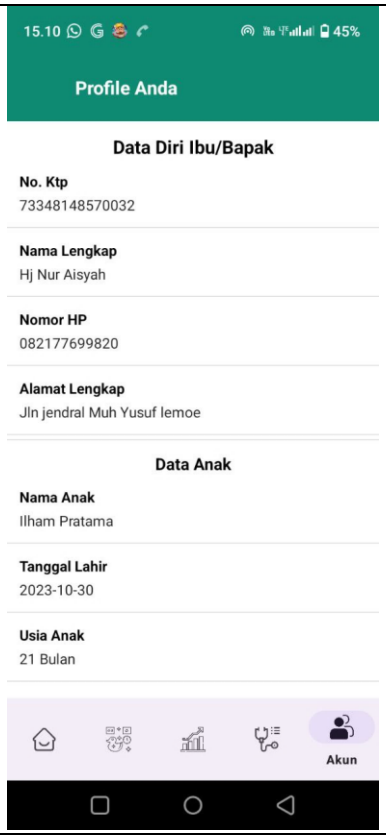
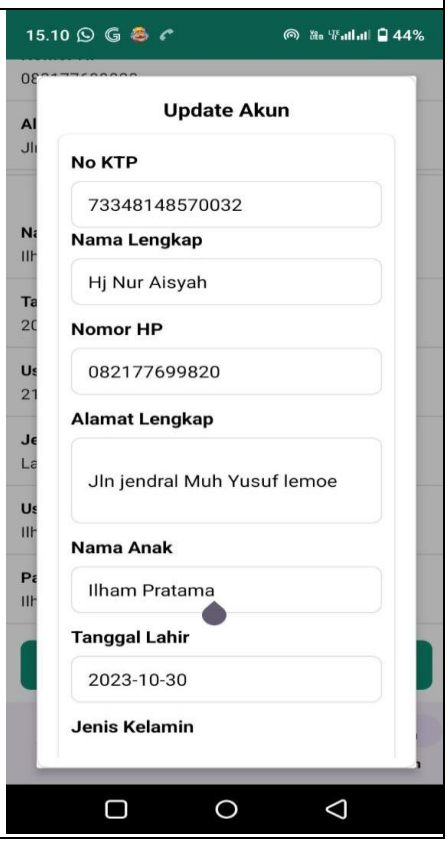
Tes Faktor	Hasil	Keterangan
User memilih aktivitas atau Milestone sesuai dengan umur anak yang terdaftar pada sistem	✓	Berhasil, karena sistem berhasil menampilkan halaman saat menu ditekan, dan *user* dapat memilih sesi aktivitas kegiatan sesuai dengan umur anak yang terdaftar pada sistem.

Screen Shoot	
	

4. Pengujian halaman Profile/akun *User*

Tabel 4.6 Pengujian halaman Profile/akun *User*

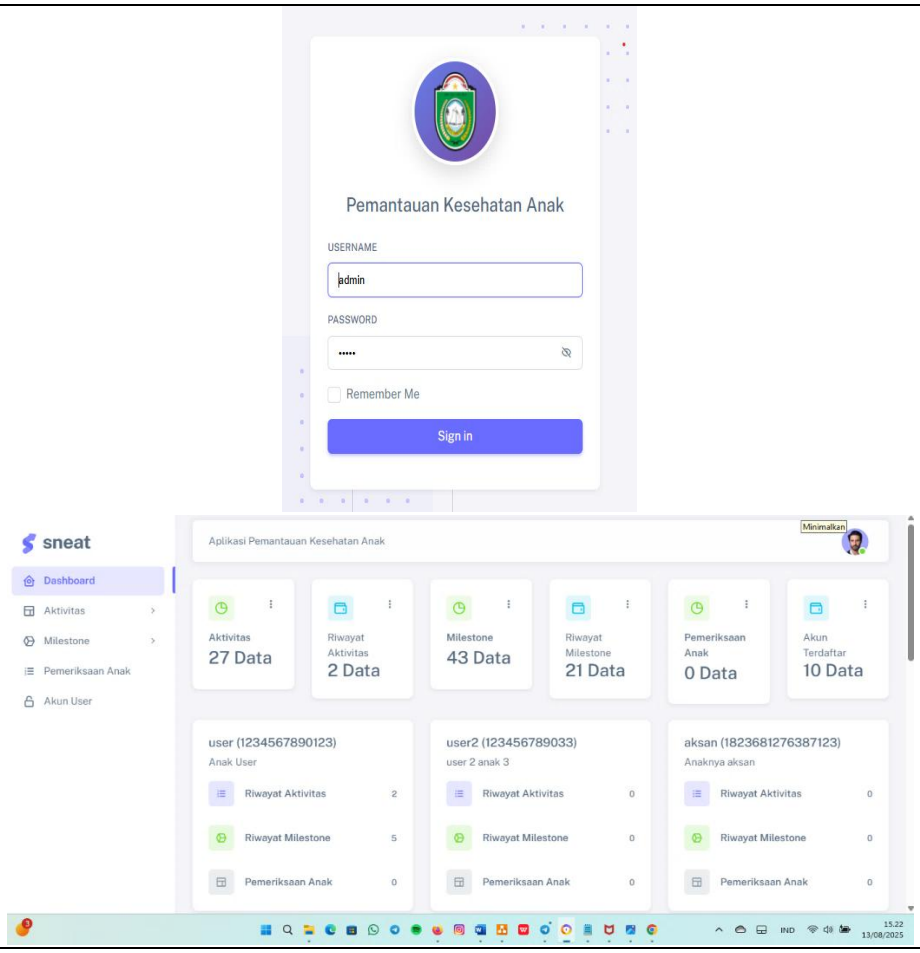
Tes Faktor	Hasil	Keterangan
User memilih halaman akun dan melakukan perubahan data akun.	✓	Berhasil, karena sistem berhasil menampilkan halaman saat menu ditekan, dan berhasil memperbarui data akun.

Screen Shoot	
	

5. Pengujian halaman Login Admin

Tabel 4.7 Pengujian halaman Login Admin

Tes Faktor	Hasil	Keterangan
Jika *user name* dan *password* admin yang dimasukkan sudah sesuai	✓	Berhasil, karena dapat menampilkan halaman utama admin.

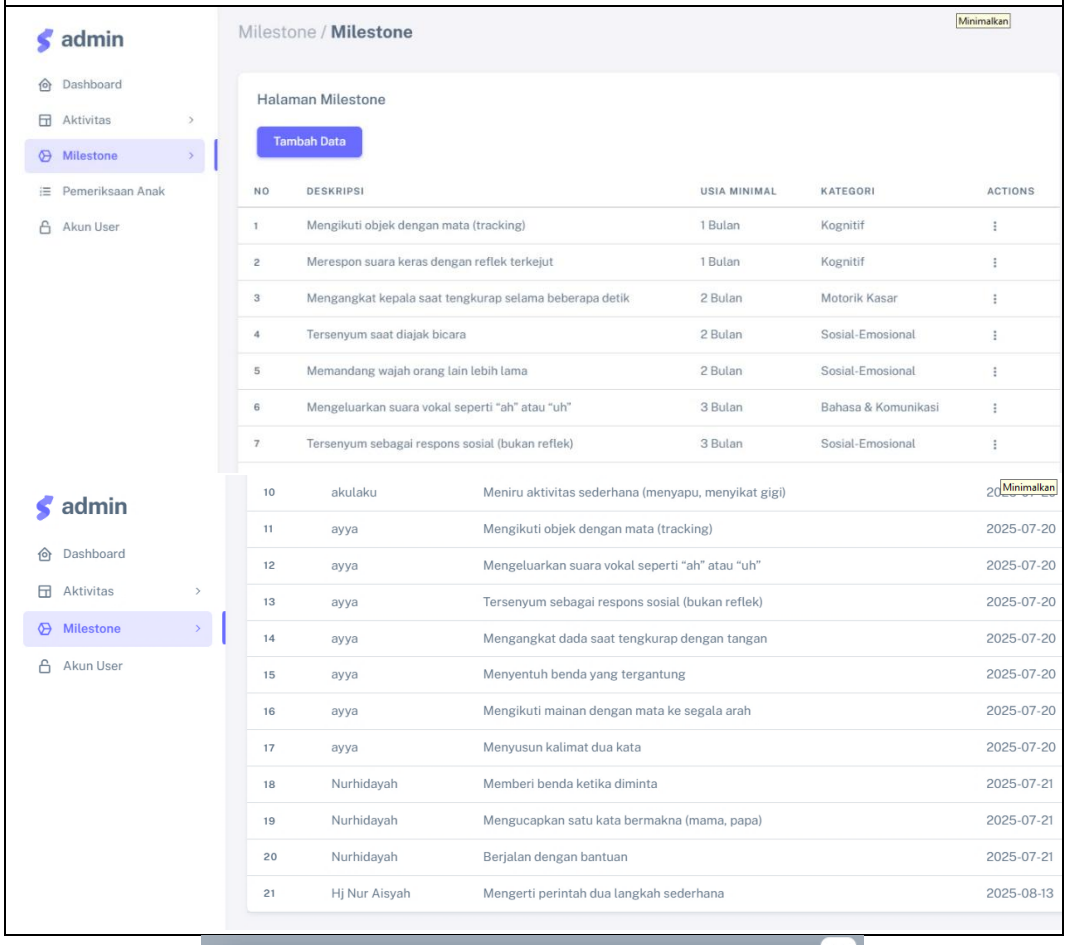
Screen Shoot


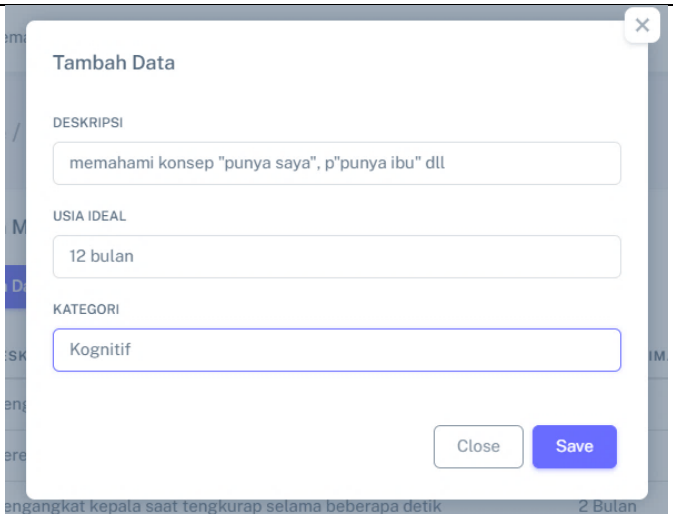
6. Pengujian halaman aktivitas/Milestone Admin

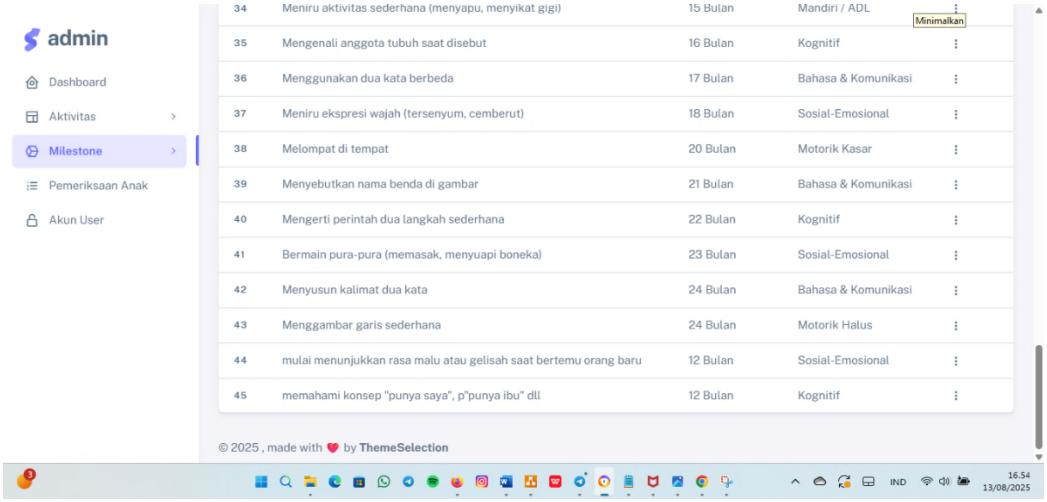
Tabel 4.8 Pengujian halaman Aktivitas/Milestone

Tes Faktor	Hasil	Keterangan
Admin menekan menu “Aktivitas/Milestone” lalu memilih Aktivitas/Milestone (Riwayat aktivitas/riwayat Milestone) di side navigasi	✓	Berhasil, karena halaman “aktivitas/milestone” berhasil di tampilkan dan menunjukkan daftar

Screen Shoot

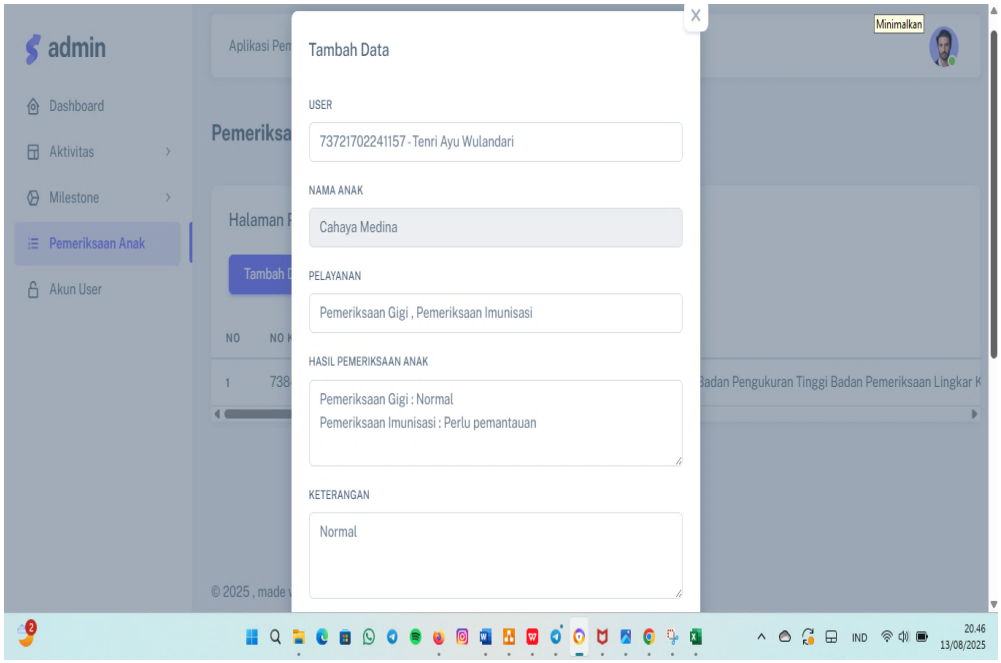


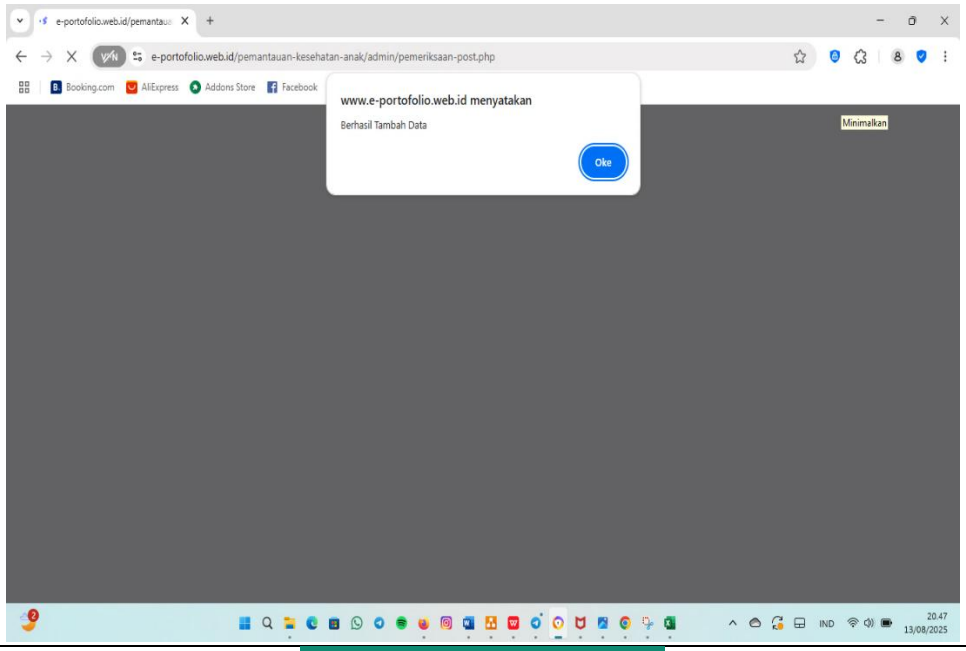


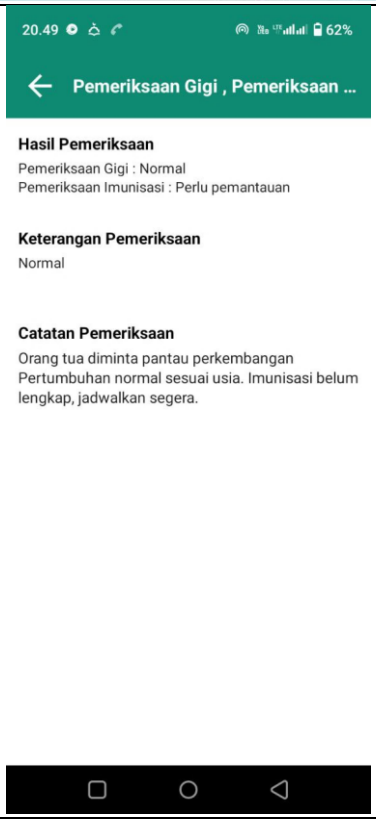

admin
Dashboard
Aktivitas
Milestone
Pemeriksaan Anak
Akun User
34 Meniru aktivitas sederhana (menyapu, menyikat gigi) 15 Bulan Mandiri / ADL
Minimalkan
35 Mengenali anggota tubuh saat disebut 16 Bulan Kognitif
36 Menggunakan dua kata berbeda 17 Bulan Bahasa & Komunikasi
37 Meniru ekspresi wajah (tersenyum, cemberut) 18 Bulan Sosial-Emosional
38 Melompat di tempat 20 Bulan Motorik Kasar
39 Menyebutkan nama benda di gambar 21 Bulan Bahasa & Komunikasi
40 Mengerti perintah dua langkah sederhana 22 Bulan Kognitif
41 Bermain pura-pura (memasak, menyuapi boneka) 23 Bulan Sosial-Emosional
42 Menyusun kalimat dua kata 24 Bulan Bahasa & Komunikasi
43 Menggambar garis sederhana 24 Bulan Motorik Halus
44 mulai menunjukkan rasa malu atau gelisah saat bertemu orang baru 12 Bulan Sosial-Emosional
45 memahami konsep "punya saya", p"punya ibu" dll 12 Bulan Kognitif
© 2025 , made with by ThemeSelection
IND
16.54
13/08/2025

7. Pengujian halaman hasil pemeriksaan admin

Tabel 4.9 Pengujian halaman hasil pemeriksaan admin

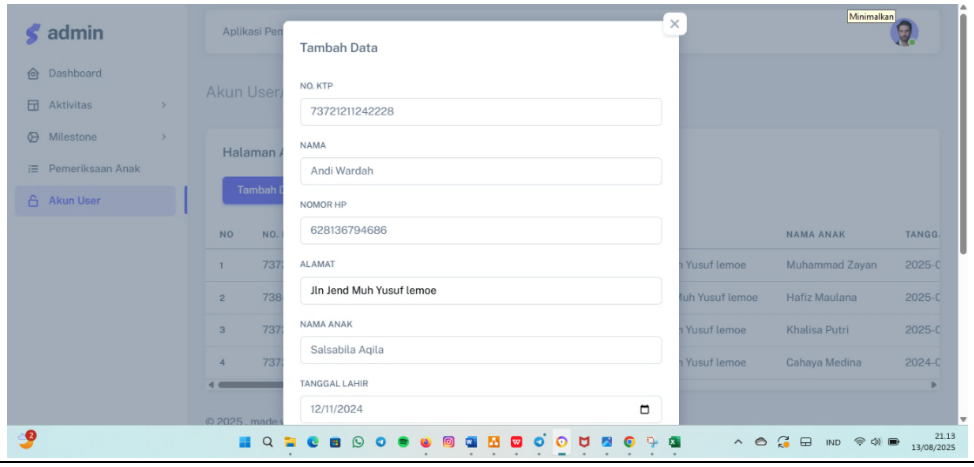
Tes Faktor	Hasil	Keterangan
Admin menekan halaman "hasil pemeriksaan" dan menambahkan data	✓	Berhasil, karena ketika admin mengakses atau menambahkan data, sistem menampilkan data dan pembaharuan data progres baru yang ditampilkan di "halaman hasil pemeriksaan *User*"
Screen Shoot		
		

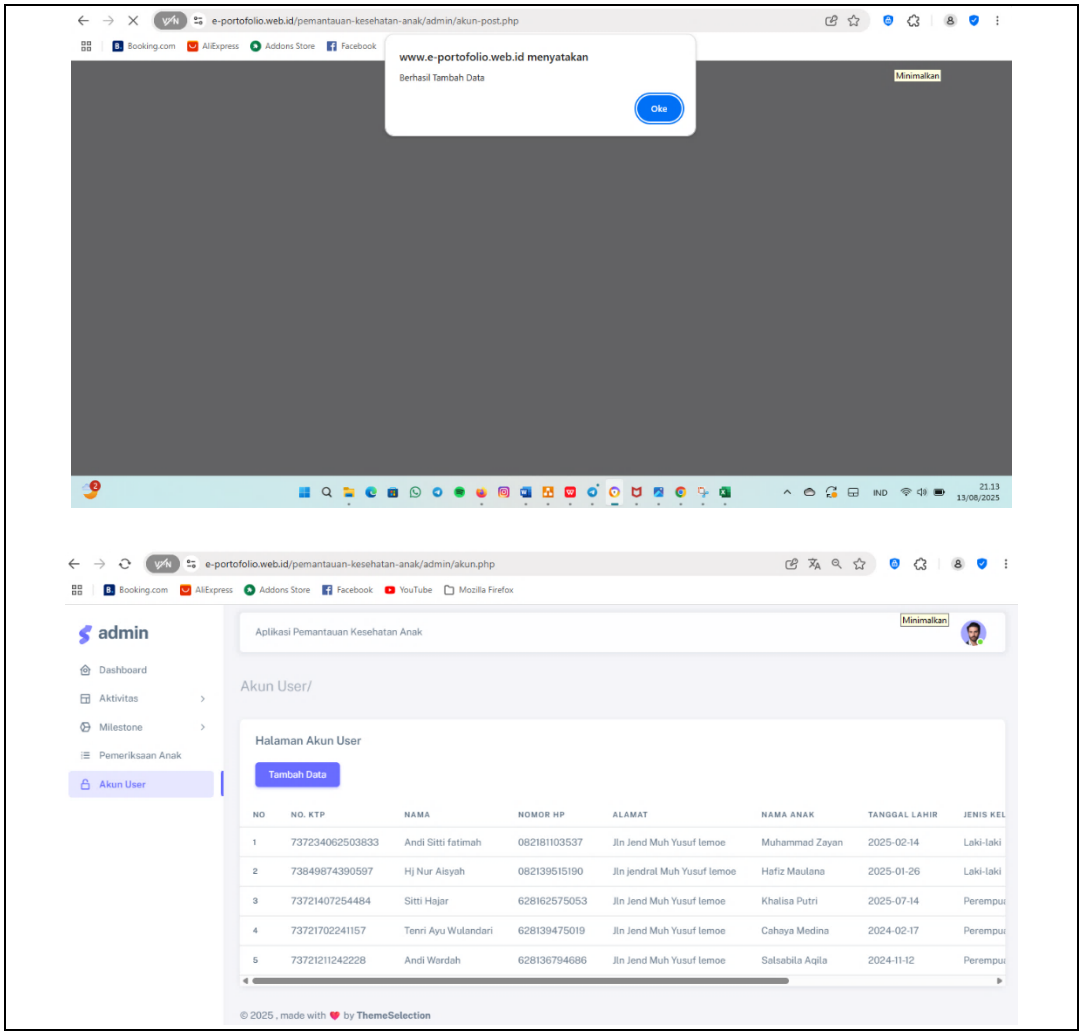

e-portofolio.web.id/pemantauan-kesehatan-anak/admin/pemeriksaan-post.php
Booking.com
AliExpress
Addons Store
Facebook
www.e-portofolio.web.id menyatakan
Berhasil Tambah Data
Oke
Minimalkan
IND
20.47
13/08/2025


20.49
62%
Pemeriksaan Gigi , Pemeriksaan ...
Hasil Pemeriksaan
Pemeriksaan Gigi : Normal
Pemeriksaan Imunisasi : Perlu pemantauan
Keterangan Pemeriksaan
Normal
Catatan Pemeriksaan
Orang tua diminta pantau perkembangan
Pertumbuhan normal sesuai usia. Imunisasi belum
lengkap, jadwalkan segera.

8. Pengujian halaman Akun *user* Admin

Tabel 4.10 Pengujian halaman Akun *user* Admin

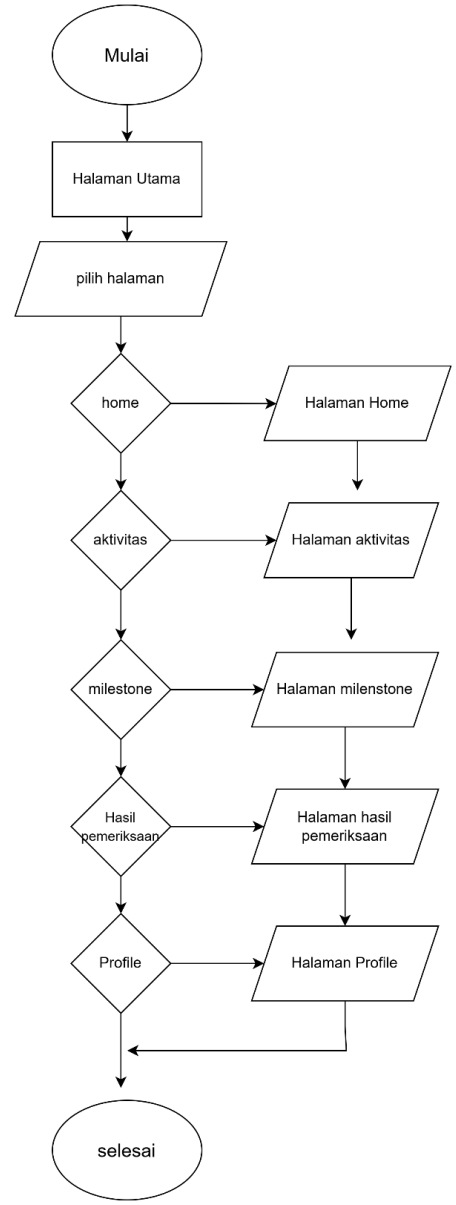
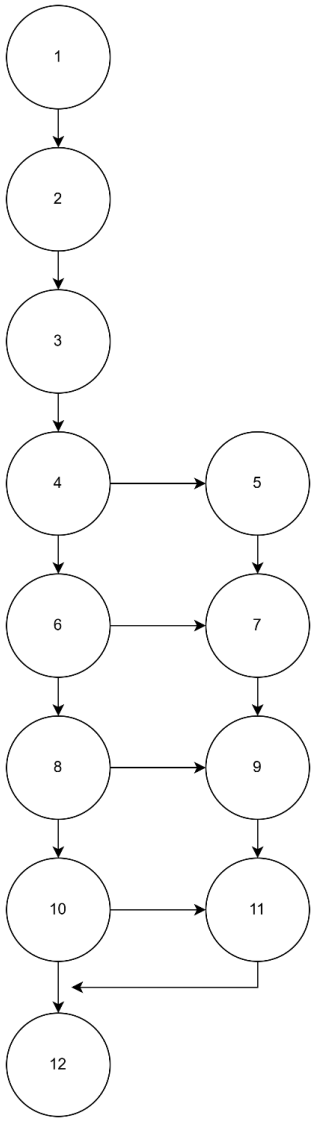
Tes Faktor	Hasil	Keterangan
Admin menekan halaman akun user	✓	Berhasil, karena sistem menampilkan halaman akun user, yang memuat data akun yang memungkinkan Admin untuk melihat dan menambah mengelola Data akun user
Screen Shoot		
		


e-portofolio.web.id/pemantauan-kesehatan-anak/admin/akun-post.php
www.e-portofolio.web.id menyatakan
Berhasil Tambah Data
Oke
Minimalkan
e-portofolio.web.id/pemantauan-kesehatan-anak/admin/akun.php
admin
Dashboard
Aktivitas
Milestone
Pemeriksaan Anak
Akun User
Aplikasi Pemantauan Kesehatan Anak
Akun User/
Halaman Akun User
Tambah Data
NO
NO. KTP
NAMA
NOMOR HP
ALAMAT
NAMA ANAK
TANGGAL LAHIR
JENIS KEL
1 737234062503833 Andi Sitti fatimah 082181103537 Jln Jend Muh Yusuf lemoe Muhammad Zayan 2025-02-14 Laki-laki
2 73849874390597 Hj Nur Aisyah 082139515190 Jln jendral Muh Yusuf lemoe Hafiz Maulana 2025-01-26 Laki-laki
3 73721407254484 Sitti Hajar 628162575053 Jln Jend Muh Yusuf lemoe Khalisa Putri 2025-07-14
4 73721702241157 Tenri Ayu Wulandari 628139475019 Jln Jend Muh Yusuf lemoe Cahaya Medina 2024-02-17
5 73721211242228 Andi Wardah 628136794686 Jln Jend Muh Yusuf lemoe Salsabila Aqila 2024-11-12
© 2025 , made with by ThemeSelection

2. Pengujian *White Box*

a. Pengujian *White box user*

Tabel 4.12 Pengujian *White Box User*

Flowchart	*Flowgraph*
	

Menghitung jumlah *Independent Path, Cyclomatic Complexity dan Region*

Independent Path.

1. **Path 1 =** 1 → 2 → 3 → 4 → 6 → 8 → 10 → 12
2. **Path 2 =** 1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 7 → 9 → 11 → 12
3. **Path 3 =** 1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 7 → 9 → 11 → 10 → 12

Cyclomatic Complexity.

$V(G)=E-N+2P$

Dengan:

E (Edges / Panah) = 13

N (Nodes / Titik) = 12

P (Komponen terhubung) = 1

Maka:

$V(G)=13-12+(2\times1) =3V(G) = 13 - 12 + (2 \times 1) = 3V(G)=13−12+(2×1) =3$

Region = 3

Grafik Matrik

Tabel 4.13 Perhitungan *White Box User*

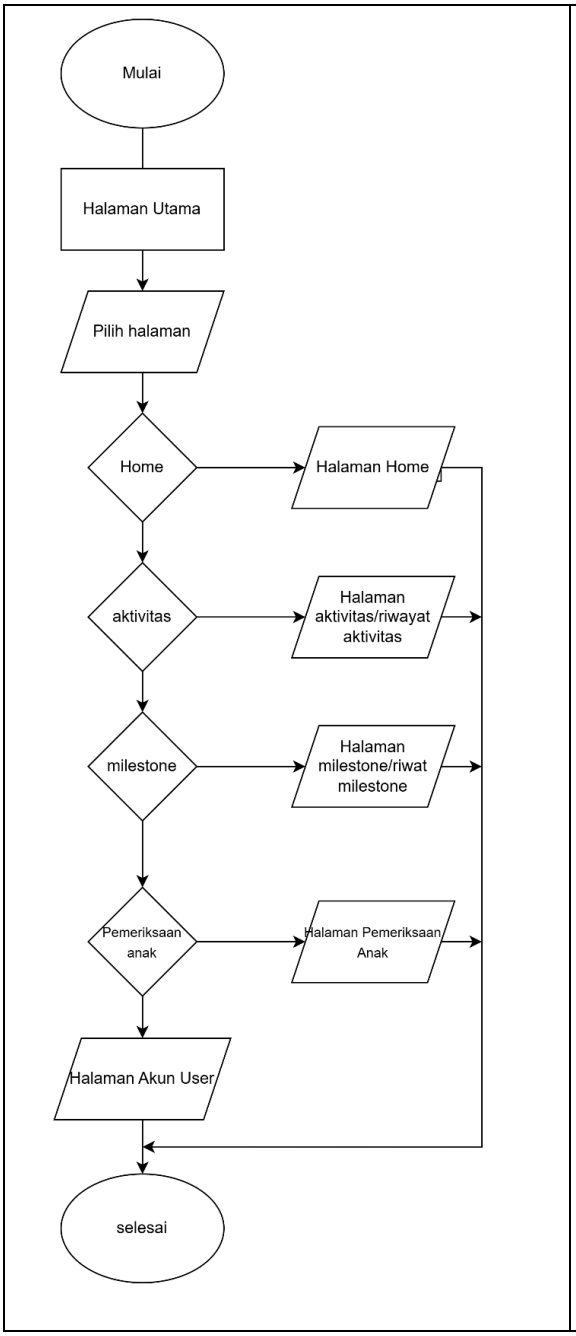
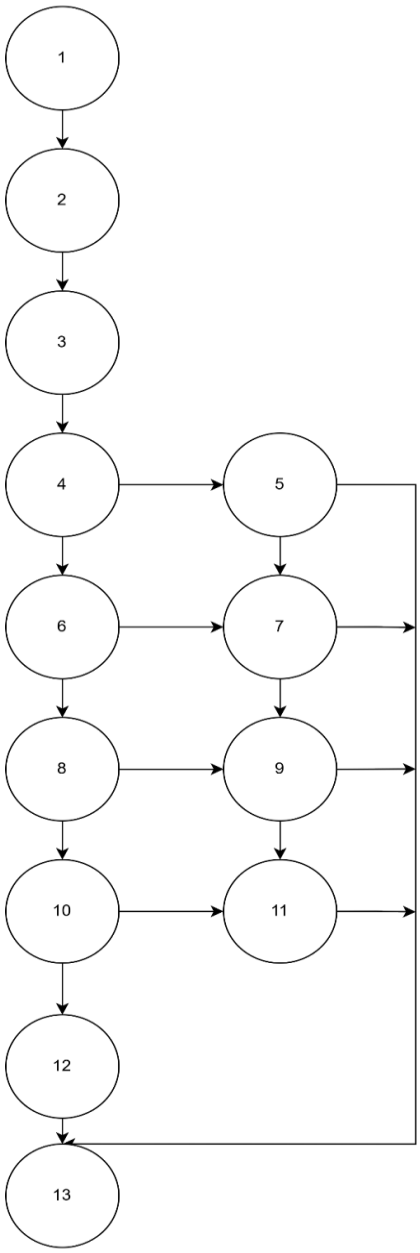
Tabel. White Box Perhitungan Flowgraph

Cyclomatic Complexity V(G) = 3 | Regions = 3 | Independent Path = 3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	E-1
1		1											0
2			1										0
3				1									0
4					1	1							1
5							1						0
6								1					0
7									1				0
8										1			0
9											1		0
10												1	0
11										1		1	1
12													0
	SUM (E-1)											2	+ 1 = 3

b. Pengujian *White box Admin*

Tabel 4.14 Pengujian *White Box Admin*

Flowchart		*Flowgraph*
		

Menghitung jumlah *Region*, *Cyclomatic Complexity* dan *Independent Path.*

Independent Path.

Path 1 = 1-2-3-4-5-13

Path 2 = 1-2-3-4-6-7-13

Path 3 = 1-2-3-4-6-8-9-13

Path 4 = 1-2-3-4-6-8-10-11-13

Path 5 = 1-2-3-4-6-8-10-12-13

Cyclomatic Complexity.

V(G) = E-N+2

= 16-13+2 = 5

V(G) = P+1

=4+1

=5

Region = 5

Grafik Matrik

Tabel 4.15 Perhitungan *White Box Admin*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	E-1
1		1												1-1=0
2			1											1-1=0
3				1										1-1=0
4					1	1								2-1=1
5												1		1-1=0
6							1	1						2-1=1
7												1		1-1=0
8										1	1			2-1=1
9												1		1-1=0
10										1	1			2-1=1
11												1		1-1=0
12												1		1-1=0
13														
SUM (E+1)														4+1=5

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan proses perancangan, pembuatan, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa *Aplikasi Pemantauan Kesehatan Anak pada Puskesmas Lemoe Berbasis Android* telah berhasil dibuat sesuai dengan tujuan awal penelitian. Aplikasi ini dapat membantu pihak puskesmas dalam mengelola data kesehatan anak secara lebih rapi, terstruktur, dan mudah diakses menggunakan perangkat Android. Dengan adanya aplikasi ini, proses pencatatan dan pencarian data menjadi lebih cepat serta mengurangi risiko kehilangan informasi. Pemanfaatan aplikasi ini juga memudahkan dalam penyimpanan dan pengambilan data secara real-time. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi mampu menjalankan seluruh fungsi yang telah dirancang dan dapat digunakan tanpa hambatan berarti oleh pengguna.

B. SARAN

Untuk pengembangan di masa mendatang, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan agar aplikasi ini semakin bermanfaat. Pertama, penambahan fitur analisis kesehatan yang dapat memberikan rekomendasi otomatis berdasarkan data yang tersimpan. Kedua, integrasi langsung dengan sistem informasi puskesmas agar data dapat tersinkronisasi secara otomatis tanpa input manual.

DAFTAR PUSTAKA

Akerkar, R. (2015). *Essentials of mobile health*. In *Mobile health: A technology road map*. Springer.

Chiong, C., & Shuler, C. (2010). *Learning: Is there an app for that? Investigations of young children's usage and learning with mobile devices and apps*. The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop.

Gunawan, I. (2013). *Metode penelitian kualitatif: Teori dan praktik*. Bumi Aksara.

Hirsh-Pasek, K., Zosh, J. M., Golinkoff, R. M., Gray, J. H., Robb, M. B., & Kaufman, J. (2015). Putting education in "educational" apps: Lessons from the science of learning. *Psychological Science in the Public Interest, 16*(1), 3–34. https://doi.org/10.1177/1529100615569721

IDAI. (2020). *Panduan praktis pemantauan tumbuh kembang anak*. Ikatan Dokter Anak Indonesia.

Kinedu. (2024). *Kinedu's developmental framework & learning activities*. Retrieved from https://www.kinedu.com/science

Kurniawati, D. (2019). Pengembangan aplikasi pemantauan imunisasi berbasis Android. *Jurnal Kesehatan Masyarakat, 15*(2), 112–120.

Neumann, M. M. (2014). An examination of touch screen tablets and emergent literacy in Australian pre-school children. *Australian Journal of Education, 58*(2), 109–122. https://doi.org/10.1177/0004944114523368

Papalia, D. E., Olds, S. W., & Feldman, R. D. (2012). *Human development* (9th ed.). McGraw-Hill Education.

Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children*. International Universities Press.

(Reprinted by Routledge in later years.)

Santrock, J. W. (2011). *Life-span development* (13th ed.). McGraw-Hill.

Sari, N., Yulita, L., & Rahman, F. (2020). Efektivitas aplikasi pemantauan pertumbuhan anak dalam mendukung Posyandu digital. *Jurnal Sistem Informasi Kesehatan, 8*(1), 45–52.

StatCounter. (2024). *Mobile operating system market share Indonesia*. https://gs.statcounter.com/

Sugiharto, M., & Oktami, R. S. (2018). Pelaksanaan klinik sanitasi di Puskesmas Gucialit dan Gambut dalam menanggulangi penyakit berbasis lingkungan. *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan, 21*(4), 261–270. https://ejournal.undip.ac.id/index.php/presipitasi/article/view/42805

Supariasa, D. N., Bakri, B., & Fesol, I. (2012). *Penilaian status gizi*. EGC.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi.

Vygotsky, L. S. (2020). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
(Dasar teori perkembangan kognitif berbasis interaksi sosial)

Warschauer, M., & Matuchniak, T. (2010). New technology and digital worlds: Analyzing evidence of equity in access, use, and outcomes. *Review of Research in Education, 34*(1), 179–225.

WHO. (2016). *WHO recommendations on child health*. World Health Organization.

WHO. (2019). *Growth standards*. https://www.who.int/tools/child-growth-standards