

IMPLEMENTASI MULTIMEDIA DEVELOPMENT LIFE CYCLE DALAM PENGEMBANGAN ANIMASI INTERAKTIF EDUKASI PENCEGAHAN STUNTING BERBASIS ANDROID

Yulianti Susmitha¹, Yoki Firmansyah², Wanty Eka Jayanti³
yuliantisusmitha8@gmail.com¹, yoki.yry@bsi.ac.id², wanty.wej@bsi.ac.id³
Universitas Bina Sarana Informatika

ABSTRAK

Stunting merupakan salah satu permasalahan gizi kronis yang masih menjadi tantangan kesehatan di Indonesia karena dapat memengaruhi pertumbuhan fisik, perkembangan kognitif, serta kualitas sumber daya manusia di masa depan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah stunting adalah melalui pemberian edukasi kepada masyarakat, khususnya remaja putri, ibu hamil, dan ibu yang memiliki anak usia 0–2 tahun. Namun, media edukasi yang digunakan masih didominasi oleh metode konvensional sehingga penyampaian informasi dinilai kurang menarik dan kurang interaktif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi animasi interaktif edukasi pencegahan stunting berbasis Android yang diberi nama CESTA (Cegah Stunting) sebagai media edukasi yang lebih menarik, interaktif, dan mudah dipahami.

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang terdiri atas enam tahapan, yaitu concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution. Aplikasi dikembangkan menggunakan perangkat lunak GDevelop dan memuat materi edukasi mengenai stunting, animasi interaktif, kuis, serta permainan edukatif. Pengujian aplikasi dilakukan menggunakan Black Box Testing untuk memastikan seluruh fungsi aplikasi berjalan sesuai dengan yang diharapkan, sedangkan penilaian pengguna dilakukan melalui penyebaran kuesioner menggunakan skala Likert. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi CESTA berhasil dikembangkan sesuai dengan tahapan MDLC dan seluruh fitur aplikasi dapat berfungsi dengan baik berdasarkan hasil Black Box Testing. Aplikasi ini diharapkan dapat menjadi media edukasi alternatif yang membantu meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai pencegahan stunting secara lebih menarik, interaktif, dan mudah diakses melalui perangkat Android.

Kata Kunci: Stunting, Animasi Interaktif, Android, Multimedia Development Life Cycle (MDLC), GDevelop.

ABSTRACT

Stunting is one of the chronic nutritional problems that remains a major public health challenge in Indonesia because it affects children's physical growth, cognitive development, and future quality of human resources. One of the efforts to prevent stunting is through health education targeting adolescent girls, pregnant women, and mothers with children aged 0–2 years. However, the educational media currently used are still dominated by conventional methods, making the delivery of information less attractive and less interactive. Therefore, this study aims to develop an Android-based interactive animation application for stunting prevention education called CESTA (Cegah Stunting) as an educational medium that is more engaging, interactive, and easy to understand. This study employed the Research and Development (R&D) method using the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) model, which consists of six stages: concept, design, material collecting, assembly, testing, and distribution. The application was developed using GDevelop software and contains educational materials about stunting, interactive animations, quizzes, and educational games. The application was tested using Black Box Testing to ensure that all application functions operated as expected. User evaluation was conducted through questionnaires using a Likert scale. The results of this study indicate that the CESTA application was successfully developed according to the MDLC stages, and all application features functioned properly based on the results of the Black Box Testing. The application is expected to serve as an alternative educational medium to improve public knowledge of stunting prevention in a more engaging, interactive, and easily accessible way through Android devices.

Keywords: Stunting, Interactive Animation, Android, Multimedia Development Life Cycle (MDLC), GDevelop.

PENDAHULUAN

Stunting merupakan salah satu permasalahan gizi kronis yang masih menjadi tantangan kesehatan masyarakat di berbagai negara, termasuk Indonesia. Menurut UNICEF, WHO, dan World Bank Group dalam Joint Child Malnutrition Estimates 2025, stunting

merupakan kondisi ketika anak memiliki tinggi badan lebih rendah dibandingkan standar usianya akibat kekurangan gizi kronis yang terjadi dalam jangka waktu yang panjang. Kondisi ini tidak hanya memengaruhi pertumbuhan fisik anak, tetapi juga perkembangan kognitif, kemampuan belajar, produktivitas, serta kualitas hidup pada masa dewasa. Pada tahun 2024, sebanyak 150,2 juta anak balita di dunia atau sekitar 23,2% dari seluruh anak usia di bawah lima tahun mengalami stunting. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa stunting masih menjadi salah satu masalah gizi yang memerlukan perhatian serius karena dapat menghambat kualitas sumber daya manusia di masa mendatang United Nations Children's Fund (UNICEF) WHO World Bank Group (2025).

Di Indonesia, stunting masih menjadi salah satu prioritas pembangunan kesehatan nasional. Berdasarkan hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2024, prevalensi stunting nasional mencapai 19,8%. Meskipun angka tersebut menunjukkan penurunan dibandingkan tahun-tahun sebelumnya, stunting masih menjadi masalah kesehatan yang perlu mendapatkan perhatian karena berdampak terhadap pertumbuhan, perkembangan, dan kualitas generasi penerus bangsa. Oleh karena itu, pemerintah terus melakukan berbagai upaya percepatan penurunan stunting melalui intervensi gizi spesifik dan sensitif serta peningkatan edukasi kepada masyarakat Sekretariat Wakil Presiden Republik Indonesia (2025).

Pada tingkat provinsi, Kalimantan Barat masih menghadapi permasalahan stunting yang cukup tinggi. Berdasarkan dokumen Stunting Dalam Angka Provinsi Kalimantan Barat Tahun 2025, prevalensi stunting di Kalimantan Barat meningkat dari 20,6% pada tahun 2023 menjadi 26,8% pada tahun 2024. Selain itu, diperkirakan terdapat sekitar 117.521 balita yang mengalami stunting di Kalimantan Barat Sekretariat Wakil Presiden Republik Indonesia (2025). Angka tersebut menunjukkan bahwa prevalensi stunting di Kalimantan Barat masih berada di atas angka nasional sehingga diperlukan upaya yang lebih optimal dalam pencegahan dan penanganan stunting.

Salah satu wilayah di Kalimantan Barat yang masih memiliki prevalensi stunting tinggi adalah Kabupaten Kubu Raya. Berdasarkan dokumen Stunting Dalam Angka Provinsi Kalimantan Barat Tahun 2025, prevalensi stunting di Kabupaten Kubu Raya mencapai 30,2% pada tahun 2024 dan termasuk dalam kategori tinggi Sekretariat Wakil Presiden Republik Indonesia (2025). Angka tersebut menunjukkan bahwa Kabupaten Kubu Raya masih menjadi salah satu wilayah prioritas dalam program percepatan penurunan stunting di Kalimantan Barat.

Secara lebih spesifik, Kecamatan Sungai Ambawang dipilih sebagai lokasi penelitian karena masih menghadapi permasalahan stunting yang memerlukan perhatian khusus. Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kabupaten Kubu Raya tahun 2024, prevalensi stunting di Kecamatan Sungai Ambawang mencapai 18,2% Sekretariat Wakil Presiden Republik Indonesia, (2025). Selain itu, berdasarkan data rekapitulasi status gizi balita wilayah kerja Puskesmas Lingga Kecamatan Sungai Ambawang tahun 2025, jumlah balita stunting dihitung dari kategori balita sangat pendek dan pendek. Hasil perhitungan menunjukkan rata-rata jumlah balita stunting mencapai 341,75 balita per bulan. Desa Teluk Bakung memiliki rata-rata jumlah balita stunting tertinggi yaitu 130,50 balita, diikuti Desa Panca Roba sebanyak 85,83 balita, Desa Korek sebanyak 62,83 balita, dan Desa Lingga sebanyak 62,58 balita. Data tersebut menunjukkan bahwa permasalahan stunting di wilayah Kecamatan Sungai Ambawang masih memerlukan perhatian dan upaya pencegahan yang berkelanjutan.

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di Puskesmas Lingga Kecamatan Sungai Ambawang, kegiatan edukasi mengenai pencegahan stunting masih dilakukan melalui penyuluhan langsung, leaflet, poster, dan kegiatan posyandu. Meskipun metode

tersebut telah membantu penyampaian informasi kepada masyarakat, proses penyampaian materi masih cenderung bersifat satu arah sehingga keterlibatan peserta dalam memahami materi belum optimal. Selain itu, masih ditemukan masyarakat yang belum memahami secara menyeluruh mengenai penyebab, dampak, serta upaya pencegahan stunting sehingga diperlukan media edukasi yang lebih menarik dan mudah dipahami.

Media edukasi yang digunakan saat ini umumnya masih berupa leaflet, poster, dan penyuluhan secara langsung. Media tersebut memiliki keterbatasan karena penyampaian informasi cenderung bersifat pasif, kurang menarik perhatian pengguna, dan sulit digunakan kembali secara mandiri oleh masyarakat setelah kegiatan penyuluhan selesai. Kondisi tersebut menyebabkan informasi yang diberikan tidak selalu dapat dipahami dan diingat dengan baik oleh masyarakat sehingga diperlukan inovasi media edukasi yang lebih efektif.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang semakin pesat membuka peluang pemanfaatan smartphone berbasis Android sebagai media edukasi kesehatan. Android merupakan sistem operasi yang banyak digunakan masyarakat karena mudah diakses, fleksibel, dan dapat digunakan kapan saja serta di mana saja. Pemanfaatan aplikasi berbasis Android memungkinkan pengguna memperoleh informasi kesehatan secara mandiri sehingga proses pembelajaran dapat dilakukan secara lebih efektif dan berkelanjutan Gustina et al., (2025).

Salah satu media yang dapat dimanfaatkan dalam edukasi kesehatan adalah animasi interaktif. Animasi interaktif mampu menggabungkan unsur teks, gambar, audio, animasi, dan interaksi pengguna sehingga materi yang disampaikan menjadi lebih menarik dan mudah dipahami. Penggunaan animasi interaktif juga memungkinkan pengguna terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan minat belajar dan pemahaman terhadap materi yang diberikan. Media animasi dinilai efektif dalam menyampaikan informasi kesehatan karena mampu mengubah materi yang kompleks menjadi lebih sederhana dan mudah dipahami oleh pengguna Lestiwati et al., (2025).

Berbagai penelitian terdahulu telah mengembangkan media edukasi kesehatan berbasis Android maupun multimedia interaktif. Namun sebagian besar penelitian masih berfokus pada penyampaian informasi melalui video edukasi atau aplikasi informasi yang bersifat pasif. Selain itu, masih terbatas penelitian yang mengintegrasikan animasi interaktif, kuis evaluasi, dan permainan edukatif dalam satu aplikasi pembelajaran yang dapat meningkatkan keterlibatan pengguna secara aktif. Berdasarkan hasil kajian penelitian terdahulu, belum ditemukan penelitian yang secara khusus mengembangkan animasi interaktif edukasi pencegahan stunting berbasis Android menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) pada wilayah Kecamatan Sungai Ambawang Kabupaten Kubu Raya.

Penelitian ini menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) karena memiliki tahapan pengembangan multimedia yang sistematis yaitu Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing, dan Distribution. Metode ini dipilih karena mampu mengakomodasi proses pengembangan aplikasi multimedia secara terstruktur mulai dari perencanaan hingga distribusi produk sehingga sesuai digunakan dalam pengembangan aplikasi edukasi interaktif Ilma Amalia Jaza & Darsiti,(2024).

Implementasi aplikasi dilakukan menggunakan GDevelop sebagai platform pengembangan multimedia interaktif. GDevelop merupakan perangkat lunak berbasis event yang memungkinkan pengembangan aplikasi tanpa memerlukan kemampuan pemrograman yang kompleks. Platform ini mendukung integrasi berbagai elemen multimedia seperti teks, gambar, audio, animasi, kuis, dan permainan edukatif sehingga sesuai digunakan untuk mengembangkan aplikasi edukasi pencegahan stunting berbasis Android. Pemanfaatan GDevelop dalam pengembangan media pembelajaran dinilai mampu menghasilkan media

yang lebih menarik, interaktif, dan mudah digunakan oleh pengguna sehingga dapat meningkatkan efektivitas proses pembelajaran Muhammad Zidhan et al., (2024).

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan suatu media edukasi yang mampu menyampaikan informasi mengenai pencegahan stunting secara lebih menarik, interaktif, dan mudah dipahami oleh masyarakat. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian dengan judul “Implementasi Multimedia Development Life Cycle Dalam Pengembangan Animasi Interaktif Edukasi Pencegahan Stunting Berbasis Android”. Aplikasi yang dikembangkan diberi nama CESTA (Cegah Stunting) dan ditujukan untuk membantu meningkatkan pemahaman remaja putri, ibu hamil, serta ibu yang memiliki anak usia 0–2 tahun mengenai pencegahan stunting melalui penyajian materi edukasi, kuis interaktif, dan permainan edukatif berbasis Android.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Research and Development (R&D), yaitu metode penelitian untuk menghasilkan dan menguji kelayakan produk berupa aplikasi animasi interaktif edukasi pencegahan stunting berbasis android. Penelitian ini dilaksanakan di Puskesmas Lingga, Kecamatan Sungai Ambawang, Kabupaten Kubu Raya. Tahapan penelitian meliputi Analisa kebutuhan melalui observasi, wawancara dengan ahli gizi dan studi pustaka. Serta Pengembangan produk menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC). Pengukuran pemahaman dilakukan melalui fitur kuis dalam aplikasi, sedangkan kuesioner diberikan setelah penggunaan aplikasi untuk mengetahui respon pengguna. Hasil kuis dan kuesioner dianalisis untuk menilai tingkat pemahaman dan respon pengguna terhadap aplikasi yang dikembangkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinjauan Institusi/Perusahaan

Puskesmas Lingga merupakan salah satu fasilitas pelayanan kesehatan tingkat pertama yang berada di bawah naungan Dinas Kesehatan Kabupaten Kubu Raya dan berlokasi di Kecamatan Sungai Ambawang. Sebagai penyelenggara pelayanan kesehatan dasar, Puskesmas Lingga memiliki peran dalam melaksanakan berbagai program kesehatan masyarakat, termasuk program pencegahan dan penanggulangan stunting.

Stunting masih menjadi salah satu permasalahan kesehatan yang memerlukan perhatian khusus karena dapat memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan anak dalam jangka panjang. Oleh karena itu, diperlukan berbagai upaya pencegahan yang tidak hanya berfokus pada pelayanan kesehatan, tetapi juga peningkatan pengetahuan masyarakat melalui kegiatan edukasi.

Dalam pelaksanaan program pencegahan stunting, edukasi kepada masyarakat masih banyak dilakukan melalui metode konvensional seperti penyuluhan dan media cetak. Seiring perkembangan teknologi informasi, diperlukan media edukasi yang lebih menarik dan interaktif agar informasi dapat diterima dengan lebih mudah oleh masyarakat. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan di Puskesmas Lingga dengan mengembangkan aplikasi animasi interaktif edukasi pencegahan stunting berbasis Android yang diberi nama **CESTA (Cegah Stunting)**. Aplikasi CESTA dirancang sebagai media edukasi yang menyajikan informasi mengenai pencegahan stunting secara interaktif sehingga diharapkan dapat membantu meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai pentingnya pencegahan stunting sejak dini.

Sejarah Institusi/Perusahaan

Puskesmas Lingga merupakan hasil pemekaran dari Puskesmas Sungai Ambawang berdasarkan hasil Musyawarah Perencanaan Pembangunan (Musrenbang) Tahun 2008.

Pembangunan Puskesmas Lingga dilakukan melalui peningkatan status Puskesmas Pembantu (Pustu) Lingga menjadi Puskesmas Induk dengan menggunakan Dana Alokasi Khusus (DAK) Kabupaten Kubu Raya Tahun 2009.

Puskesmas Lingga dibangun di atas lahan seluas 4.694 m² dengan luas bangunan sekitar 400 m² yang berlokasi di Desa Lingga. Puskesmas Lingga diresmikan pada tanggal 15 Februari 2010 oleh Bupati Kabupaten Kubu Raya, Bapak Muda Mahendrawan, S.H.

Wilayah kerja Puskesmas Lingga meliputi Desa Lingga, Desa Korek, Desa Pancaroba, dan Desa Teluk Bakung dengan luas wilayah sekitar 367,62 km². Dalam perkembangannya, Puskesmas Lingga memperoleh Akreditasi Dasar pada tahun 2016, Akreditasi Madya pada tahun 2019, dan Akreditasi Paripurna pada tahun 2023.

Struktur Organisasi dan Fungsi

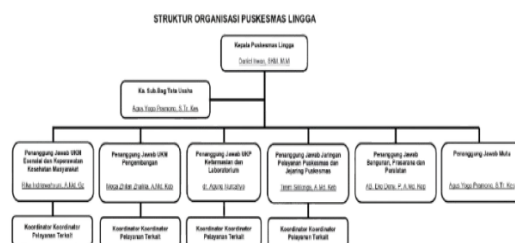
Struktur organisasi Puskesmas Lingga Tahun 2024 hingga sekarang dipimpin oleh Kepala Puskesmas yang bertanggung jawab terhadap seluruh penyelenggaraan pelayanan kesehatan di wilayah kerja Puskesmas Lingga. Jabatan Kepala Puskesmas Lingga dipegang oleh Daniel Irwan, SKM., M.M.

Dalam pelaksanaan tugasnya, Kepala Puskesmas dibantu oleh Kepala Sub Bagian Tata Usaha yang bertugas membantu pengelolaan administrasi, kepegawaian, serta kegiatan ketatausahaan. Jabatan Kepala Sub Bagian Tata Usaha dipegang oleh Agus Yogo Pramono, S.Tr.Kes.

Pada struktur organisasi tersebut terdapat beberapa penanggung jawab program dan pelayanan, yaitu Penanggung Jawab UKM Esensial dan Keperawatan Kesehatan Masyarakat, Penanggung Jawab UKM Pengembangan, Penanggung Jawab UKP Kefarmasian dan Laboratorium, Penanggung Jawab Jaringan Pelayanan Puskesmas dan Jejaring Puskesmas, Penanggung Jawab Bangunan, Prasarana dan Peralatan, serta Penanggung Jawab Mutu.

Penanggung Jawab UKM Esensial dan Keperawatan Kesehatan Masyarakat dijabat oleh Rika Indriawahyuni, A.Md.Gz. Penanggung Jawab UKM Pengembangan dijabat oleh Mega Zhilan Zhalilia, A.Md.Keb. Penanggung Jawab UKP Kefarmasian dan Laboratorium dijabat oleh dr. Agung Nurcahyo. Penanggung Jawab Jaringan Pelayanan Puskesmas dan Jejaring Puskesmas dijabat oleh Tirem Siltonga, A.Md.Keb. Penanggung Jawab Bangunan, Prasarana dan Peralatan dijabat oleh AB. Eko Dony, P.A.Md.Kep. Sedangkan Penanggung Jawab Mutu dijabat oleh Agus Yogo Pramono, S.Tr.Kes.

Masing-masing penanggung jawab dibantu oleh koordinator pelayanan terkait sesuai bidang tugasnya guna mendukung pelaksanaan pelayanan kesehatan kepada masyarakat agar berjalan secara efektif dan efisien.



Gambar 1 Struktur organisasi Puskesmas Lingga

Berdasarkan struktur organisasi tersebut, setiap bagian memiliki tugas dan tanggung jawab masing-masing yang saling mendukung dalam penyelenggaraan pelayanan kesehatan di Puskesmas Lingga. Dengan adanya pembagian tugas yang jelas, pelaksanaan program kesehatan, pelayanan kepada masyarakat, serta kegiatan administrasi dapat berjalan secara terkoordinasi sehingga tujuan organisasi dapat tercapai secara efektif dan efisien.

Analisis Kebutuhan

Analisa kebutuhan merupakan tahap awal yang dilakukan dalam proses pengembangan aplikasi animasi interaktif edukasi pencegahan stunting berbasis *Android* yang diberi nama CESTA (Cegah Stunting). Analisa kebutuhan dilakukan di Puskesmas Lingga, Kecamatan Sungai Ambawang, Kabupaten Kubu Raya sebagai lokasi penelitian. Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan yang diperlukan dalam pengembangan aplikasi sehingga dapat menghasilkan media edukasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna serta mampu menyampaikan informasi mengenai pencegahan stunting secara efektif dan menarik.

Analisa kebutuhan dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan pengguna, kebutuhan perangkat keras (*hardware*), dan kebutuhan perangkat lunak (*software*) yang digunakan selama proses pengembangan aplikasi. Hasil analisa kebutuhan tersebut akan menjadi dasar dalam proses perancangan dan pengembangan aplikasi CESTA.

Analisis Kebutuhan Pengguna

Analisa kebutuhan pengguna dilakukan untuk mengetahui kebutuhan pengguna terhadap aplikasi animasi interaktif edukasi pencegahan stunting berbasis *Android* yang diberi nama CESTA (Cegah Stunting). Berdasarkan hasil observasi dan studi pustaka, pengguna membutuhkan media edukasi yang menarik, mudah digunakan, serta mampu menyampaikan informasi mengenai pencegahan stunting secara interaktif dan mudah dipahami.

Adapun kebutuhan pengguna pada aplikasi CESTA adalah sebagai berikut:

1. Pengguna dapat memperoleh informasi mengenai pengertian stunting.
2. Pengguna dapat memperoleh informasi mengenai penyebab stunting.
3. Pengguna dapat memperoleh informasi mengenai dampak stunting.
4. Pengguna dapat memperoleh informasi mengenai pencegahan stunting.
5. Pengguna dapat mempelajari materi melalui animasi interaktif.
6. Pengguna dapat mendengarkan audio atau narasi yang tersedia pada aplikasi.
7. Pengguna dapat mengerjakan kuis sebagai sarana evaluasi pemahaman materi.
8. Pengguna dapat menggunakan aplikasi dengan mudah melalui perangkat *Android*.
9. Pengguna dapat mengakses materi edukasi kapan saja tanpa harus mengikuti penyuluhan secara langsung.

Berdasarkan kebutuhan tersebut, aplikasi CESTA dirancang sebagai media edukasi interaktif yang memanfaatkan unsur multimedia berupa teks, gambar, animasi, audio, dan kuis untuk membantu pengguna memahami informasi mengenai pencegahan stunting dengan lebih efektif.

Analisis Kebutuhan Hardware

Analisa kebutuhan hardware dilakukan untuk mengetahui perangkat keras yang dibutuhkan dalam proses pengembangan dan penggunaan aplikasi animasi interaktif edukasi pencegahan stunting berbasis *Android* yang diberi nama CESTA (Cegah Stunting). Kebutuhan hardware dibagi menjadi dua, yaitu kebutuhan hardware pengembang dan kebutuhan hardware pengguna.

A. Kebutuhan Hardware Pengembang

Kebutuhan hardware pengembang merupakan perangkat keras minimum yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi CESTA menggunakan GDevelop. Adapun spesifikasi minimum perangkat keras yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Kebutuhan Pengembang

No	Perangkat Keras	Spesifikasi Minimum
1.	Laptop	Processor Intel Core i3 atau setara
2.	Ram	4 GB
3.	Penyimpanan	Minimal 10 GB ruang kosong

4.	Monitor	Resolusi 1366 × 768 piksel
5.	Keyboard/Mouse	Standar

B. Kebutuhan Hardware Pengguna

Kebutuhan hardware pengguna merupakan perangkat keras minimum yang digunakan untuk menjalankan aplikasi CESTA pada perangkat Android. Adapun spesifikasi minimum perangkat keras pengguna dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Kebutuhan Pengguna

No	Perangkat Keras	Spesifikasi Minimum
1	Smartphone Android	Android 8.0 (Oreo) atau lebih tinggi
2	Penyimpanan	Minimal 200 MB ruang kosong
3	RAM	Minimal 2 GB
4	Layar	Resolusi 720 x 1280 piksel
5	Speaker	Standar

Berdasarkan kebutuhan hardware tersebut, proses pengembangan dan penggunaan aplikasi CESTA diharapkan dapat berjalan dengan baik sesuai kebutuhan sistem yang telah dirancang.

Analisis Kebutuhan Software

Analisa kebutuhan software dilakukan untuk mengetahui perangkat lunak yang dibutuhkan dalam proses pengembangan dan penggunaan aplikasi animasi interaktif edukasi pencegahan stunting berbasis Android yang diberi nama CESTA (Cegah Stunting). Kebutuhan software dibagi menjadi dua, yaitu kebutuhan software pengembang dan kebutuhan software pengguna.

A. Kebutuhan Software Pengembang

Kebutuhan software pengembang merupakan perangkat lunak yang digunakan dalam proses pembuatan aplikasi CESTA. Adapun kebutuhan software pengembang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Software Pengembang

no	Software	Spesifikasi Minimum	Keterangan
1.	Sistem Operasi	Windows 10 64-bit atau lebih tinggi	Sistem Operasi
2.	Gdevelop	Gdevelop 5	Pengembangan aplikasi CESTA
3.	Pinterest	Akses melalui web browser	Digunakan untuk memperoleh ikon dan Background Aplikasi
4.	Pixabay	Akses melalui web browser	Digunakan untuk memperoleh music latar aplikasi
5.	Chapcut	Akses melalui web browser	Digunakan untuk membuat audio suara narasi pada aplikasi

B. Kebutuhan Software Pengguna

Kebutuhan software pengguna merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk menjalankan aplikasi CESTA pada perangkat Android. Adapun kebutuhan software pengguna dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Software Pengguna

No	Software	Spesifikasi Minimum	Keterangan
1	Sistem Operasi Android	Android 8.0 (Oreo) atau lebih	Menjalankan

		tinggi	aplikasi CESTA
--	--	--------	----------------

Analisi Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan sistem dilakukan untuk mengetahui kebutuhan sistem yang diperlukan dalam pengembangan aplikasi animasi interaktif edukasi pencegahan stunting berbasis Android yang diberi nama CESTA (Cegah Stunting). Kebutuhan sistem ini menjadi dasar dalam proses perancangan dan pengembangan aplikasi sehingga seluruh fitur yang tersedia dapat berjalan sesuai dengan tujuan penelitian.

Tabel 5 Kebutuhan Sistem

No	Kebutuhan Sistem	Keterangan
1	Halaman awal	Menampilkan tampilan awal aplikasi sebelum masuk ke menu utama
2	Menu Utama	Menampilkan menu utama aplikasi CESTA
3	Menu Materi	Menampilkan informasi mengenai stunting dan pencegahannya
4	Menu Quiz	Menampilkan pertanyaan untuk pengguna sebagai media evaluasi
5	Menu Game	Menampilkan permainan edukatif yang berkaitan dengan stunting
6	Menu Tentang	Menampilkan informasi mengenai aplikasi CESTA dan identitas pembuat
7	Audio	Menampilkan Musik latar dan suara narasi aplikasi
8	Tombol Suara	Digunakan untuk menghidupkan dan mematikan suara aplikasi
9	Background dan gambar	Menampilkan tampilan visual aplikasi
10	Tombol Navigasi	Memudahkan pengguna berpindah halaman
11	Skor Kuis	Menampilkan hasil nilai pengguna setelah kuis selesai di kerjakan

Desain

Tahap desain merupakan tahap perancangan aplikasi yang dilakukan setelah proses analisa kebutuhan selesai. Pada tahap ini dilakukan perancangan struktur aplikasi, tampilan antarmuka, storyboard, dan navigasi yang akan digunakan pada aplikasi CESTA (Cegah Stunting). Perancangan dilakukan sebagai pedoman dalam proses pembuatan aplikasi sehingga aplikasi yang dikembangkan sesuai dengan tujuan dan kebutuhan pengguna.

Desain aplikasi CESTA dirancang dengan konsep media edukasi interaktif yang memadukan unsur teks, gambar, audio, animasi, kuis, dan game edukatif. Aplikasi ini terdiri dari beberapa menu utama, yaitu halaman awal, menu utama, materi, kuis, game, dan tentang. Setiap menu dirancang agar mudah digunakan dan dipahami oleh pengguna sehingga proses penyampaian informasi mengenai pencegahan stunting dapat berjalan dengan lebih efektif.

Adapun perancangan aplikasi CESTA meliputi storyboard, struktur navigasi, state transition diagram, dan rancangan antarmuka pengguna (user interface).

Karakteristik Software

Software yang digunakan dalam pembuatan aplikasi CESTA (Cegah Stunting) adalah GDevelop. GDevelop merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi multimedia interaktif berbasis Android. Melalui GDevelop, aplikasi CESTA dirancang dengan menggabungkan berbagai elemen multimedia seperti teks, gambar, audio, animasi, kuis, dan game edukatif yang berisi materi pengertian stunting, penyebab stunting, dampak stunting, pencegahan stunting, dan gizi.

Adapun karakteristik software pada animasi interaktif “CESTA” adalah sebagai berikut:

1. Format

Aplikasi CESTA (Cegah Stunting) merupakan aplikasi animasi interaktif edukasi pencegahan stunting berbasis Android yang dibuat menggunakan software GDevelop. Aplikasi ini terdiri dari beberapa menu yaitu Halaman Awal, Menu Utama, Materi, Kuis, Game, dan Tentang. Pada menu materi terdapat informasi mengenai pengertian stunting, penyebab stunting, dampak stunting, pencegahan stunting, dan gizi yang disajikan dalam bentuk teks, gambar, audio, dan animasi. Selain itu terdapat kuis interaktif dan game edukatif sebagai media pembelajaran bagi pengguna.

2. Rules

Pengguna memulai aplikasi melalui menu utama yang terdiri dari menu Materi, Kuis, Game, dan Tentang. Pada menu Materi, pengguna mempelajari informasi mengenai pengertian stunting, penyebab, dampak, pencegahan, dan gizi seimbang. Setelah itu, pengguna dapat mengerjakan kuis dengan memilih gambar yang sesuai dengan pertanyaan yang ditampilkan. Pada menu Game, pengguna menekan makanan bergizi untuk memperoleh skor. Selain itu, pengguna dapat mengaktifkan atau menonaktifkan musik latar melalui tombol suara yang tersedia pada aplikasi.

3. Policy

Aplikasi CESTA dirancang sebagai media edukasi untuk meningkatkan pengetahuan pengguna mengenai pencegahan stunting. Pengguna dapat mempelajari materi, mengerjakan kuis, dan memainkan game edukatif secara mandiri. Seluruh informasi yang disajikan dalam aplikasi disesuaikan dengan materi kesehatan tentang stunting dan gizi seimbang sehingga dapat digunakan sebagai sarana pembelajaran yang mudah dipahami.

4. Scenario

Pengguna membuka aplikasi CESTA dan masuk ke menu utama. Selanjutnya pengguna dapat memilih menu Materi untuk mempelajari informasi tentang stunting, menu Kuis untuk menguji pemahaman, menu Game untuk bermain sambil belajar mengenali makanan bergizi, atau menu Tentang untuk melihat informasi aplikasi. Setelah menyelesaikan kuis atau permainan, pengguna dapat kembali ke menu utama atau mengulangi aktivitas yang dipilih.

5. Event Challenge

Event challenge pada aplikasi CESTA berupa kuis dan permainan edukatif yang dirancang untuk menguji pemahaman pengguna mengenai materi pencegahan stunting. Pada kuis, pengguna harus memilih jawaban yang benar sesuai pertanyaan yang diberikan. Pada permainan, pengguna ditantang untuk menekan makanan bergizi sebanyak mungkin dalam batas waktu yang telah ditentukan untuk memperoleh skor terbaik.

6. Role

Peran pengguna dalam aplikasi CESTA adalah sebagai pembelajar yang mempelajari materi tentang stunting, menjawab pertanyaan kuis, serta memainkan game edukatif untuk meningkatkan pemahaman mengenai makanan bergizi dan pencegahan stunting.

7. Decision

Pengguna dapat menentukan menu yang ingin dipilih pada aplikasi, seperti menu Materi, Kuis, Game, atau Tentang. Pada menu kuis, pengguna harus menentukan jawaban yang dianggap benar berdasarkan materi yang telah dipelajari. Pada menu game, pengguna harus memutuskan makanan bergizi yang akan ditekan untuk memperoleh skor sebanyak mungkin.

8. Levels

Aplikasi CESTA tidak menggunakan tingkatan (level) dalam kuis maupun game.

Seluruh materi, kuis, dan permainan dapat diakses langsung oleh pengguna tanpa harus menyelesaikan level tertentu terlebih dahulu.

9. *Score Model*

Sistem penilaian pada aplikasi CESTA digunakan pada menu kuis dan game. Pada kuis, skor diperoleh dari jumlah jawaban benar yang dipilih pengguna. Pada game, skor diperoleh dari jumlah makanan bergizi yang berhasil ditekan, dimana setiap makanan yang berhasil ditekan akan menambah skor sebesar 10 poin.

10. *Indicators*

Indikator yang digunakan dalam aplikasi CESTA berupa skor kuis, skor permainan, waktu permainan, serta pesan hasil yang ditampilkan setelah pengguna menyelesaikan kuis atau permainan. Indikator tersebut digunakan untuk menunjukkan tingkat pemahaman dan hasil yang diperoleh pengguna.

11. *Symbols*

Symbols merupakan simbol atau ikon yang digunakan pada aplikasi CESTA untuk memudahkan pengguna dalam mengoperasikan aplikasi. Simbol yang digunakan terdiri dari simbol navigasi dan simbol menu. Simbol navigasi digunakan untuk berpindah halaman, kembali ke halaman sebelumnya, menuju halaman berikutnya, mengaktifkan atau menonaktifkan suara, serta kembali ke menu utama. Sedangkan simbol menu digunakan untuk mengakses fitur yang tersedia pada aplikasi seperti menu materi, kuis, game, dan tentang. Adapun simbol-simbol yang digunakan dalam aplikasi CESTA dapat dilihat pada Tabel.

Tabel 6 Symbols

Simbol	Keterangan
	Untuk Masuk ke Menu utama aplikasi
	Untuk berpindah ke halaman berikutnya
	Untuk kembali ke menu utama
	Untuk mengaktifkan dan menonaktifkan audio
	Untuk objek dalam game edukasi
	Untuk memulai soal kuis dari awal
	Untuk memainkan game kembali
	Untuk kembali ke halaman sebelumnya

Perancangan Story Board

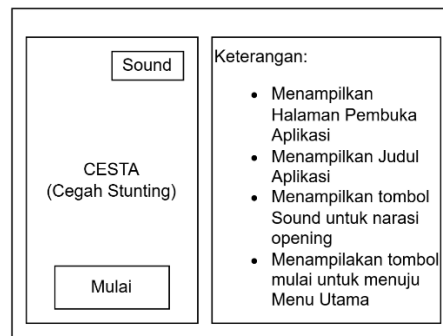
Perancangan storyboard pada animasi interaktif edukasi pencegahan stunting berbasis Android "CESTA (Cegah Stunting)" digunakan untuk menggambarkan alur tampilan, isi materi, navigasi, animasi, serta audio yang terdapat pada aplikasi. Storyboard dibuat untuk mempermudah proses perancangan aplikasi sehingga setiap scene dapat tersusun dengan baik sesuai tujuan pembelajaran yang telah dirancang.

Storyboard pada aplikasi CESTA terdiri dari beberapa tampilan utama yaitu menu opening, menu utama, materi, kuis interaktif, hasil kuis, game edukasi, game over, dan tentang aplikasi. Setiap storyboard dijelaskan menggunakan tampilan visual, sketsa tampilan aplikasi, serta audio yang digunakan pada masing-masing scene.

Adapun storyboard pada animasi interaktif edukasi pencegahan stunting berbasis Android "CESTA (Cegah Stunting)" adalah sebagai berikut

1. *Storyboard* Menu Opening

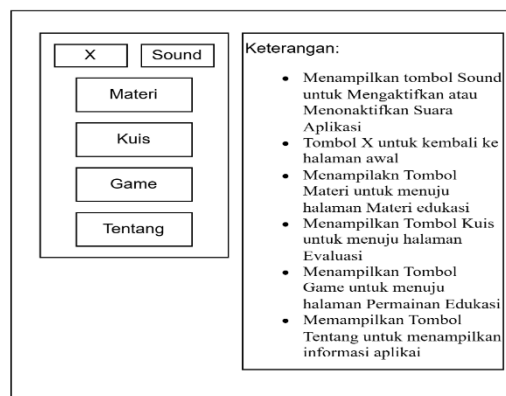
Berikut ini Gambaran dari Storyboard awal animasi pada aplikasi “CESTA” seperti yang dijelaskan pada tabel berikut ini



Gambar 2 Storyboard Awal

2. *Storyboard* Menu Utama

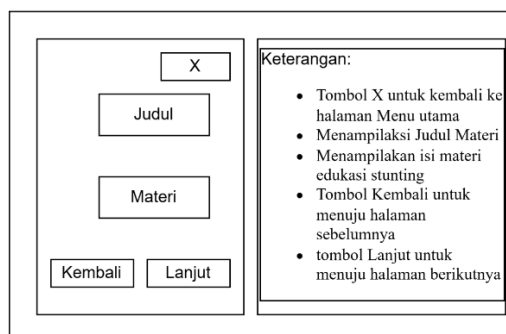
Berikut ini adalah gambaran dari storyboard Menu Utama seperti yang di jelaskan pada tabel dibawah ini:



Gambar 3 Storyboard Menu Utama

3. *Storyboard* Materi

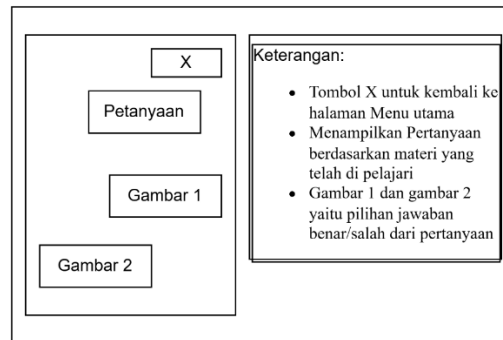
Berikut gambaran dari storyboard materi seperti yang dijelaskan pada tabel di bawah:



Gambar. 4 Storyboard Materi

4. *Storyboard* Kuis

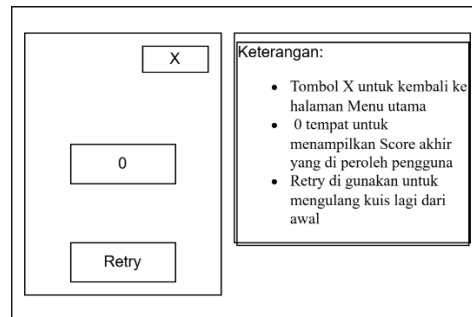
Berikut ini adalah gambaran dari storyboard kuis interaktif seperti yang dijelaskan pada tabel di bawah ini:



Gambar.5 Storyboard Kuis Interaktif

5. Storyboard Hasil Kuis

Berikut ini adalah gambaran dari storyboard Hasil kuis interaktif seperti yang dijelaskan pada tabel di bawah ini:

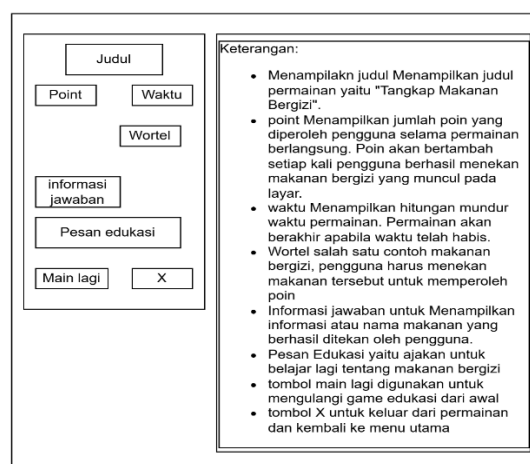


Gambar.6 Storyboard Hasil Kuis Interaktif

Storyboard hasil kuis merupakan halaman yang menampilkan skor akhir yang diperoleh pengguna setelah menyelesaikan seluruh soal. Halaman ini menyediakan tombol **Retry** untuk mengulang kuis serta tombol **X** untuk kembali ke menu utama aplikasi.

6. Storyboard Game

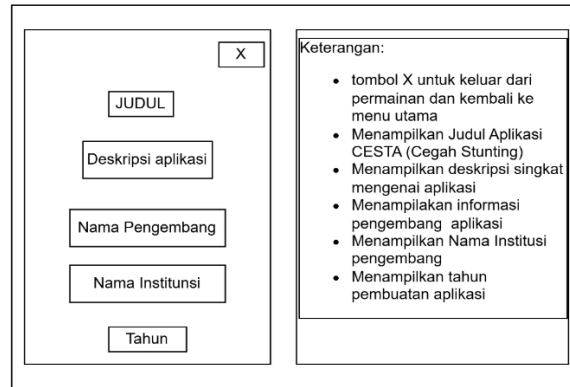
Berikut ini adalah gambaran dari storyboard Game interaktif seperti yang dijelaskan pada tabel di bawah ini:



Gambar 7 Storyboard Game Edukasi

7. Storyboard Tentang Aplikasi

Berikut ini adalah gambaran dari storyboard Tentang aplikasi seperti yang dijelaskan pada tabel di bawah ini:



Gambar 8 *Storyboard* Tentang Aplikasi

Storyboard tentang aplikasi merupakan halaman yang menampilkan informasi mengenai aplikasi edukasi pencegahan stunting, meliputi deskripsi aplikasi, identitas pengembang, institusi, dan tahun pembuatan. Halaman ini juga dilengkapi tombol X yang berfungsi untuk kembali ke splash screen.

User Interface

User Interface (UI) merupakan tampilan antarmuka yang digunakan sebagai media interaksi antara pengguna dan aplikasi. Pada aplikasi animasi interaktif edukasi pencegahan stunting berbasis Android "CESTA (Cegah Stunting)", antarmuka dirancang dengan tampilan yang sederhana, menarik, dan mudah dipahami oleh pengguna. Adapun tampilan antarmuka pada aplikasi ini adalah sebagai berikut.

1. User Interface Menu Opening (Awal)



Gambar 9 Menu Opening

2. User Interface Menu Utama



Gambar 10 Menu Utama

3. User Interface Materi



Gambar 11

4. User Interface Kuis



Gambar 12

5. User Interface Hasil Kuis



Gambar 13.

6. User Interface Game



Gambar 14

7. User Interface Tentang



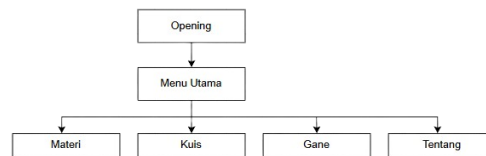
Gambar 15

State Transition Diagram

State Transition Diagram merupakan alat pemodelan yang digunakan untuk menggambarkan perpindahan antar halaman (*scene*) dalam aplikasi. Diagram ini menunjukkan hubungan antar *scene* serta proses navigasi yang dapat dilakukan pengguna selama menggunakan aplikasi. Dengan adanya State Transition Diagram, alur penggunaan aplikasi dapat dipahami dengan lebih mudah mulai dari halaman awal hingga seluruh fitur yang tersedia pada aplikasi.

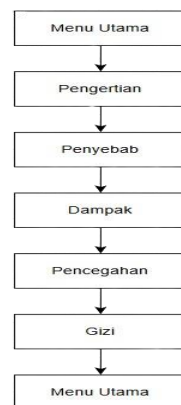
Pada aplikasi animasi interaktif edukasi pencegahan stunting berbasis Android **CESTA (Cegah Stunting)**, State Transition Diagram digunakan untuk menjelaskan alur perpindahan pengguna dari menu opening menuju menu utama, proses pembelajaran melalui materi, kuis interaktif, permainan edukasi, serta halaman tentang aplikasi.

1. Scan Menu Opening (Awal) dan Menu Utama



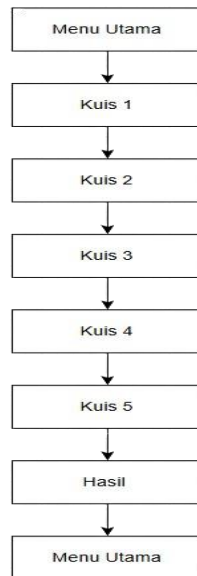
Gambar 16. State Menu Opening (Awal) dan Menu Utama

2. State Transition Diagram Materi



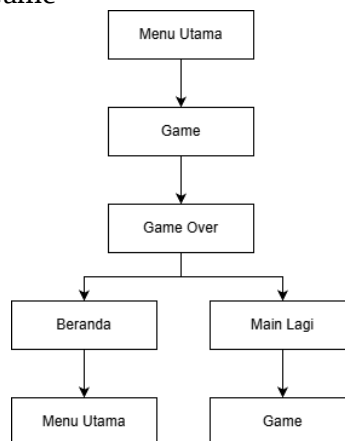
Gambar 17. State Transition Diagram Materi

3. State Transition Diagram Kuis



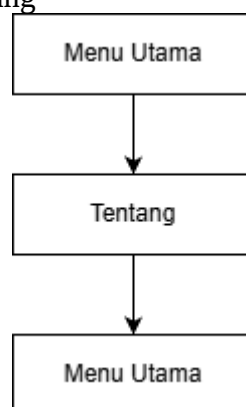
Gambar 18 State Transition Diagram Kuis

4. State Transition Diagram Game



Gambar 19. State Transition Diagram Game

5. State Transition Diagram Tentang



Gambar 20 State Transition Diagram Tentang

Code Generation

Code Generation merupakan tahap implementasi hasil perancangan yang telah dibuat sebelumnya ke dalam bentuk aplikasi yang dapat dijalankan. Pada tahap ini seluruh rancangan antarmuka, storyboard, navigasi, materi, kuis, game edukasi, serta audio yang telah dirancang diimplementasikan menggunakan perangkat lunak GDevelop.

Aplikasi animasi interaktif edukasi pencegahan stunting berbasis Android **CESTA (Cegah Stunting)** dikembangkan dengan memanfaatkan fitur *event system* pada GDevelop. Fitur tersebut digunakan untuk mengatur perpindahan antar *scene*, menampilkan materi edukasi, menjalankan kuis interaktif, menghitung skor kuis, mengatur mekanisme permainan edukasi, serta mengelola audio dan animasi yang terdapat pada aplikasi.

Proses *code generation* dilakukan dengan menghubungkan setiap objek, tombol, gambar, audio, dan *event* yang telah dirancang sehingga seluruh fitur dapat berjalan sesuai kebutuhan pengguna. Hasil dari proses ini adalah aplikasi edukasi berbasis Android yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran mengenai pencegahan stunting bagi masyarakat, khususnya remaja putri, ibu hamil, dan ibu yang memiliki anak usia dini.

Setelah proses implementasi selesai dilakukan, tahap berikutnya adalah pengujian aplikasi untuk memastikan seluruh fungsi yang terdapat pada aplikasi dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Testing

Setelah proses pembuatan aplikasi selesai dilakukan, tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian terhadap aplikasi yang telah dikembangkan. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi, navigasi, serta fitur yang terdapat pada aplikasi dapat berjalan sesuai dengan tujuan dan kebutuhan pengguna.

Pada penelitian ini, pengujian dilakukan terhadap aplikasi animasi interaktif edukasi pencegahan stunting berbasis Android CESTA (Cegah Stunting) yang dikembangkan menggunakan GDevelop. Pengujian bertujuan untuk mengetahui apakah setiap fitur dapat berfungsi dengan baik, mulai dari menu opening, menu utama, materi, kuis, hasil kuis, game edukasi, hingga halaman tentang.

Pengujian pada aplikasi CESTA menggunakan metode Black Box Testing. Metode ini digunakan untuk menguji fungsi-fungsi aplikasi berdasarkan masukan (*input*) dan keluaran (*output*) yang dihasilkan tanpa memperhatikan struktur kode program yang digunakan. Melalui pengujian ini dapat diketahui apakah seluruh fitur aplikasi telah berjalan sesuai dengan yang dirancang.

a. White Box

Pada penelitian ini tidak dilakukan **White Box Testing** karena fokus penelitian adalah menguji fungsionalitas aplikasi dari sisi pengguna (*user*) dan memastikan setiap menu serta fitur dapat berjalan dengan baik sesuai kebutuhan sistem. Oleh karena itu, pengujian yang digunakan hanya Black Box Testing yang dianggap telah sesuai untuk mengevaluasi fungsi aplikasi edukasi CESTA.

b. Black Box

Black Box Testing merupakan metode pengujian yang dilakukan dengan mengamati fungsi-fungsi yang terdapat pada aplikasi tanpa memperhatikan struktur internal program. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa setiap menu, tombol, dan fitur yang tersedia pada aplikasi dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Pengujian Black Box pada aplikasi CESTA dilakukan terhadap halaman opening, menu utama, materi, kuis, hasil kuis, game, dan halaman tentang. Hasil pengujian digunakan untuk mengetahui tingkat keberhasilan fungsi aplikasi dalam menjalankan setiap proses yang telah dirancang.

No	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
1	Menekan tombol Mulai pada Halaman Opening	Klik tombol Mulai	Sistem Menampilkan Halaman Menu Utama	Halaman Menu Utama berhasil ditampilkan	Sesuai

2	Menekan tombol Sound On/Off pada halaman Opening	Klik tombol Sound	Audio dapat diaktifkan atau di nonaktifkan	Audio berfungsi dengan baik	Sesuai
3	Memilih Menu Materi	Klik Ikon Materi	Sistem menampilkan halaman Materi	Halaman Materi berhasil ditampilkan	Sesuai
4	Memilih menu Kuis	Klik ikon Kuis	Sistem menampilkan halaman Kuis	Halaman Kuis berhasil ditampilkan	Sesuai
5	Memilih menu Game	Klik ikon Game	Sistem menampilkan halaman Game	Halaman Game berhasil ditampilkan	Sesuai
6	Memilih menu Tentang	Klik ikon Tentang	Sistem menampilkan halaman Tentang	Halaman Tentang berhasil ditampilkan	Sesuai
7	Menekan tombol Selanjutnya pada materi	Klik tombol Selanjutnya	Menampilkan materi berikutnya	Materi berikutnya berhasil ditampilkan	Sesuai
8	Menekan tombol Kembali pada materi	Klik tombol Kembali	Menampilkan materi sebelumnya	Materi sebelumnya berhasil ditampilkan	Sesuai
9	Menekan tombol X pada materi terakhir	Klik tombol X	Sistem kembali ke Menu Utama	Menu Utama berhasil ditampilkan	Sesuai
10	Memilih jawaban yang benar pada kuis	Klik gambar jawaban benar	Sistem menambah skor	Skor bertambah	Sesuai
11	Memilih jawaban yang salah pada kuis	Klik gambar jawaban salah	Sistem menampilkan jawaban salah	Sistem menampilkan jawaban salah	Sesuai
12	Menyelesaikan seluruh soal kuis	Menjawab semua soal	Sistem menampilkan Hasil Kuis	Hasil Kuis berhasil ditampilkan	Sesuai
13	Menekan tombol Retry pada Hasil Kuis	Klik tombol Retry	Sistem mengulang kuis dari awal	Kuis berhasil dimulai kembali	Sesuai
14	Menekan tombol X pada Hasil Kuis	Klik tombol X	Sistem kembali ke Menu Utama	Menu Utama berhasil ditampilkan	Sesuai
15	Menekan objek makanan bergizi	Klik objek makanan bergizi	Skor bertambah 5 poin	Skor bertambah 5 poin	Sesuai
16	Waktu permainan berakhir	Timer mencapai 0 detik	Sistem mengakhiri permainan dan menampilkan hasil permainan	Halaman hasil permainan berhasil ditampilkan	Sesuai
17	Menekan tombol Main Lagi	Klik tombol Main Lagi	Sistem memulai permainan dari awal	Permainan berhasil dimulai kembali	Sesuai
18	Menekan tombol X pada halaman hasil permainan	Klik tombol X	Sistem kembali ke Menu Utama	Menu Utama berhasil ditampilkan	Sesuai

19	Membuka menu Tentang	Klik ikon Tentang	Sistem menampilkan informasi aplikasi	Informasi aplikasi berhasil ditampilkan	Sesuai
20	Menekan tombol X pada menu Tentang	Klik tombol X	Sistem kembali ke Menu Utama	Menu Utama berhasil ditampilkan	Sesuai

Support

Support merupakan tahap pendukung dalam pengembangan aplikasi **CESTA (Cegah Stunting)**. Pada tahap ini dijelaskan berbagai perangkat pendukung yang digunakan selama proses pembuatan, pengujian, hingga aplikasi dapat dijalankan dengan baik. Perangkat pendukung tersebut berperan dalam membantu proses pengembangan aplikasi, pembuatan aset multimedia, serta pengujian aplikasi pada perangkat Android. Adapun perangkat pendukung yang digunakan dalam pengembangan aplikasi CESTA dapat dilihat pada Tabel berikut:

No	Perangkat Pendukung	Fungsi
1	Laptop	Digunakan untuk mengembangkan aplikasi CESTA.
2	GDevelop 5	Digunakan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi CESTA berbasis Android.
3	CapCut	Digunakan untuk membuat dan mengedit audio narasi aplikasi.
4	Pinterest	Digunakan sebagai sumber ikon dan ilustrasi aplikasi.
5	Pixabay	Digunakan sebagai sumber musik latar (<i>background music</i>) aplikasi.
6	Smartphone Android	Digunakan untuk menjalankan dan menguji aplikasi CESTA.

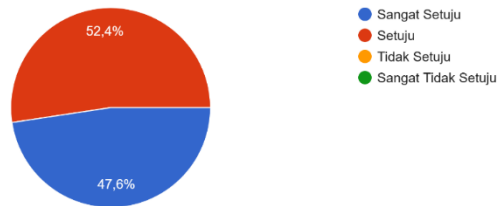
Hasil Pengolahan Data Kuesioner Animasi Interaktif

Pengujian terhadap aplikasi animasi interaktif edukasi pencegahan stunting berbasis android (CESTA) di lakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada 21 responden yang terdiri atas remaja putri, ibu hamil, ibu yang memiliki anak usia 0-2 tahun sebagai pengguna aplikasi. Kuesioner ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan responden terhadap kualitas aplikasi yang telah dikembangkan, meliputi tampilan aplikasi, kemudahan pengguna, penyajian materi, interaktivitas, serta manfaat aplikasi dalam meningkatkan pengetahuan mengenai pencegahan stunting.

Instrumen kuesioner disusun berdasarkan 4 aspek penilaian yaitu, tampilan aplikasi (interface), kemudahan pengguna (usability), kualitas materi edukasi (learning content), dan manfaat penggunaan aplikasi (impact). Pengukuran dilakukan menggunakan skala likert empat tingkat yang terdiri atas Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS).

1. Aspek Tampilan Aplikasi (Interface)

Tampilan aplikasi CESTA menarik dan mudah dipahami.
21 jawaban



Gambar 21

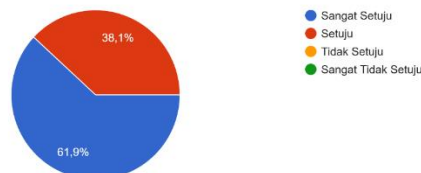
Berdasarkan Gambar 21 diketahui bahwa dari 21 responden, sebanyak 52,4% menyatakan Setuju dan 47,6% menyatakan Sangat Setuju bahwa tampilan aplikasi CESTA menarik dan mudah dipahami. Tidak terdapat responden yang memilih kategori Tidak Setuju maupun Sangat Tidak Setuju.

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa tampilan aplikasi CESTA telah dirancang dengan desain antarmuka yang menarik, penggunaan warna yang sesuai, ikon yang mudah dikenali, serta tata letak yang memudahkan pengguna dalam mengakses informasi. Tampilan antarmuka yang baik dapat meningkatkan kenyamanan pengguna dan mendukung proses pembelajaran melalui media digital.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Zidhan et al. (2024) yang menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis GDevelop dengan antarmuka yang menarik dan mudah digunakan dapat meningkatkan ketertarikan serta kenyamanan pengguna dalam menggunakan aplikasi pembelajaran.

2. Aspek Kualitas Materi Edukasi (Learning Content)

Materi tentang stunting yang disajikan mudah dipahami
21 jawaban



Gambar 21

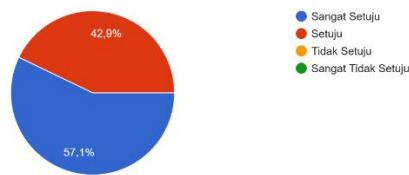
Berdasarkan Gambar 21 diketahui bahwa dari 21 responden, sebanyak 61,9% menyatakan Sangat Setuju dan 38,1% menyatakan Setuju bahwa materi tentang stunting yang disajikan pada aplikasi CESTA mudah dipahami. Tidak terdapat responden yang memilih kategori Tidak Setuju maupun Sangat Tidak Setuju.

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa materi edukasi yang terdapat pada aplikasi CESTA telah disusun menggunakan bahasa yang sederhana, penyajian materi yang terstruktur, serta didukung dengan gambar dan animasi sehingga memudahkan pengguna dalam memahami informasi mengenai pencegahan stunting. Penyampaian materi yang jelas dan mudah dipahami dapat membantu meningkatkan efektivitas proses pembelajaran serta mempermudah pengguna dalam memahami informasi yang disampaikan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pandiangan et al. (2022) yang menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis animasi interaktif mampu meningkatkan pemahaman pengguna karena materi disajikan secara menarik, sistematis, dan mudah dipahami sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif.

3. Aspek Kemudahan Penggunaan (Usability)

Gambar dan animasi pada aplikasi membantu saya memahami materi pencegahan stunting.
21 jawaban



Gambar 22

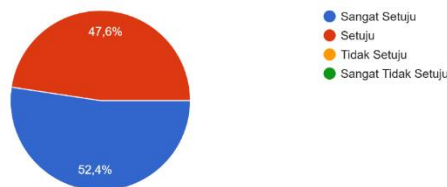
Berdasarkan Gambar 22 diketahui bahwa dari 21 responden, sebanyak 57,1% menyatakan Sangat Setuju dan 42,9% menyatakan Setuju bahwa gambar dan animasi pada aplikasi membantu pengguna memahami materi pencegahan stunting. Tidak terdapat responden yang memilih kategori Tidak Setuju maupun Sangat Tidak Setuju.

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan gambar dan animasi pada aplikasi CESTA mampu meningkatkan interaksi pengguna selama proses pembelajaran. Penyajian materi yang dipadukan dengan unsur visual membuat informasi mengenai pencegahan stunting menjadi lebih menarik, mudah dipahami, serta membantu pengguna dalam mengingat materi yang telah dipelajari.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Susanti et al. (2024) yang menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis animasi dapat meningkatkan pemahaman pengguna karena informasi disampaikan melalui kombinasi visual dan interaksi yang menarik sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif.

4. Aspek Interaktivitas Aplikasi (Impact)

Aplikasi CESTA layak digunakan sebagai media edukasi pencegahan stunting berbasis Android.
21 jawaban



Gambar 22

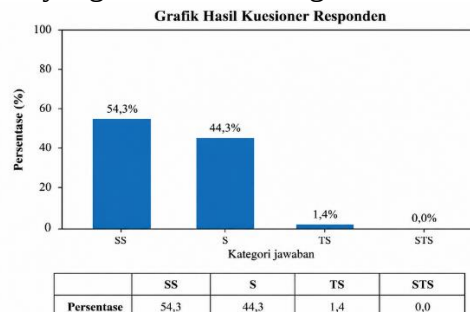
Berdasarkan Gambar 22 diketahui bahwa dari 21 responden, sebanyak 52,4% menyatakan Sangat Setuju dan 47,6% menyatakan Setuju bahwa aplikasi CESTA layak digunakan sebagai media edukasi pencegahan stunting berbasis Android. Tidak terdapat responden yang memilih kategori Tidak Setuju maupun Sangat Tidak Setuju.

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi CESTA memberikan dampak positif sebagai media edukasi yang mampu membantu pengguna memperoleh informasi mengenai pencegahan stunting secara lebih menarik, mudah dipahami, dan mudah diakses melalui perangkat Android. Tingginya tingkat persetujuan responden menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan telah memenuhi fungsinya sebagai media edukasi yang layak digunakan untuk mendukung penyampaian informasi mengenai pencegahan stunting.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Swandi et al. (2023) yang menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis multimedia interaktif mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran, pemahaman pengguna, serta layak digunakan sebagai media edukasi karena menyajikan materi secara menarik, interaktif, dan mudah dipahami.

Pengolahan data kuesioner dilakukan untuk mengetahui tanggapan responden terhadap aplikasi animasi interaktif edukasi pencegahan stunting berbasis Android CESTA

secara keseluruhan. Rekapitulasi ini merupakan hasil gabungan dari 10 item pernyataan yang telah dijawab oleh 21 responden menggunakan skala Likert empat tingkat, yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Hasil rekapitulasi disajikan dalam bentuk grafik untuk menunjukkan persentase jawaban responden terhadap aplikasi yang telah dikembangkan.



Gambar 23

Grafik Rekapitulasi Hasil Kuesioner

Berdasarkan hasil pengolahan data kuesioner pada Gambar IV.5, diketahui bahwa dari keseluruhan 210 jawaban (21 responden $\times$ 10 pernyataan), mayoritas responden memberikan tanggapan positif terhadap aplikasi animasi interaktif edukasi pencegahan stunting berbasis Android CESTA. Hal tersebut ditunjukkan oleh persentase jawaban pada kategori Sangat Setuju (SS) sebesar 54,3% dan Setuju (S) sebesar 44,3%. Sementara itu, kategori Tidak Setuju (TS) hanya memperoleh persentase sebesar 1,4%, sedangkan kategori Sangat Tidak Setuju (STS) tidak memperoleh jawaban dari responden (0,0%).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi CESTA telah memenuhi kebutuhan pengguna sebagai media edukasi pencegahan stunting. Penilaian positif yang diberikan responden menunjukkan bahwa aplikasi memiliki tampilan yang menarik, materi yang mudah dipahami, fitur interaktif yang mendukung proses pembelajaran, kemudahan penggunaan, serta memberikan manfaat dalam meningkatkan pemahaman mengenai pencegahan stunting. Tingginya persentase jawaban Sangat Setuju dan Setuju menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan dapat diterima dengan baik oleh pengguna.

Hasil penelitian ini sejalan dengan teori Multimedia Learning yang dikemukakan oleh Richard E. Mayer (2021), yang menyatakan bahwa pembelajaran akan lebih efektif apabila informasi disampaikan melalui kombinasi teks, gambar, animasi, dan interaktivitas karena mampu membantu pengguna memproses informasi dengan lebih mudah. Selain itu, penelitian Pandiangan et al. (2022) juga menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis animasi interaktif mampu meningkatkan pemahaman dan hasil belajar pengguna. Temuan tersebut didukung oleh penelitian Susanti et al. (2024) yang menyebutkan bahwa media pembelajaran interaktif dapat meningkatkan minat belajar, keterlibatan pengguna, serta efektivitas penyampaian informasi.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi animasi interaktif edukasi pencegahan stunting berbasis Android CESTA memperoleh tanggapan yang sangat baik dari responden dan layak digunakan sebagai media edukasi untuk meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai pencegahan stunting.

KESIMPULAN

Penelitian ini dilatar belakangi oleh masih tingginya angka stunting serta terbatasnya media edukasi yang menarik dan interaktif bagi masyarakat, khususnya remaja putri, ibu hamil, dan ibu yang memiliki anak usia 0–2 tahun. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi animasi interaktif edukasi pencegahan stunting berbasis

Android menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) sebagai media edukasi yang lebih menarik, mudah dipahami, dan mudah diakses.

Pengembangan aplikasi dilakukan menggunakan metode MDLC yang terdiri atas enam tahapan, yaitu Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing, dan Distribution. Setiap tahapan telah dilaksanakan secara sistematis mulai dari analisis kebutuhan, perancangan storyboard dan antarmuka, pengumpulan materi, pembuatan aplikasi menggunakan GDevelop, hingga pengujian dan distribusi aplikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh tahapan MDLC dapat diterapkan dengan baik dalam proses pengembangan aplikasi CESTA.

Aplikasi yang dikembangkan memuat materi mengenai pengertian stunting, penyebab, dampak, pencegahan, dan gizi seimbang yang disajikan dalam bentuk animasi interaktif serta dilengkapi dengan kuis dan permainan edukatif. Penyajian materi tersebut dirancang agar pengguna lebih mudah memahami informasi mengenai pencegahan stunting melalui media pembelajaran yang menarik dan interaktif.

Berdasarkan hasil Black Box Testing, seluruh fitur aplikasi dapat berjalan sesuai dengan fungsinya, meliputi menu utama, materi, animasi, kuis, permainan edukatif, tombol navigasi, serta audio. Hal tersebut menunjukkan bahwa aplikasi telah memenuhi aspek fungsional dan layak digunakan sebagai media edukasi berbasis Android.

Selain itu, berdasarkan hasil pengolahan data kuesioner terhadap 21 responden, diperoleh hasil bahwa 54,3% responden memberikan jawaban Sangat Setuju, 44,3% memberikan jawaban Setuju, 1,4% memberikan jawaban Tidak Setuju, dan tidak terdapat responden yang memilih Sangat Tidak Setuju. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aplikasi CESTA memperoleh tanggapan yang sangat baik dari pengguna, baik dari aspek tampilan aplikasi, kualitas materi, interaktivitas, kemudahan penggunaan, maupun manfaat aplikasi dalam meningkatkan pemahaman mengenai pencegahan stunting.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi animasi interaktif edukasi pencegahan stunting berbasis Android CESTA berhasil dikembangkan menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) dan dinyatakan layak digunakan sebagai media edukasi alternatif untuk membantu meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai pencegahan stunting.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan selanjutnya, yaitu sebagai berikut.

1. Aplikasi CESTA diharapkan dapat dikembangkan dengan menambahkan materi edukasi yang lebih lengkap, seperti kesehatan ibu hamil, pemberian ASI eksklusif, MPASI, imunisasi, sanitasi, serta pemantauan tumbuh kembang anak.
2. Pengembangan aplikasi selanjutnya dapat menambahkan fitur penyimpanan hasil kuis, riwayat belajar pengguna, serta pembaruan materi secara berkala agar aplikasi menjadi lebih interaktif dan informatif.
3. Penelitian selanjutnya diharapkan melibatkan jumlah responden yang lebih banyak dan wilayah penelitian yang lebih luas sehingga hasil evaluasi aplikasi dapat mewakili kondisi masyarakat secara lebih komprehensif.
4. Aplikasi CESTA dapat dikembangkan pada platform lain, seperti iOS maupun berbasis web, sehingga dapat diakses oleh lebih banyak pengguna.
5. Penelitian berikutnya diharapkan menguji efektivitas aplikasi terhadap peningkatan pengetahuan pengguna melalui pengukuran sebelum dan sesudah penggunaan aplikasi sehingga dampak penggunaan aplikasi dapat diketahui secara lebih mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

- United Nations Children's Fund (UNICEF), W. H. (2025). UNICEF / WHO / World Bank Group. SLIPPING PROGRESS ON STUNTING THREATENS GLOBAL, 1-24.
- Ade Rahayu. (2025). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D) : Pengertian, Jenis dan Tahapan. DIAJAR: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran, 4(3), 459–470. <https://doi.org/10.54259/diajar.v4i3.5092>
- Akmalia, L., Ilmandira, O., & Farisi, R. (2024). Pengembangan Gim Edukasi Berbasis Android untuk Pengenalan Bangun Ruang (Vol. 1, Number 1). <https://ejournal.unuja.ac.id/index.php/njme>
- Ardiansyah, Jailani, Ms., Negeri, S., Provinsi Jambi, B., & Sulthan Thaha Saifuddin Jambi, U. (2023). Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian Ilmiah. <http://ejournal.yayasanpendidikandzurriyatulquran.id/index.php/ihsan>
- Ariyana, R. Y., Erma Susanti, & Prita Haryani. (2022). Rancangan Storyboard Aplikasi Pengenalan Isen-Isen Batik Berbasis Multimedia Interaktif. In INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi (Vol. 1, Number 3). Yayasan Literasi Sains Indonesia. <https://doi.org/10.55123/insologi.v1i3.375>
- Aziz, A. (2021). Pengujian Black Box pada Aplikasi Keamanan Data Multimedia Message Service (MMS) Berbasis Android Menggunakan Teknik Equivalence Partitions. Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Aplikasi, 4(1), 58. <https://doi.org/10.32493/jtsi.v4i1.9074>
- Destiani, D., Fatimah, S., Erwin, R., Rahayu, G., & Jaelani, M. D. (2022). Media Pembelajaran Tarian Jaipong Berbasis Android Menggunakan Multimedia Development Life Cycle. <https://jurnal.itg.ac.id/>
- Gita, A. P. A., Surya, N. T., & Setyaningsih, A. (2023). Aplikasi stunting berbasis android guna mempercepat deteksi dini kejadian stunting. Journal of Public Health Innovation, 3(2), 142–150. <https://doi.org/10.34305/jphi.v3i02.714>
- Gustina, M., Yorita, E., Sari, A. K., Utama, F., & Haryono, H. (2025). The Android mobile application to assess mothers' knowledge, attitudes, and behaviors related to the prevention of stunting in children under two years old. In Malahayati International Journal of Nursing and Health Science (Vol. 8, Number 10). Universitas Malahayati Bandar Lampung. <https://doi.org/10.33024/minh.v8i10.1945>
- Hadiyani, W., Mar'ah, N. A., Krismayanti, A., Hidayat, D. T., Mardani, D., & Asalma, H. Y. (2025). Implementasi Video Berbasis Animasi : 8000 HPK Terhadap Pengetahuan dan Sikap Remaja Pada Pencegahan Stunting. Jurnal Pengabdian Masyarakat Bhinneka, 4(2), 1863–1869. <https://doi.org/10.58266/jpmb.v4i2.708>
- Hardiningrum, P. Y., & Agung, A. A. G. (2022). Efektifitas Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Problem Based Learning Pada Muatan IPA Materi Alat Gerak Hewan Untuk Siswa Kelas V SD. Jurnal Media Dan Teknologi Pendidikan, 2(1). <https://doi.org/10.23887/jmt.v2i1.44834>
- Ilma Amalia Jaza, & Darsiti. (2024). Implementasi Multimedia Development Life Cycle (Mdlc) Pada Aplikasi Media Implementasi Multimedia Development Life Cycle (Mdlc) Pada Aplikasi Media Pembelajaran Budaya Jawa Barat Di Kompepar Giri Harja Jelekong (Vol. 06, Number 02). Online. <https://doi.org/10.54209/jatilima>
- Lestawati, E., Wiyani, C., Wahyu Widayati, R., & Amestiasih, T. (2025). Desember 2025 (229-236) Edukasi Media Vidio ... 229. In Health Care : Jurnal Kesehatan (Vol. 14, Number 2).
- Makdis, N., Ismail, L., Jendri, & Farida, M. (2025). PERBANDINGAN KEPUASAN PENGGUNA APLIKASI MAKTABAH SYAMILAH VERSI DESKTOP DAN MOBILE DI KALANGAN MAHASISWA UIN IMAM BONJOL PADANG. Pustakaloka, 16(2), 166–180. <https://doi.org/10.21154/pustakaloka.v16i2.9727>
- Marsita, E., & Zakiyya, A. (2025). Analisis Kelayakan Media Aplikasi Berbasis Android Ceting (Cegah Stunting) pada Ibu Hamil di Puskesmas Saigon Kota Pontianak. Malahayati Nursing Journal, 7(9), 3759–3769. <https://doi.org/10.33024/mnj.v7i9.18103>
- Melati, E., Dara Fayola, A., Putu Agus Dharma Hita, I., Muh Akbar Saputra, A., & Ninasari, A. (n.d.). Pemanfaatan Animasi sebagai Media Pembelajaran Berbasis Teknologi untuk

- Meningkatkan Motivasi Belajar. In *Journal on Education* (Vol. 06, Number 01).
- Muhammad Fauzan Febriansyah, & Yusuf Sumaryana. (2021). Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Sekolah Dasar Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) INFORMASI ARTIKEL A B S T RAK (Vol. 3, Number 2). <https://e-journal.unper.ac.id/index.php/informatics>
- Muhammad Zidhan, Finanta Okmayura, & Ahmad Khaidir. (2024). Pemanfaatan Media G Develop Untuk Membuat Game Edukasi Di SMA Negeri 1 Pekanbaru. In *SOKO GURU: Jurnal Ilmu Pendidikan* (Vol. 4, Number 1). Politeknik Pratama Purwokerto. <https://doi.org/10.55606/sokoguru.v4i1.3612>
- Okpatrioka. (2023). Okpatrioka STKIP Arrahmaniyah.
- Prafitasari, A. N., Kurniawati, L. S., & Dewi, J. A. (2024). Kreasi game Android tata surya: Menarik, valid, dan disukai siswa sekolah menengah pertama. In *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik* (Vol. 8, Number 1). Universitas Sebelas Maret. <https://doi.org/10.20961/jdc.v8i1.85960>
- Putu, I., Febrianto, N., Dessy, P., Wahyuni, S., & Sugihartini, N. (2021). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MULTIMEDIA INTERAKTIF PADA KELAS XI MATA PELAJARAN BIOLOGI DENGAN MATERI “SISTEM SIRKULASI PADA MANUSIA DAN SISTEM PENCERNAAN MAKANAN” DI SMA NEGERI 2 SINGARAJA. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, 10(3).
- Rahman Abdillah, Rudi Hermawan, Wawan Hermawansyah, Dwi Puspita Agustin, Ibnu Adkha, & Nur Alam. (2025). Analisis dan Pengujian Perangkat Lunak Sistem Informasi Pembayaran Sekolah dengan Metode Pengukuran Kualitas SQuARE. *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik*, 4(2), 36–45. <https://doi.org/10.55606/juprit.v4i1.4834>
- Rosmiati, M., & Ali Farabi, N. (2023). Pengembangan Animasi Interaktif sebagai Media Pembelajaran Kebudayaan Indonesia dengan Model ADDIE. In *Pengembangan Animasi Interaktif sebagai Media Pembelajaran Kebudayaan Indonesia dengan Model ADDIE JURNAL MULTINETICS* (Vol. 9, Number 1).
- Sekretariat Wakil Presiden Republik Indonesia. (2025). STUNTING DALAM ANGKA PROVINSI KALIMANTAN BARAT. <https://www.stunting.go.id>
- Sitti Aisa, ST. A. D. G. (2021). *jurnaluna,+5.+Sitti+Aisa,+Aminah+Dinayati+Ghani.doc*.
- Syaflly, H., & Lendrawati, L. (2024). ANALISA KEPUASAN PENGGUNA APLIKASI ELEKTRONIK PENCATATAN PELAPORAN GIZI BERBASIS MASYARAKAT (E-PPGBM) MENGGUNAKAN METODE END USER COMPUTING SATISFACION (EUCS). *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3S1). <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3s1.4998>
- Teori, J. K., Hasil, D., Dasar, P., Wulandari, E., Putri, I. A., & Napizah, Y. (2022). *Jurnal Tonggak Pendidikan Dasar: Multimedia Interaktif Sebagai Alternatif Media Pembelajaran Berbasis Teknologi* (Vol. 1). <https://online-journal.unja.ac.id/jtpd/about>
- Triananinsi, N., Alza, N., & Kasrida Dahlan, A. (2024). Digital Education Innovation: Enhancing Preconception Mothers’ Knowledge on Stunting Prevention Through Android Illustration Videos. In *JURNAL VOICE OF MIDWIFERY* (Vol. 14, Number 2).
- Triawan, M., Prambayun, A., & Rita, P. (2024). Media Edukasi Pencegahan Stunting Berbasis Android Pada Posyandu Mawar Desa Aceh. In *SISKOMTI* (Vol. 6, Number 2). <https://www.ejournal.lembahdempo.ac.id/index.php/Uniled-SISKOMTI>
- United Nations Children’s Fund (UNICEF), World Health Organization (WHO), & World Bank Group. (2025). who new. In *Joint Child Malnutrition Estimates: 2025 Edition* (Number 2025 Edition). <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/joint-child-malnutrition-estimates-unicef-who-wb>
- Wulandari, T., Rohimin, R., Nurlaili, N., & Saputra, G. R. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Media Animasi Terhadap Minat dan Hasil Belajar Siswa. In *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia* (Vol. 3, Number 3). Sahabat Akademia Group. <https://doi.org/10.14421/njpi.2023.v3i3-17>
- Yolanda Situmorang Lasmaria Lumban Tobing Robinhot Sihombing Abai Manupak Tambunan Erika Cristine Panggabean, E. (2024). *Pediaqu: Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora*

PENERAPAN MEDIA PEMBELAJARAN VIDEO ANIMASI DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATA PELAJARAN BAHASA INDONESIA PADA SISWA KELAS III SD NEGERI 178314 SIBORONGBORONG TAHUN 2024. In Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora (Vol. 3). <https://publisherqu.com/index.php/pediaqu>

Yulia, R., Susanti, E., & Rizal, R. (2022). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Android Pada Materi Elastisitas Bahan untuk SMA Kelas XI. In JURNAL EKSAKTA PENDIDIKAN (JEP) (Vol. 6, Number 1). Universitas Negeri Padang. <https://doi.org/10.24036/jep/vol6-iss1/664>