

Aplikasi Pembelajaran Interaktif Hewan Endemik Nusantara Berbasis Android

Daniel Timothy Immanuel Silalahi^{1*}, Intan Meutia Sari², Tiya Noviyanti³

¹⁻³Sistem Informasi, Universitas Gunadarma, Indonesia

Email: danieltimothy1907@gmail.com¹, intan_meutia@staff.gunadarma.ac.id²,
tiya_noviyanti@staff.gunadarma.ac.id³

Korespondensi penulis: danieltimothy1907@gmail.com*

Abstract. In today's digital era, advances in technology and science are growing very rapidly. Of course, advances in technology and science affect various things. One of them android-based gadgets is utilization to make it easier to find information or knowledge that can be easily accessed. This research aims to design and create an application for the introduction of endemic animals in Indonesia. Endemic animals are species that only exist in certain places and are not found in other places, such as islands, countries, or other geographic areas. Android is an operating system that has an open source nature that allows it to make it easier to recognize and access information about Endemic Animals in Indonesia. The research method for designing and making applications uses the Software Development Life Cycle (SDLC) method. The method begins with planning, analysis, design, implementation and testing. The final result of this research is an application for the introduction of endemic animals in Indonesia based on android. This application was successfully made with appropriate material and quiz features. Function testing on each feature is done with the black box method to ensure the material runs well to display images and material and the function on the quiz feature can function properly. Tests were also conducted with 3 android devices with different versions, namely versions 10, 12, and 13.

Keyword : Android, Blackbox, Endemic Animal, SDLC

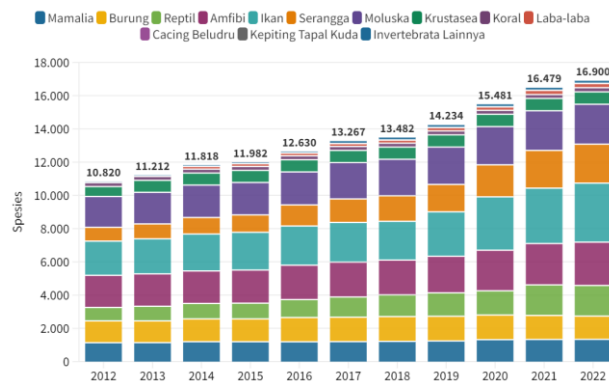
Abstrak. Pada era digital seperti saat ini, kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan semakin berkembang dengan sangat pesat. Tentunya kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan mempengaruhi berbagai macam hal. Salah satunya gadget berbasis *android* adalah pemanfaatan untuk memudahkan dalam mencari informasi ataupun pengetahuan yang dapat dengan mudah diakses. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat Aplikasi Pembelajaran Interaktif Hewan Endemik Nusantara Berbasis Android. Hewan Endemik adalah spesies yang hanya ada di tempat tertentu dan tidak ditemukan di tempat lain, seperti pulau, negara, atau wilayah geografis lainnya. *Android* adalah sistem operasi yang memiliki sifat open source yang memungkinkan sehingga dapat memudahkan dalam mengenal dan mengakses informasi mengenai Hewan Endemik di Indonesia. Metode penelitian perancangan dan pembuatan aplikasi menggunakan metode *Software Development Life Cycle* (SDLC). Metode dimulai dengan perencanaan, analisis, design, implementasi dan pengujian. Hasil akhir dari penelitian ini adalah Aplikasi Pembelajaran Interaktif Hewan Endemik Nusantara Berbasis Android. Aplikasi ini berhasil dibuat dengan fitur materi dan kuis yang sesuai. Pengujian fungsi pada setiap fitur dilakukan dengan metode *black box* untuk memastikan materi berjalan dengan baik untuk menampilkan gambar dan materi dan fungsi pada fitur kuis dapat berfungsi dengan baik. Uji juga coba dilakukan dengan 3 perangkat *android* dengan versi yang berbeda-beda yakni versi 10, 12, dan 13.

Kata Kunci: Android, Blackbox, Hewan Endemik, SDLC

1. LATAR BELAKANG

Indonesia memiliki beragam spesies hewan, banyak di antaranya yang unik. Namun, perusakan habitat, perburuan liar, dan perubahan iklim telah membuat banyak dari spesies ini terancam punah. Untuk mencegah hal ini, sangat penting untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang hewan-hewan ini dan pentingnya mereka dalam ekosistem. Dengan mengedukasi masyarakat tentang spesies-spesies yang ada di Indonesia ini, maka dapat mendorong mereka untuk lebih menjaga dan melestarikan lingkungan. Perubahan iklim juga

merupakan faktor utama hilangnya keanekaragaman hayati, yang dapat berdampak negatif pada ekosistem.



Gambar 1. Jumlah Spesies Hewan yang Terancam Punah Berdasarkan Kelompok Hewan (2012-2022)

International Union for Conservation of Nature (IUCN) Red List mencatat, jumlah spesies hewan yang terancam punah mencapai 16.900 spesies pada 2022. Jumlah tersebut meningkat 2,55% dari tahun sebelumnya yang sebanyak 16.479 spesies (Sadya, 2023). Pada gambar 1.1 dapat dilihat sepanjang satu dekade mulai dari tahun 2012 sampai 2022, jumlah hewan yang terancam punah trennya terus meningkat. Masyarakat Indonesia mungkin tidak sadar semakin banyak satwa khususnya yang menjadi endemik, hewan yang hanya dapat ditemukan di Indonesia ikut terancam punah. Oleh karena itu, sangat penting untuk lebih mengenal hewan-hewan endemik yang ada di Indonesia.

Perkembangan informasi semakin mudah diakses melalui internet salah satunya melalui aplikasi *Android*. Sistem operasi *Android* memungkinkan aplikasi ditulis menggunakan *Kotlin*, bahasa pemrograman *Java*, dan bahasa *C++*. Sifat *Android* yang *open source* membuatnya menjadi sistem operasi yang disukai oleh para pengguna. *Android* juga merupakan sistem operasi yang mudah digunakan dan memiliki harga yang lebih terjangkau dibandingkan dengan sistem operasi lainnya. Sistem *open source Android* juga memungkinkan lebih banyak kebebasan, kontrol, dan penyesuaian.

Dengan semakin populernya *Android*, para pengembang telah mampu menciptakan aplikasi inovatif yang memenuhi berbagai kebutuhan, termasuk aplikasi pengenalan satwa endemik berbasis *Android* yang dapat mengambil peran penting dalam meningkatkan kesadaran masyarakat tentang keanekaragaman hayati Indonesia dan pentingnya melestarikan spesies hewan endemik di Indonesia. Aplikasi ini juga dilengkapi dengan fitur kuis agar pengguna lebih memahami hewan endemik yang ada di Indonesia.

2. KAJIAN TEORITIS

Hewan Endemik

Endemik adalah istilah yang berasal dari bahasa Yunani "endemax", yang berarti tinggal di suatu tempat. Sebuah spesies dapat dikategorikan sebagai endemik jika spesies tersebut hanya ada di tempat tertentu dan tidak ditemukan di tempat lain, seperti pulau, negara, atau wilayah geografis lainnya.

Diperkirakan sebanyak 300.000 jenis satwa liar atau sekitar 17% satwa di dunia terdapat di Indonesia, walaupun luas Indonesia hanya 1,3% dari luas daratan dunia. Indonesia merupakan negara nomor satu dalam hal kekayaan mamalia (515 jenis) dan menjadi habitat dari sekitar 1.539 jenis burung dan 45% jenis ikan di dunia (Pro Fauna, 2015). Sebagai aset yang tak ternilai, keanekaragaman hayati di Indonesia harus diperhatikan.

Sistem Operasi Android

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dibuat untuk komputer tablet, telepon pintar, dan perangkat mobile layar sentuh lainnya. Android awalnya dikembangkan oleh Android Inc dengan bantuan keuangan dari Google, sebelum Google membelinya pada tahun 2005. Open Handset Alliance, sebuah koalisi perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi yang didirikan dengan tujuan mendukung standar terbuka perangkat seluler, merilis sistem operasi ini secara resmi pada tahun 2007. Pada bulan Oktober 2008, ponsel Android pertama tersedia untuk dibeli.

Antarmuka pengguna Android umumnya berupa manipulasi langsung, menggunakan gerakan sentuh yang serupa dengan tindakan nyata, misalnya menggeser, mengetuk, dan mencubit untuk memanipulasi objek di layar, serta papan ketik virtual untuk menulis teks. Selain perangkat layar sentuh, Google juga telah mengembangkan Android TV untuk televisi, Android Auto untuk mobil, dan Android Wear untuk jam tangan. Masing-masing memiliki antarmuka pengguna yang berbeda. Varian Android juga digunakan pada komputer jinjing, konsol permainan, kamera digital, dan peralatan elektronik lainnya (Rianto, 2021).

Android dapat menjadi pilihan yang bagus bagi perusahaan teknologi yang menginginkan sistem operasi murah, dapat disesuaikan, dan ringan untuk perangkat berteknologi tinggi tanpa perlu mengembangkannya dari awal. Sifat Open Source Android telah mendorong sejumlah besar komunitas pengembang aplikasi untuk memanfaatkan fitur baru untuk pengguna tingkat lanjut dengan menjalankan Android pada perangkat yang secara resmi dirilis dengan sistem operasi lain. (Saputra, et al., 2020).

Android terus memberikan pembaruan sejak peluncurannya, memperbaiki bug dan menambah fitur baru. Kesuksesan Android dalam merebut hati pengguna smartphone bergantung pada pengembangan dan evaluasi yang tak henti-hentinya. Salah satu fitur Android adalah menamai tipe berdasarkan abjad dan nama makanan. Ini membuat pengguna smartphone mudah mengingat jenis Android apa pun yang baru dirilis.

Android Studio

Android Studio adalah IDE (Integrated Development Environment) resmi yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi Android. Ini gratis dan bersifat open source. Pada event Google I/O Conference yang berlangsung pada 16 Mei 2013, Google mengumumkan peluncuran Android Studio, yang dibangun berdasarkan IntelliJ IDEA, serupa dengan Eclipse, dan dilengkapi dengan plugin ADT (Android Development Tools).

Bahasa Pemrograman Java

Java adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang berorientasi objek dan program Java tersusun dari bagian yang disebut kelas. Kelas terdiri atas metode-metode yang melakukan pekerjaan dan mengembalikan informasi setelah melakukan tugasnya. Para pengguna program Java banyak mengambil keuntungan dari kumpulan kelas di pustaka kelas Java, yang disebut dengan Java Application Programming Interface (API). Kelas-kelas ini diorganisasikan menjadi sekelompok yang disebut paket (package). Java API telah menyediakan fungsionalitas yang memadai untuk menciptakan applet dan aplikasi canggih. Java merupakan salah satu bahasa pemrograman paling penting dan paling luas yang digunakan saat ini.

3. METODE PENELITIAN

Aplikasi Pembelajaran Interaktif Hewan Endemik Nusantara Berbasis Android ini menggunakan metode SDLC yang melalui beberapa tahapan, yaitu perencanaan, analisis, perancangan, implementasi dan juga uji coba. Aplikasi dalam pembuatan aplikasi ini menggunakan beberapa perangkat lunak, yaitu Android Studio, Java Development Kit (JDK) dan juga Android Developer Tools (ADT).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

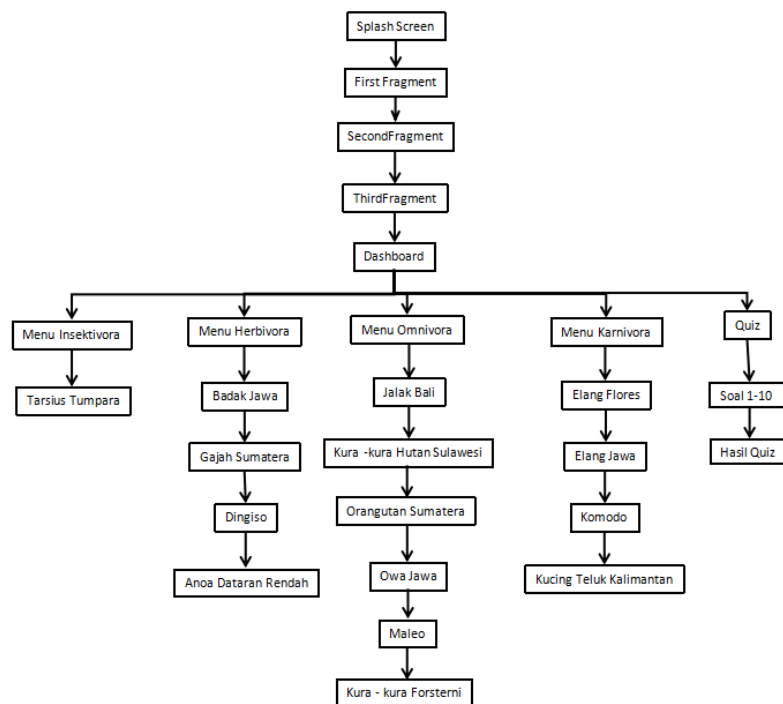
Aplikasi Pembelajaran Interaktif Hewan Endemik Nusantara Berbasis Android ini ditujukan kepada masyarakat Indonesia supaya dapat lebih mengenal hewan endemik yang ada di Indonesia. Di dalam Aplikasi Pembelajaran Interaktif Hewan Endemik Nusantara Berbasis Android ini terdapat beberapa menu yaitu:

- Kategori Herbivora : Materi Badak Jawa, Gajah Sumatera, Dingiso, dan Anoa dataran rendah termasuk dalam kategori ini.

- Kategori Insektivora : Materi Tarsius Tumpara termasuk dalam kategori ini.
- Kategori Karnivora : Materi Elang Flores, Elang Jawa, Komodo dan Kucing Teluk Kalimantan termasuk dalam kategori ini.
- Kategori Omnivora : Materi Jalak Bali, Kura-kura Hutan Sulawesi, Orangutan Sumatera, Owa Jawa, Maleo, dan Kura-kura Forsteni termasuk dalam kategori ini.

Selain materi yang dijelaskan di atas, aplikasi ini juga memiliki fitur kuis dengan 10 pertanyaan seputar hewan endemik. Aplikasi ini menjadi media bagi masyarakat yang ingin lebih mengenal hewan-hewan endemik di Indonesia.

Struktur Navigasi Aplikasi

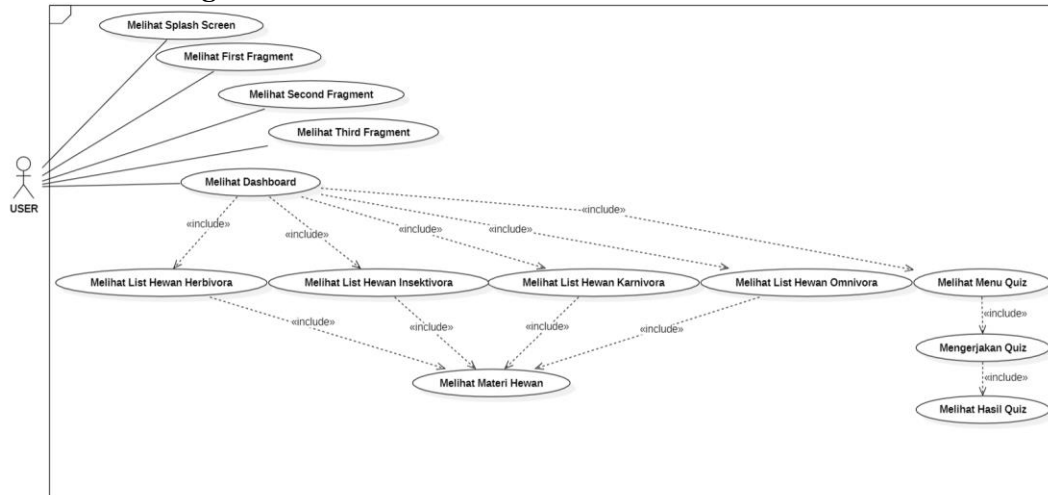


Gambar 2. Struktur Navigasi Aplikasi

Pada tampilan setelah *splash screen* terdapat tampilan *first fragment*, *second fragment* dan *third fragment* yang nantinya akan mengarah ke tampilan *dashboard*. Dari struktur navigasi pada gambar 2 terdapat menu pilihan yaitu herbivora, insektivora, karnivora, omnivora dan *quiz*. Setelah memilih salah satu kategori maka akan diarahkan ke halaman materi yang berisi liat hewan endemik yang ada di Indonesia. Setelah memilih salah satu dari list hewan yang ditampilkan, maka akan diarahkan ke halaman informasi hewan berdasarkan hewan yang dipilih. Pada kategori *quiz* setelah memilih dan mengerjakan soal yang ada pada *quiz* selanjutnya akan diarahkan ke tampilan hasil *quiz*.

Unified Modeling Language (UML)

- Use Case Diagram



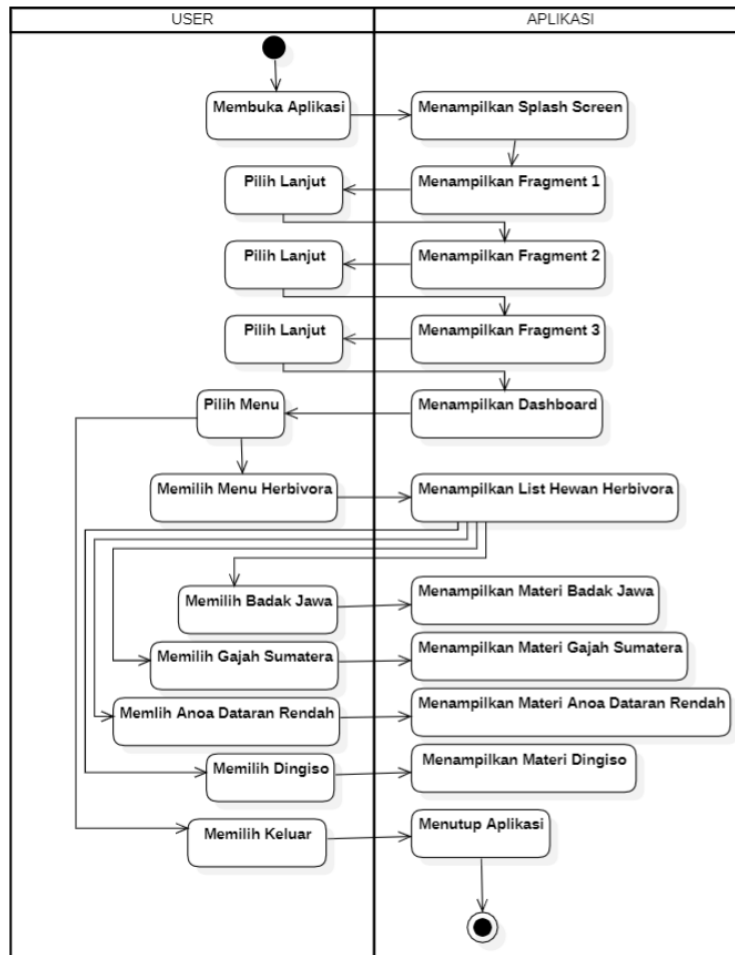
Gambar 3. Use Case Diagram Aplikasi

Penjelasan Use Case:

- 1) Melihat Splash Screen: Interaksi awal ketika pengguna membuka aplikasi, menampilkan sebelum menuju first fragment, maka pengguna akan melihat tampilan loading screen yang ada pada aplikasi.
- 2) Melihat First Fragment, Melihat Second Fragment, dan Melihat Third Fragment : Pengguna dapat melihat tiga fragmen yang berbeda. First Fragment berisi informasi tentang kondisi populasi hewan yang ada di Indonesia. Second Fragment, dan Third Fragment berisi informasi pengenalan aplikasi.
- 3) Melihat Dashboard: Menampilkan dashboard yang merupakan pusat navigasi untuk mengakses menu-menu yang diantaranya herbivora, insektivora, karnivora, omnivora dan *quiz*. Setelah memilih salah satu menu pengguna dapat melihat daftar melihat berbagai materi jenis hewan (herbivora, insektivora, karnivora, omnivora) dan selain itu pengguna juga dapat mengerjakan quiz.

Activity Diagram Herbivora

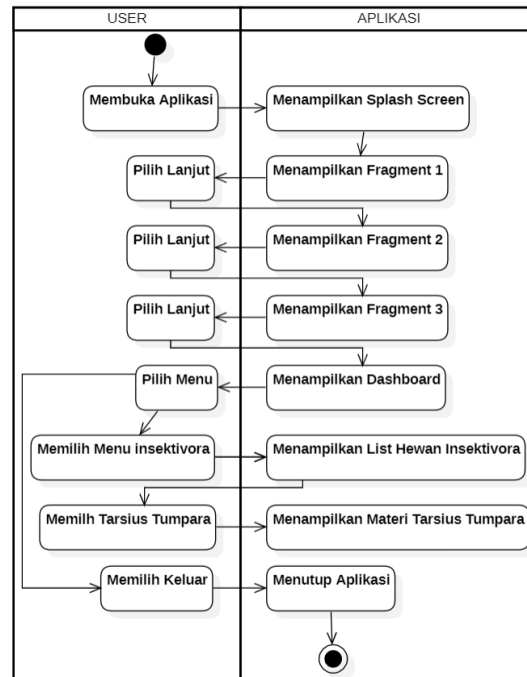
Activity Diagram Herbivora dapat dilihat pada Gambar 4, merupakan gambaran proses saat pengguna menjalankan aplikasi pada menu Herbivora. Ketika pengguna memilih menu Herbivora, maka aplikasi akan menampilkan halaman list materi yang terdiri dari Badak Jawa, Gajah Sumatera, Anoa Dataran Rendah, dan Digiso yang berisikan mengenai materi.



Gambar 4. Activity Diagram Herbivora

Activity Diagram Insektivora

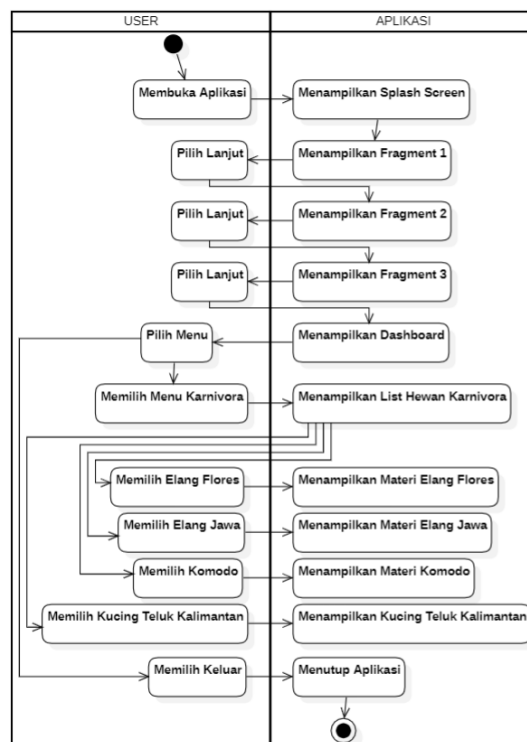
Activity Diagram Insektivora dapat dilihat pada Gambar 5, merupakan gambaran proses saat pengguna menjalankan aplikasi pada menu Insektivora . Ketika pengguna memilih menu Insektivora, maka aplikasi akan menampilkan halaman list materi yang terdiri dari Tarsius Tumpara yang berisikan mengenai materi.



Gambar 5 Activity Diagram Insektivora

Activity Diagram Karnivora

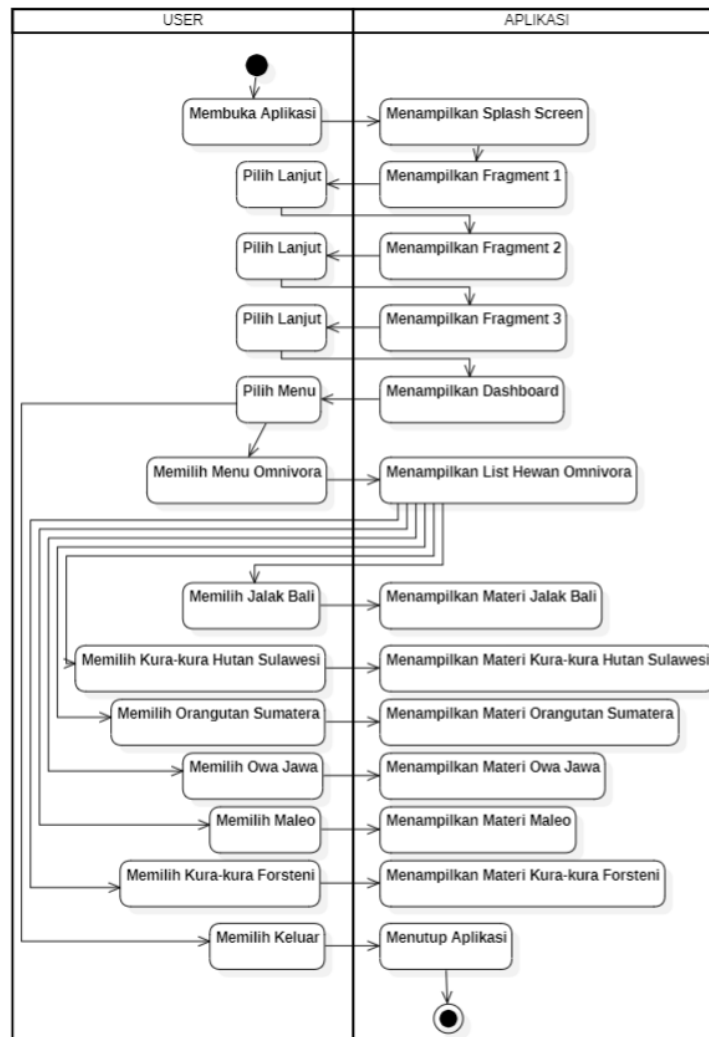
Activity Diagram Karnivora dapat dilihat pada Gambar 6, merupakan gambaran proses saat pengguna menjalankan aplikasi pada menu Karnivora. Ketika pengguna memilih menu Karnivora, maka aplikasi akan menampilkan halaman list materi yang terdiri dari Elang Flores, Elang Jawa, Komodo, Kucing Teluk Kalimantan yang berisikan mengenai materi.



Gambar 6 Activity Diagram Karnivora

Activity Diagram Omnivora

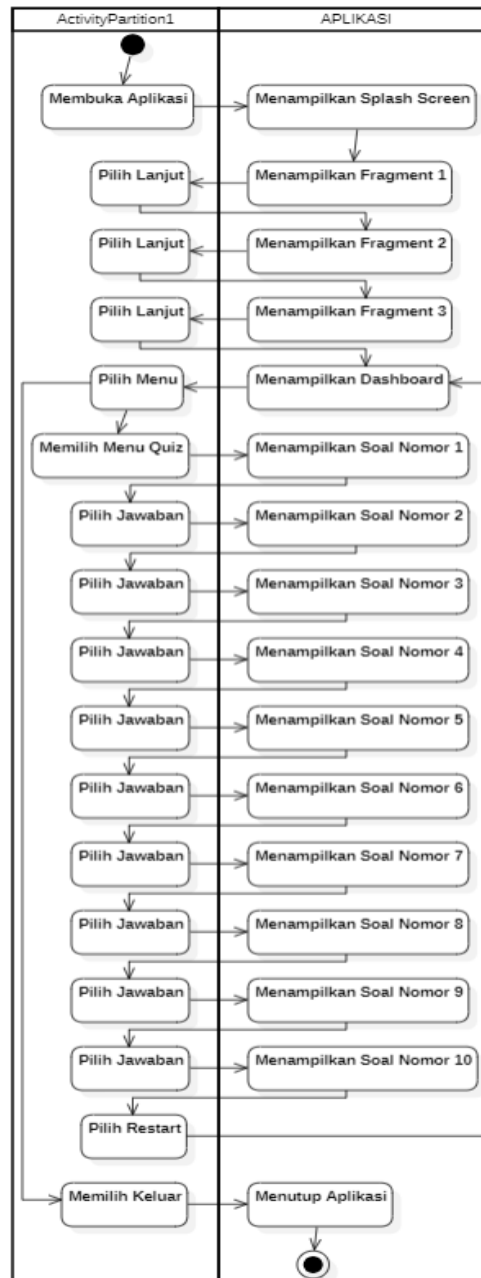
Activity Diagram Omnivora dapat dilihat pada Gambar 7, merupakan gambaran proses saat pengguna menjalankan aplikasi pada menu Omnivora. Ketika pengguna memilih menu Omnivora, maka aplikasi akan menampilkan halaman list materi yang terdiri dari Jalak Bali, Kura-kura Hutan Sulawesi, Orangutan Sumatera, Owa Jawa, Maleo, dan Kura-kura Forsteni yang berisikan mengenai materi.



Gambar 7 Activity Diagram Omnivora

Activity Diagram Quiz

Activity Diagram Quiz dapat dilihat pada Gambar 8, merupakan gambaran proses saat pengguna menjalankan aplikasi pada fitur kuis. Ketika pengguna memilih menu kuis, maka aplikasi akan menampilkan halaman kuis yang di dalamnya terdiri dari 10 soal dan setelah menjawab 10 soal, maka aplikasi menampilkan halaman hasil dari kuis yang telah dikerjakan. Setelah selesai pengguna dapat memilih restart untuk kembali ke dashboard.



Gambar 8 Activity Diagram Quiz

Implementasi

Aplikasi Pembelajaran Interaktif Hewan Endemik Nusantara Berbasis Android memiliki fitur utama sebagai berikut :

a. Halaman Splash Screen

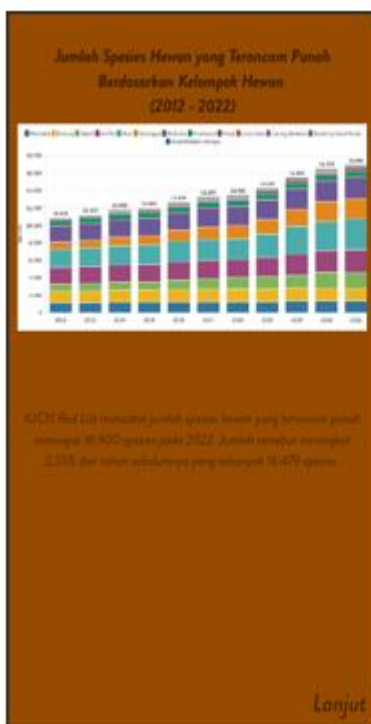
Splash screen adalah layar pertama yang muncul saat aplikasi dijalankan sebelum masuk ke halaman fragment. Saat aplikasi dijalankan, pengguna akan melihat splash screen dengan logo aplikasi selama 3 detik sebelum otomatis beralih ke activity selanjutnya.



Gambar 9 Halaman Splash Screen

b. Halaman First Fragment, Second Fragment dan Third Fragment

Halaman Fragment adalah halaman dengan tampilan yang dapat digeser-geser (swipeable) antara beberapa tampilan yang berbeda. Terdapat 3 fragment berbeda diantaranya First Fragment, Second Fragment dan Third Fragment.



Gambar 10 Halaman First Fragment



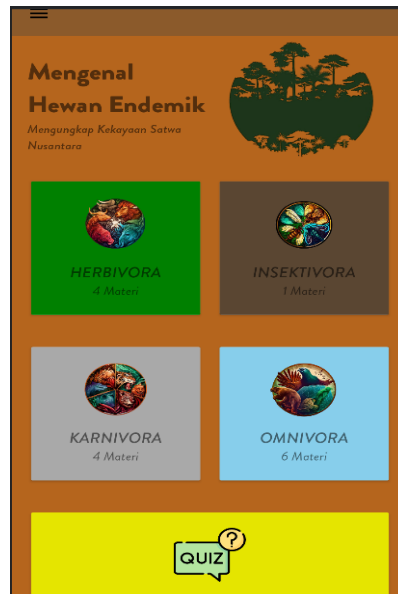
Gambar 11 Halaman Second Fragment



Gambar 12 Halaman Third Fragment

c. Halaman Dashboard

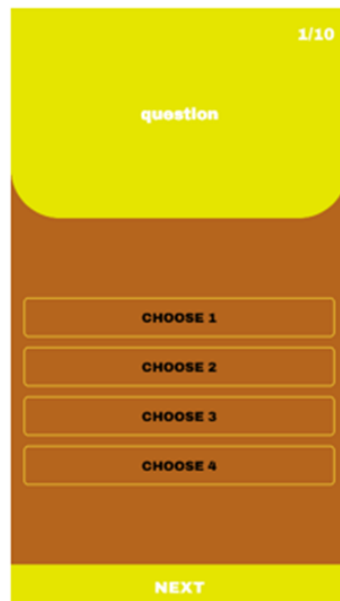
Dashboard untuk menampilkan informasi tentang hewan-hewan endemik. Aplikasi ini memiliki fitur navigasi dengan menggunakan Navigation Drawer yang memungkinkan pengguna untuk berpindah antara halaman-halaman yang berbeda.



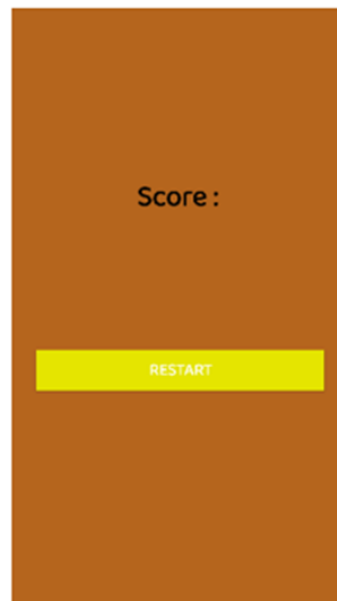
Gambar 13 Halaman Dashboard

d. Halaman Quiz

Pada halaman quiz terdapat 10 pertanyaan yang terkait dengan informasi yang ada pada menu herbivora, insektivora, karnivora dan omnivora. Dan selanjutnya setelah menjawab soal, diakhir proses akan terdapat tampilan halaman hasil akhir nilai dari 10 pertanyaan yang sudah dijawab sebelumnya.



Gambar 14 Halaman Kuis



Gambar 14 Halaman Hasil Kuis

Uji Coba Aplikasi

Dalam tahap uji coba aplikasi ini menggunakan dua cara yaitu menggunakan metode black box yang dijalankan dengan emulator untuk memeriksa apakah fungsi-fungsi yang terdapat pada aplikasi berjalan dengan benar atau tidak dan juga uji coba menggunakan 3 smartphone android dengan versi yang berbeda.

Tabel 1 Uji Coba Black Box

No	Fungsi	Output Sistem	Hasil Uji Coba
1	Menampilkan Halaman Splash Screen	Tampilan berisi logo aplikasi yang menjadi pembuka.	Berhasil
2.	Menampilkan FirstFragment, SecondFragment, dan ThirdFragment	Tampilan berisi tesk dan gambar yang memiliki fungsi lanjut dan kembali untuk berpindah antar fragment dan lanjut ke halaman dashboard	Berhasil
3	Menampilkan Halaman Dashboard	Tampilan berisi 4 menu materi dan menu kuis	Berhasil
4.	Menampilkan Halaman Menu Herbivora	Tampilan berisi list materi Badak Jawa, Gajah Sumatera, Dingiso, dan Anoa dataran rendah	Berhasil
5	Menampilkan Halaman Menu Insektivora	Tampilan berisi list materi Tarsius Tumpara	Berhasil
6	Menampilkan Halaman Menu Karnivora	Tampilan berisi list materi Elang Flores, Elang Jawa, Komodo, dan Kucing Teluk Kalimantan	Berhasil
7	Menampilkan Halaman Menu Omnivora	Tampilan berisi list materi Jalak Bali, Kura-kura Hutan Sulawesi, Orangutan Sumatera, Owa Jawa, Maleo, dan Kura-kura Forsteni	Berhasil
8	Menampilkan Halaman Kuis dan Hasil Kuis	Tampilan berisi teks pertanyaan dengan 4 tombol pilihan jawaban dan tombol next untuk lanjut ke soal berikutnya. Pada saat soal telah selesai dijawab menampilkan skor dan tombol restart untuk kemabli ke halaman dashboard	Berhasil

Tabel 2 Uji Coba 3 Smartphone dengan Versi Android Berbeda

No	Perangkat Seluler	Spesifikasi	Keterangan
1	Xiaomi Redmi 9A	Android 10, MIUI 12, 4GB RAM Helio G25, 6.53" 720x1600 pixels,	Semua fitur pada aplikasi dapat berfungsi, tetapi terdapat delay pada fitur quiz karena ukuran ram perangkat yang kecil.
2	Samsung Galaxy Tab A9+	11.0" 1200x1920 pixels, 8GB RAM Snapdragon 695 5G ,Android versi 13	Semua fitur dapat berjalan dengan lancar,tetapi ada beberapa tampilan yang terpotong, karena ukuran layar besar dan tampilan tidak dapat menyesuaikan.
3	Xiaomi Redmi Note 9	6.53" 1080x2340 pixels,6GB RAM Helio G85, Android versi 12	Semua fitur dapat berjalan dengan lancar dan baik

5. KESIMPULAN

Aplikasi Pengenalan Hewan - Hewan Endemik di Indonesia Berbasis Android telah dijalankan dan diuji coba pada gadget berbasis android dengan versi android 10, 12 dan 13. Aplikasi ini dapat menampilkan gambar dan informasi tentang hewan endemik di Indonesia serta terdapat fitur kuis di dalamnya sehingga dapat memudahkan dan meningkatkan kesadaran

masyarakat akan pentingnya menjaga kelestarian hewan di Indonesia. Berdasarkan hasil pengujian aplikasi dengan metode blak box testing didapatkan hasil yang menyatakan dari setiap fitur yang ada pada aplikasi sesuai dengan yang diharapkan dan berjalan dengan baik dan berdasarkan hasil pengujian aplikasi melalui 3 buah smartphone android dengan versi berbeda yaitu android 10, 12 dan 13 didapatkan hasil menggunakan versi android 10 pada semua fitur pada aplikasi dapat berfungsi, tetapi terdapat delay pada fitur quiz karena ukuran ram perangkat yang kecil, menggunakan versi android 12 semua fitur dapat berjalan dengan lancar dan baik dan menggunakan versi android 13 semua fitur dapat berjalan dengan lancar, tetapi ada beberapa tampilan yang terpotong, karena ukuran layar besar dan tampilan tidak dapat menyesuaikan.

REFERENSI

- Anonim. (2015). *Fakta tentang satwa liar Indonesia*. Pro Fauna. Retrieved January 27, 2024, from <https://www.profauna.net/id/fakta-satwa-liar-di-indonesia#.XVq62S2B10s>
- Nasution, P. S., Ismawan, F., & Heriyati, H. (2020). Aplikasi pengenalan jenis sayur-sayuran berbasis Android. *Jurnal Riset Dan Aplikasi Mahasiswa Informatika (JRAMI)*, 1(03), 391–397. <https://doi.org/10.30998/Irami.V1i03>.
<http://jim.unindra.ac.id/index.php/jrami/article/view/384>
- Nurfauziah, H., & Jamaliyah, I. (2022). Perbandingan metode testing antara blackbox dengan whitebox pada sebuah sistem informasi. *Jurnal VISUALIKA*, 8(2), 105–113.
- Rianto, N., Sucipto, A., & Gunawan, R. D. (2021). Pengenalan alat musik tradisional Lampung menggunakan augmented reality berbasis Android (Studi kasus: SDN 1 Rangai Tri Tunggal Lampung Selatan). *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, 2(1), 64–72.
- Sadya, S. (2023, January 19). Sebanyak 16.900 spesies hewan terancam punah pada 2022. Data Indonesia. Retrieved February 19, 2024, from <https://dataindonesia.id/varia/detail/sebanyak-16900-spesies-hewan-terancam-punah-pada-2022>
- Saputra, J., Rizaldi, Salahuddin, Mellyssa, W., & Usardi. (2020). Sistem pengaman pintu menggunakan sidik jari dan Android. *VOCATECH: Vocational Education and Technology Journal*, 2(1), 33–40.
- Sari, I. A. (2021). Aplikasi pengenalan anggota tubuh manusia dengan auditorii untuk anak sekolah dasar berbasis Android. *Kumpulan Karya Ilmiah Mahasiswa Fakultas Sains Dan Teknologi*, 2(2), 40. <https://jurnal.pancabudi.ac.id/index.php/fastek/article/view/1773>
- Siahaan, V., & Sianipar, R. H. (2020). *Bahasa pemrograman Java: Dari A sampai Z*. Balige Publishing.

- Silhavy, R. (Ed.). (2020). *Intelligent algorithms in software engineering: Proceedings of the 9th Computer Science On-line Conference 2020, Volume 1*. Springer International Publishing.
- Suhendi. (2022). *Multimedia interaktif menggunakan Unity 2D*. Nurul Fikri Press.
[https://www.google.co.id/books/edition/Multimedia Interaktif menggunakan Unity/Hz5cEAAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&kptab=overview](https://www.google.co.id/books/edition/Multimedia_Interaktif_menggunakan_Unity/Hz5cEAAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&kptab=overview)
- Suherdianto, R. (2019). Perancangan aplikasi pengenalan suara hewan dengan media gambar untuk anak usia dini berbasis Android. *Kumpulan Karya Ilmiah Mahasiswa Fakultas Sains Dan Teknologi*, 1(1), 415.
<https://jurnal.pancabudi.ac.id/index.php/fastek/article/view/2264>