

## Pengembangan Aplikasi Giat Bergerak sebagai Desain Pembelajaran Abad 21 bagi Anak Usia 4-6 Tahun

Rika Ar Nurazka<sup>1✉</sup>, Novi Sofia Fitriyanti<sup>2</sup>, Rr. Deni Widjayatri<sup>1</sup>

Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia<sup>(1)</sup>

Sistem Informasi Kelautan, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia<sup>(2)</sup>

DOI: [10.31004/aulad.v5i2.356](https://doi.org/10.31004/aulad.v5i2.356)

✉ Corresponding author:  
[rika.arnurazka@upi.edu]

### Article Info

### Abstrak

#### Kata kunci:

Desain pembelajaran abad 21;

Keterampilan 4C;

Aplikasi Giat Bergerak;

Perkembangan motorik

Peran penting teknologi menjadi kunci keberhasilan desain pembelajaran abad 21 yang mengintegrasikan keterampilan dalam pengajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan kembali aplikasi Giat Bergerak agar menjadi salah satu fasilitasi pembelajaran abad 21 dengan mengintegrasikan keterampilan 4C (berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi) khususnya pada aspek perkembangan motorik anak usia 4-6 tahun. Metode dalam penelitian ini ialah desain dan pengembangan (D&D) yang berfokus pada 4 fase yakni analisis, desain, pengembangan, dan evaluasi. Hasil pengembangan mendapat validasi dari ahli media dan ahli materi serta penilaian pendidik, perolehan nilai rata-rata 4.5 dengan persentase 89% memasuki kategori sangat baik. Berdasarkan hasil tersebut kualitas konten dalam aplikasi Giat Bergerak telah meningkat dari versi sebelumnya. Saran penggunaan aplikasi tetap dalam pengawasan orang dewasa dan perlu menetapkan batasan *screen time*. Implikasi bagi guru dalam penerapan aplikasi Giat Bergerak ialah membuat desain ulang pembelajaran yang lebih bermakna bagi anak dengan mengintegrasikan keterampilan 4C sebagai desain pembelajaran abad 21.

#### Abstract

#### Keywords:

21st century learning design;

4C skills;

Giat Bergerak Apps;

Motor development;

The important role of technology is the key to the success of 21st century learning design that integrates skills in teaching. This study aims to redevelop the Giat Bergerak application so that it becomes one of the facilitation of 21st century learning by integrating 4C creativity skills (critical thinking, communication, and collaboration) especially in the motor development aspects of children aged 4-6 years. The method in this research is design and development (D&D) which focuses on 4 phases; analysis, design, development, and evaluation. The results of the development received validation from media experts and material experts as well as educators' assessments, obtaining an average score of 4.5 with a percentage of 89% entering the very good category. Based on these results, the quality of content in the Giat Bergerak application has improved from the previous version. Suggested use of the app remains under adult supervision and requires setting screen time limits. The implication for teachers in implementing the Giat Mobile application is to make learning redesigns that are more meaningful for children by integrating 4C skills as 21st century learning designs.

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan abad 21 menitikbertakan peran penting teknologi, termasuk pada bidang pendidikan. Jenjang Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) dapat memanfaatkan teknologi sebagai media yang interaktif untuk mendukung proses pembelajaran yang lebih inovatif. Dalam buku pedoman pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk PAUD (Hasbi, et al., 2020) diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia menyatakan terdapat 3 fungsi pemanfaatan TIK dalam pembelajaran yakni: sebagai alat bantu proses pembelajaran, sebagai ilmu pengetahuan, dan sebagai bahan untuk proses pembelajaran (*literacy*). Menurut (Lestari, 2018) pentingnya pemanfaatan teknologi dalam dunia pendidikan sebagai media pembelajaran dapat mendukung siswa dengan kompetensi yang memadai untuk siap bersaing di era global yang semakin kompetitif. Teknologi yang dapat digunakan berupa teknologi cetak, audio visual, aplikasi, permainan edukasi, komputer, dan program digital jenis lainnya.

Ragam teknologi pendidikan hasil dari penelitian dan pengembangan banyak menerapkan berbagai tema yang menarik untuk membantu mengoptimalkan aspek perkembangan, keterampilan, ataupun kecerdasan anak. Penerapan hasil pengembangan teknologi dapat tepat guna apabila tujuan pembelajaran yang hendak dicapai telah ditentukan sesuai dengan indikator ataupun kurikulum pembelajarannya. Berkaitan dengan hal tersebut hasil penelitian (Mauluddia, Yuliantiningisih, & Kuswanto, 2021) membuktikan bahwa adanya pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi *Augmented Reality* (AR) menjadi salah satu inovasi dalam bidang pendidikan. Konten dalam media tersebut berisi tema hewan endemik Indonesia yang dapat menanamkan proses keterampilan sains pada anak kelompok B atau usia 5-6 tahun. Media animasi interaktif Biota Laut yang dirancang oleh (Fitriasari, et al., 2021) merupakan hasil pengembangan pada teknologi pembelajaran untuk membantu mengembangkan *multiple intelligences* anak usia dini. Media animasi tersebut bertema macam-macam biota laut yang dirancang dengan desain kehidupan laut, hal tersebut dapat membangun kesadaran anak terhadap pelestarian lingkungan laut.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Setiawan, Praherdhiono, & Sulthoni, 2019) teknologi digital berupa *game* edukasi menjadi strategi pembelajaran dalam memberikan pengalaman baru kepada anak usia dini. Berbagai aplikasi *game* edukasi untuk anak usia dini dapat membangun ruang belajar yang lebih menyenangkan, tidak monoton, menumbuhkan minat dan motivasi terhadap hal baru, dan membantu merangsang kreativitas anak. Selain hal tersebut aspek perkembangan sosial emosional dan psikomotor anak dapat dioptimalkan melalui ruang eksplorasi yang dikemas dalam *game* edukasi, oleh sebab itu *game* edukasi dapat digunakan sebagai efektifitas alat pembelajaran anak usia dini dalam berbagai subjek pembelajaran.

*Game* edukasi bernama EduGame MARU (Matematika Seru) yang dikembangkan oleh (Widjayatri, et al., 2022) dapat dijadikan sebagai *e-learning* pada aspek kognitif yang dapat memberi stimulus bagi anak dalam mengenal matematika permulaan dengan konsep *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM). Kelebihan *game* tersebut menyediakan berbagai permainan meliputi konsep bilangan, aljabar, statistik, bentuk geometri, dan probabilitas yang dikemas secara sederhana melalui visualisasi gambar-gambar hewan. Kekurangan dalam EduGame MARU ialah belum ada konten berupa video animasi ataupun video peraga.

Aplikasi Giat Bergerak merupakan hasil pengembangan tim Pekan Kreativitas Mahasiswa bidang Riset Sosial Humaniora (PKM-RSH) tahun 2021 yang menjadi solusi bagi guru dan orang tua sebagai ide kegiatan motorik anak pada saat pandemi. Aplikasi tersebut merupakan inovasi media pembelajaran berbasis aplikasi android yang interaktif, inovatif, dan praktis digunakan oleh guru PAUD, orang tua, dan anak untuk membantu mengoptimalkan perkembangan motorik anak usia 4-6 tahun, (Nurazka, et al., 2022). Ditinjau dari laman *Play Store* aplikasi Giat Bergerak mendapatkan respon baik dari pengguna melalui ulasan 5 bintang dan komentar positif terkait muatan kegiatan yang menarik dan interaktif berupa video peraga dan animasi gerakan motorik, *game* edukasi serta informasi Kesehatan dan keselamatan anak usia 4-6 tahun. Selain itu, kritik dan saran yang menjadi bahan perbaikan serta rekomendasi terhadap peningkatan kualitas aplikasi selanjutnya. Rekomendasi yang disampaikan antara lain berkaitan dengan desain tampilan layar *full screen*, penambahan variasi kegiatan motori kasar dan halus, penambahan fitur berisi strategi pembelajaran, hingga rekomendasi penambahan jenis permainan.

Berdasarkan proyek *Innovative Teaching and Learning Research* (ITL) atau Penelitian Pengajaran dan Pembelajaran Inovatif yang dipimpin oleh *Stanford Research Institute* (SRI) *International*, menegaskan bahwa desain pembelajaran adalah elemen yang paling penting di tingkat sekolah dan sistem Pendidikan, (ITL, 2011). Menanggapi hal tersebut artinya pendidik dapat mendesain ulang kegiatan pembelajaran yang cakap dan menyeluruh, serta mampu menciptakan peluang dalam mengembangkan keterampilan abad ke-21 bagi peserta didik. Kerangka pembelajaran abad 21 yang diuraikan oleh *Partnership 21<sup>st</sup> Century Learning* meliputi: *Life and Career Skills, Learning and Innovation Skills - 4Cs* (*Critical thinking, Creativity, Communication, Collaboration*), dan *Information, Media and Technology Skills*. Salah satu strategi yang dapat membantu dalam menyiapkan keterampilan abad 21 bagi anak usia 4-6 tahun ialah dengan pengembangan keterampilan 4C. Keterampilan 4C pada jenjang PAUD dapat diintegrasikan pada proses pembelajaran secara bermain, (BatteleforKids, 2019).

Dirjen Guru dan Tenaga Kependidikan (GTK) Kemendikbud Supriano menjelaskan bahwa keterampilan 4C harus dilatih secara berulang dalam proses pembelajaran, (GTK, 2019). Hal tersebut dilakukan sebagai pembekalan untuk membentuk sumber daya manusia yang unggul dan berkualitas, siap bersaing menghadapi abad 21 dengan

berbagai kompetensi unggulan. Implikasi bagi pendidik dan tenaga kependidikan perlu melakukan banyak perubahan dalam proses pembelajaran, seperti inovasi dalam media, desain dan metode pembelajaran.

Menurut (Oktari, Salamah, Ayuning, & Windayana, 2021) selain peserta didik yang harus mempersiapkan masa depan dengan berbagai kompetensi abad 21, gurupun berperan sebagai pilar utama dalam dunia pendidikan untuk menghadapi kesiapan peserta didik pada perkembangan abad 21. Adapun hal-hal yang harus dipersiapkan untuk menjadi pendidik yang siap menghadapi abad 21 meliputi: memiliki mental yang kuat untuk berkompetisi, memiliki pengetahuan dan wawasan yang luas disegala bidang, meningkatkan keterampilan berpikir, berinovasi dan berkreasi, melek teknologi, serta meningkatkan iman dan taqwa.

Selaras dengan hal tersebut (Fitriasari, Mencapai Kompetensi Pembelajaran Abad 21 di New Normal Baru: E-Pedagogy, 2020) menguraikan bahwa untuk mencapai kompetensi pembelajaran abad 21 di era kenormalan baru saat ini ialah melalui *e-pedagogy* atau melakukan pembelajaran dengan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi. Implementasi *e-pedagogy* dalam keberhasilan pembelajaran yang memfokuskan keterampilan 4C dapat didukung dengan kompetensi *e-pedagogy* pendidik terlebih dahulu. Kompetensi tersebut meliputi kemampuan komunikasi yang baik, kecakapan dalam penggunaan teknologi, pengemasan rencana pembelajaran yang bermakna bagi peserta didik dan inovasi metode yang adaptif terintegrasi dengan keterampilan 4C.

Ditinjau dari pentingnya teknologi dalam pendidikan, pentingnya desain pembelajaran abad 21, serta urgensi perbaikan aplikasi yang diharapkan pengguna menjadi permasalahan yang perlu diselesaikan. Hal yang dapat menjadi solusi saat ini berupa pengembangan untuk meningkatkan kualitas aplikasi Giat Bergerak dari yang sebelumnya, agar mampu menjadi salah satu fasilitas proses pembelajaran abad 21 dengan keterampilan 4C bagi anak usia 4-6 tahun, khususnya pada aspek perkembangan fisik motorik.

## 2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian desain dan pengembangan atau *Design and Development Research* (DDR/D&D). Penelitian D&D bertujuan untuk menciptakan prosedur, teknik, dan atau alat berdasarkan pada analisis metode terhadap suatu kasus yang spesifik. Terdapat dua kategori dalam penelitian D&D yakni produk dan model (Richey & Klein, 2010). Penelitian ini termasuk kategori produk yang hendak dikembangkan kembali berupa pengembangan aplikasi "Giat Bergerak" versi ke-2 untuk meningkatkan kualitas konten dalam aplikasi, pengembangan berfokus pada 4 fase yakni *analysis, design, development, and evaluation* atau analisis, perencanaan, pengembangan, dan evaluasi. Objek dalam penelitian ini adalah pendidik dan peserta didik di TK Labschool UPI Serang. Teknik pengumpulan data dan pengembangan instrumen bersumber dari observasi, validasi, wawancara dan dokumentasi. Teknik analisis data menggunakan dua jenis analisis, yaitu: analisis data kualitatif yang digunakan untuk menganalisis data pilihan yang ditunjukkan melalui interpretasi data. Sedangkan, analisis data kuantitatif digunakan untuk menganalisis data statistik, (Creswell, 2017). Data kuantitatif diperoleh dari hasil pengujian *black box testing* dan angket validasi dari validator ahli media, ahli materi serta penilaian guru yang mengacu pada kisi-kisi *Learning Object Review Instrument* (LORI) pada tabel 1, (Nesbit, Belfe, & Leacock, 2009).

**Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen Penilaian *Learning Object Review Instrument* (LORI)**

No	Aspek	Objek Penilaian
1.	Kualitas Konten	Relevansi konten dengan standar perkembangan anak
2.	Penyelarasan Tujuan Pembelajaran	Keselarasan konten dengan indikator dan tujuan pembelajaran
3.	Umpan Balik dan Adaptasi	Konten adaptif
4.	Motivasi	Motivasi pendidik dan peserta didik
5.	Desain Presentasi	Desain informasi visual dan auditori
6.	Kegunaan Interaksi	Kemudahan navigasi
7.	Aksesibilitas	Desain kontrol dan format pengarah
8.	Kepatuhan Standar	Standar pengoperasian dan teknis umum platform

Total Hasil penilaian diukur dengan menggunakan skala likert dan perhitungan rata-rata jawaban berdasarkan skor yang akan dipersentasekan secara keseluruhan (Sugiyono, 2021). Total butir penilaian ialah 20 soal dengan skala 1-5, sehingga perolehan nilai maksimal akan berjumlah 100. Proses menghitung rata-rata dan persentase menggunakan rumus berikut.

$$\text{Rata-rata } (x) = \frac{\sum x}{n}$$

$\Sigma$  = jumlah nilai data  
 $x$  = rata – rata hitung  
 $n$  = jumlah data

$$\text{Persentase} = \frac{f}{n} \times 100\%$$

$f$  = nilai yang didapat  
 $n$  = nilai ideal

Hasil penyajian untuk penentuan makna persentase dari validasi terdapat pada tabel 2.

**Tabel 2. Penentuan Makna Persentase**

Persentase (%)	Tingkat Validitas	Kualifikasi
90 - 100	Sangat baik	Sangat layak digunakan, digunakan tanpa revisi
75 - 89	Baik	Layak digunakan, dapat digunakan tanpa revisi
60 - 74	Cukup baik	Cukup layak digunakan, perlu revisi mayor
55 - 64	Kurang baik	Kurang layak digunakan
0 - 54	Tidak Baik	Tidak layak digunakan

Penilaian pada media pembelajaran ini ditentukan dengan minimal persentase 75% dengan kualifikasi baik dapat digunakan tanpa revisi atau dengan revisi minor. Analisis data dilakukan untuk melihat penilaian terhadap media yang telah dikembangkan berdasarkan 8 aspek dari standar LORI yang digunakan sebagai sarana hasil pengembangan lebih lanjut.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dinamisme kebutuhan pengguna mendorong adanya pengembangan aplikasi Giat Bergerak versi ke-2, dengan penyesuaian kualitas konten sehingga terjadi peningkatan yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran. Adapun hasil dalam pengembangan dilakukan melalui empat tahapan yakni *analysis, design, development, and evaluation*.

#### Analysis

*Analysis* ialah tahapan identifikasi kebutuhan lapangan yang dilakukan untuk menentukan *user persona* dan pengembangan fungsi atau layanan pada aplikasi. Analisis dilakukan secara studi empiris melalui wawancara dan penyebaran angket kuesioner tanggapan pengguna aplikasi Giat Bergerak, serta observasi umpan balik pada laman *Play Store* yang berlangsung dari 16 Februari - 10 Maret 2022. Total responden ialah 43 orang dengan persentase 42% pendidik AUD, 39% orang tua atau orang dewasa yang mengawasi anak bermain *gedget*, dan 19% lain-lain. Terdapat dua hasil identifikasi kebutuhan dari pengguna yakni kebutuhan fungsional dan kebutuhan nonfungsional. Kebutuhan fungsional berkaitan dengan penambahan variasi kegiatan motorik kasar dan halus berdasarkan kategori usia, fitur penambahan strategi dan tujuan pembelajaran, buku panduan aplikasi, dan penambahan jenis permainan bertingkat. Sedangkan, kebutuhan non fungsional berkaitan dengan sistem aplikasi seperti perubahan desain tampilan yang lebih *user friendly* bagi pengguna android. Hasil identifikasi di atas dianalisis kembali untuk merancang *interface* aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan dan indikator pencapaian anak.

Pengembangan dari kebutuhan fungsional berupa penambahan variasi kegiatan yang mengacu pada standar tingkat pencapaian perkembangan anak (STPPA), (Kemendikbud, 2014). Terdapat total 8 kegiatan tambahan yang terbagi menjadi 2 kegiatan setiap kategori perkembangan dan usia. Bagi anak usia 4-5 tahun dua kegiatan tambahan motorik halus berupa kegiatan menarik garis secara bersamaan sebagai koordinasi otot halus dalam mengontrol gerakan tangan dan membuat boneka balon sebagai gerakan manipulatif dalam menghasilkan sesuatu dengan menggunakan media. Sedangkan, dua kegiatan tambahan motorik kasar berupa kegiatan meniru gerakan pesawat terbang dan gerakan pohon tertiuip angin sebagai gerakan terkoordinasi untuk melatih kelenturan dan keseimbangan. Bagi anak usia 5-6 tahun dua kegiatan tambahan motorik halus berupa kegiatan membuat bola kerta sebagai eksplorasi berbagai media dan mengenal serta menggunakan alat makan dengan benar untuk melatih kelenturan tangan kanan dan kiri sebagai persiapan pra menulis. Sedangkan, dua kegiatan tambahan motorik kasar berupa bermain *skipping* dan *holahoop* untuk melatih gerakan tubuh secara terkoordinasi (kelenturan, keseimbangan, dan kelicahan).

Selain 8 kegiatan tambahan motorik kasar dan halus, terdapat pula penambahan fitur *manual book* dalam aplikasi dan mendesain ulang permainan edukasi. *Manual book* berisi tentang informasi media, penjelasan jenis tombol navigasi, tujuan dan strategi pembelajaran abad 21 meliputi keterampilan 4C. Permainan edukasi yang terdiri dari mencocokkan, mengelompokkan, dan memilih bentuk dirancang ulang menjadi permainan bertingkat dari yang paling mudah hingga paling sulit dengan 5 jenis kegiatan.

Pengembangan kebutuhan nonfungsional berupa perubahan desain tampilan aplikasi menjadi *fullscreen* agar lebih nyaman digunakan pengguna. Penambahan akses integrasi dengan *Microsoft Sway* sebagai tampilan baru dari informasi pertumbuhan ideal anak dan akses integrasi *Google Drive* untuk mengakses *manual book* melalui tombol hijau paling kanan yang terdapat dilaman menu utama.

#### Design

Tahap *design* ialah tahapan untuk membuat perencanaan hasil dari analisis kebutuhan berupa pembuatan *storyboard* dan *flowchart*. Layar tampilan akan diubah menjadi *fullscreen* dengan ukuran 1024 x 500 piksel. Perancangan pada versi 2 ini lebih memadatkan konten dalam satu tampilan, seperti penggabungan dua laman menu utama, penggabungan dua laman informasi keselamatan dan kesehatan anak, serta penghapusan tiga laman pilihan

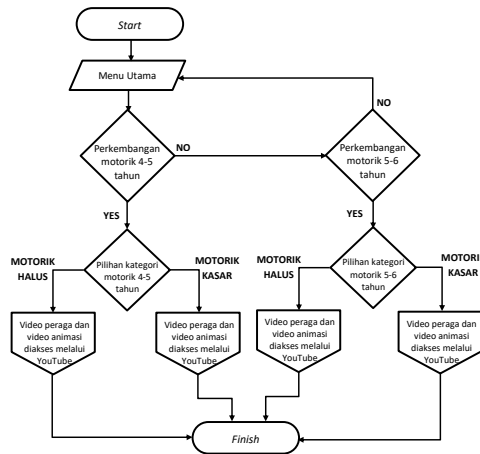
permainan digantikan menjadi satu navigasi untuk melakukan lima permainan bertingkat. Detail *storyboard* terdapat pada tabel 3.

Tabel 3. *Storyboard* Aplikasi Giat Bergerak Versi 2

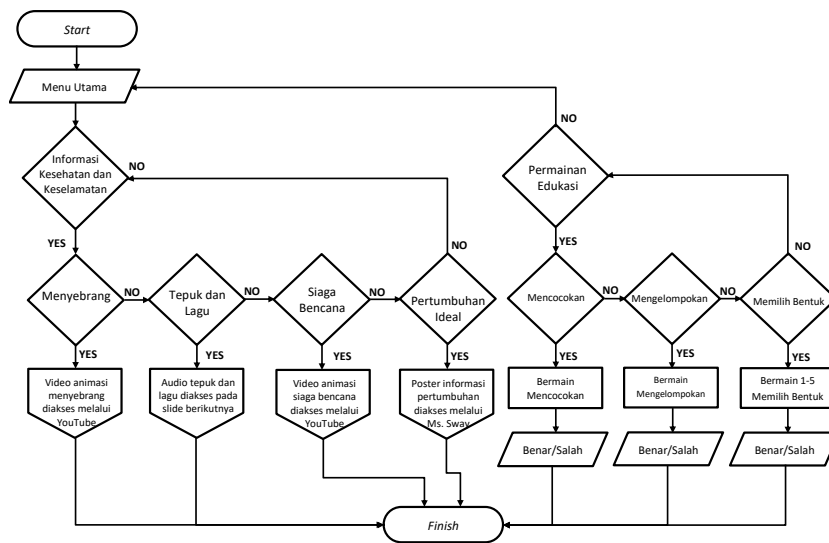
<p>Desain ulang menu utama dengan empat tombol kegiatan; perkembangan motorik usia 4-5 dan 5-6 tahun, keselamatan dan kesehatan, permainan edukasi, dan tiga tombol informasi pendukung; informasi media, informasi pengembang, dan <i>manual book</i>.</p>	<p>Desain ulang laman informasi keselamatan dan kesehatan terdapat tombol home untuk menuju menu utama dan 4 tombol kegiatan (menyebrang, tepuk dan lagu, siaga bencana, dan pertumbuhan ideal)</p>
<p>Laman pilihan kegiatan motorik halus usia 4-5 tahun ditambahkan dua tombol kegiatan membuat boneka balon dan menarik garis</p>	<p>Laman pilihan kegiatan motorik kasar usia 4-5 tahun ditambahkan dua tombol kegiatan meniru gerakan pesawat terbang dan pohon tertiuip angin</p>
<p>Laman pilihan kegiatan motorik halus usia 5-6 tahun ditambahkan dua tombol kegiatan membuat bola kertas dan penggunaan alat makan</p>	<p>Laman pilihan kegiatan motorik kasar usia 5-6 tahun ditambahkan dua tombol kegiatan bermain <i>skipping</i> dan <i>holahoop</i></p>

Kegiatan motorik halus dikemas menjadi video peraga dan kegiatan motorik kasar dikemas menjadi video gif animasi. Semua video akan disimpan di *YouTube* dan dapat diakses melalui tombol navigasi dalam aplikasi dengan perintah *user click go to link*. Perintah tersebut juga berlaku untuk mengakses *manual book* yang disimpan dalam *Google Drive* serta untuk mengakses informasi pertumbuhan ideal fisik anak yang disimpan di *Microsoft Sway*. Pemetaan kegiatan utama dan informasi pendukung aplikasi Giat Bergerak versi 2 lebih jelas ditampilkan pada *flowchart* gambar 1 sampai 3.

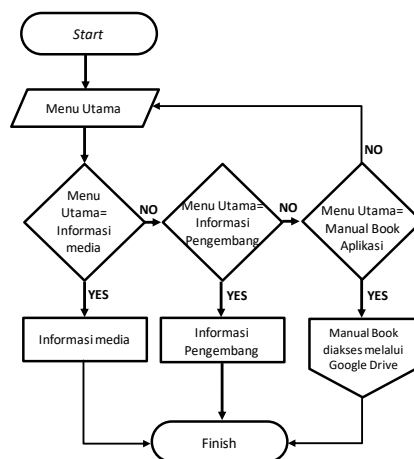
Pengujian tahap awal perancangan berdasarkan *flowchart* dilakukan oleh pengembang menggunakan *black box testing* atau pengujian terhadap tampilan aplikasi, fungsi navigasi, dan kesesuaian alur. Teknik yang digunakan ialah *boundary value analysis (BVA)* untuk menguji nilai batas atas dan nilai batas bawah (Jaya, 2018). Berdasarkan hasil pengujian diperoleh hasil bahwa aplikasi sudah memiliki fungsionalitas yang sesuai antara *input* dan *output* yang diharapkan dengan rekapitulasi pengujian BVA sebesar 92%. Hal tersebut dapat diartikan rancangan aplikasi siap diproduksi dan divalidasi oleh ahli kepakaran dari segi media dan materi. Adapun demografis persona untuk aplikasi Giat Bergerak ialah anak usia 4-6 tahun, pendidik anak usia dini serta orang tua yang memiliki anak usia 4-6 tahun.



Gambar 1. Flowchart Kegiatan Utama Perkembangan Motorik Anak Usia 4-6 Tahun



Gambar 2. Flowchart Kegiatan Utama Informasi Kesehatan dan Keselamatan dan Permainan Edukasi



Gambar 3. Flowchart Informasi Pendukung Aplikasi Giat Bergerak versi 2

**Development**

Development adalah tahap produksi aplikasi, validasi, dan uji coba produk pada objek terpilih. Hasil dari ketiganya menjadi proses pengembangan untuk meningkatkan kualitas yang diharapkan. Produksi aplikasi dikembangkan melalui *software Articulate Storyline 3* dengan hasil akhir *html5*, kemudian hasil tersebut dikonversi menjadi aplikasi berbasis android menggunakan *Java Web2Apk* dengan hasil format *Android Package (Apk)* dan *App Bundles (ABB)* untuk format yang dapat dipublikasikan di *Play Store*. Berikut ini *user interface* dari final aplikasi yang telah diproduksi ditampilkan pada gambar 4 sampai gambar 7, (Nurazka, et al., 2022).





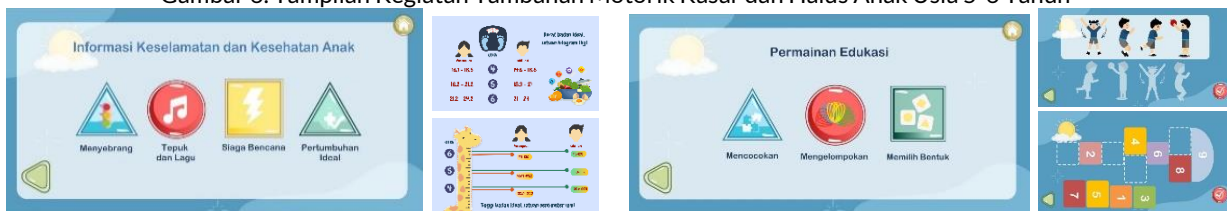
Gambar 4. Tampilan Menu Utama



Gambar 5. Tampilan Kegiatan Tambahan Motorik Halus dan Kasar Anak Usia 4-5 Tahun



Gambar 6. Tampilan Kegiatan Tambahan Motorik Kasar dan Halus Anak Usia 5-6 Tahun



Gambar 7. Tampilan Informasi Keselamatan dan Kesehatan Anak dan Permainan Edukasi

Tahap validasi aplikasi dilakukan oleh ahli media dan ahli materi yang dipilih berdasarkan latar belakang keilmuan yang mendukung. Validasi ahli media dilaksanakan pada 23 Maret 2022 oleh Muhammad Hanif, M.Pd. dengan latar belakang kepakaran literasi ICT dan teknologi pembelajaran, untuk menilai aspek desain presentasi, kegunaan interaksi, aksesibilitas, dan kepatuhan standar. Sedangkan, validasi ahli materi dilaksanakan pada tanggal 21 Maret 2022 oleh Budhi Trisyanto, M.Pd. dengan bidang kepakaran perkembangan fisik motorik anak usia dini dan ilmu keolahragaan, untuk menilai aspek kualitas konten, penyelarasan tujuan pembelajaran, umpan balik dan adaptasi, serta motivasi. Validasi yang telah dilaksanakan oleh kedua validator ditampilkan pada tabel 4.

Table 4. Tabel Penilaian Validator

Validator	Total Nilai	Rata-rata	Persentase	Tingkat Validitas
Ahli Media	83	4.15	83%	Baik
Ahli Materi	99	4.95	99%	Sangat Baik
Rata-rata	91	4.55	91%	Sangat Baik

Berdasarkan total nilai yang diperoleh dari kedua validator dengan persentase 91% masuk ke dalam kategorikan aplikasi Giat Bergerak versi 2 “Sangat Layak Digunakan” artinya aplikasi tersebut sudah dapat diuji cobakan kepada objek terpilih tanpa revisi. Adapun beberapa catatan dari ahli media ialah penambahan tata cara penggunaan aplikasi, beberapa audio intruksi permainan edukasi, dan pemilihan warna primer dan sekunder dalam permainan memilih bintang. Sedangkan, dari ahli materi rekomendasi perbaikan berupa kejelasan tujuan pembelajaran sebagai pembeda kegiatan dengan kategori usia anak.

Tahap selanjutnya ialah tahap uji coba aplikasi kepada user persona yakni pendidik dan peserta didik yang dilaksanakan di TK Labschool UPI Serang. Desain uji coba diagendakan sebanyak lima kali dimulai dari 16 Maret hingga 1 April 2022. Agenda pertama 16-20 Maret 2022 merupakan tahap orientasi tujuan penelitian kepada pendidik, selanjutnya membahas mengenai analisis rencana pembelajaran yang telah disiapkan untuk didesain ulang dengan menyisipkan kegiatan dari aplikasi Giat Bergerak dan integrasi keterampilan 4C. Penyesuaian desain ulang

rencana pembelajaran yang pertama ditekankan untuk mengoptimalkan perkembangan motorik kasar dan keterampilan kolaborasi, berupa permainan berkelompok mendapatkan bendera. Berikut ini desain uji coba kegiatan motorik kasar.

Agenda kedua ialah uji coba aplikasi kepada anak yang dilaksanakan pada 21 Maret 2022, kegiatan motorik kasar didesain sama bagi anak kelas A dan B, namun dengan indikator pencapaian yang berbeda disesuaikan dengan kategori usia. Bagi anak kelas A kegiatan yang hendak dicapai ialah berlari, melompat, meloncat, melempar dan menangkap bola. Sedangkan, untuk kelas B indikator yang diharapkan ialah kepatuhan dalam mengikuti permainan dengan aturan. Anak dibagi menjadi kelompok kecil beranggotakan dua orang, sebelum bermain anak diperlihatkan gerakan motorik kasar dari aplikasi Giat Bergerak dan diperagakan ulang oleh pendidik.

Agenda ketiga ialah desain ulang rencana pembelajaran dan uji coba aplikasi kepada anak untuk mengoptimalkan motorik halus dan keterampilan 4C yang dilaksanakan pada 28-29 Maret 2022. Kegiatan motorik halus untuk kelas A berupa menarik garis secara bersamaan dan membuat boneka balon. Sedangkan, untuk kelas B kegiatannya membuat bola kertas. Agenda keempat 30 Maret 2022 ialah uji coba aplikasi pada fitur informasi pertumbuhan ideal, hasil pengukuran tinggi badan, berat badan, dan lingkar kepala anak dianalisis guru melalui aplikasi Giat Bergerak.

Agenda kelima pada 1 April 2022 merupakan tahap evaluasi perkembangan dan keterampilan anak berdasarkan kegiatan yang disisipkan dari aplikasi, serta tahap penilaian terhadap aplikasi Giat Bergerak versi 2 yang dilakukan oleh pendidik. Hasil evaluasi perkembangan fisik dari 10 orang anak rata-rata memiliki proporsi pertumbuhan yang cukup ideal. Rata-rata tinggi badan 114.4 cm, berat badan 21.77 kg, dan lingkar kepala 52.45 cm. Perkembangan motorik kasar anak kelas A sudah berkembang sesuai harapan dari kegiatan pada uji coba pertama dan keterampilan 4C yang sudah mulai berkembang ialah keterampilan kolaborasi dan komunikasi. Anak sudah mampu bekerja sama ketika permainan menangkap dan melempar bola dengan komunikasi sederhana. Bagi anak kelas B perkembangan motorik kasar sudah berkembang sangat baik, dapat bekerja sama dengan baik dan dapat mengikuti aturan bermain secara runtut. Keterampilan kolaborasi dan komunikasi yang terjalin pada anak kelas B sudah berkembang sesuai harapan. Evaluasi pada perkembangan motorik halus anak kelas A sudah berkembang sesuai harapan, anak sudah mampu melakukan gerakan kelenturan tangan kanan dan kiri melalui kegiatan bermain boneka balon. Keterampilan berpikir kritis dan kreativitas mulai muncul ketika kegiatan tersebut, anak mampu menuangkan tepung menggunakan sendok ke dalam balon secara perlahan agar tidak tumpah dan anak menghasilkan karya baru untuk dimainkan. Bagi anak kelas B perkembangan motorik halus sudah berkembang sesuai harapan dan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, serta kreativitas sudah terlihat dengan baik. Anak mampu menggunting sesuai dengan pola yang dibuatnya, menempel pola a-b-a-b/a-b-c/a-b-c-d dengan bekerja sama dengan teman sebaya untuk membuat boneka kertas bersama-sama.

**Evaluation**

Evaluation ialah tahap pengukuran ataupun penilaian terhadap keberhasilan pengembangan produk yang telah dilaksanakan. Penilaian terhadap aplikasi Giat Bergerak versi 2 dilakukan oleh lima orang pendidik di TK Labschool UPI Serang, grafik penilaian ditampilkan pada diagram 1.

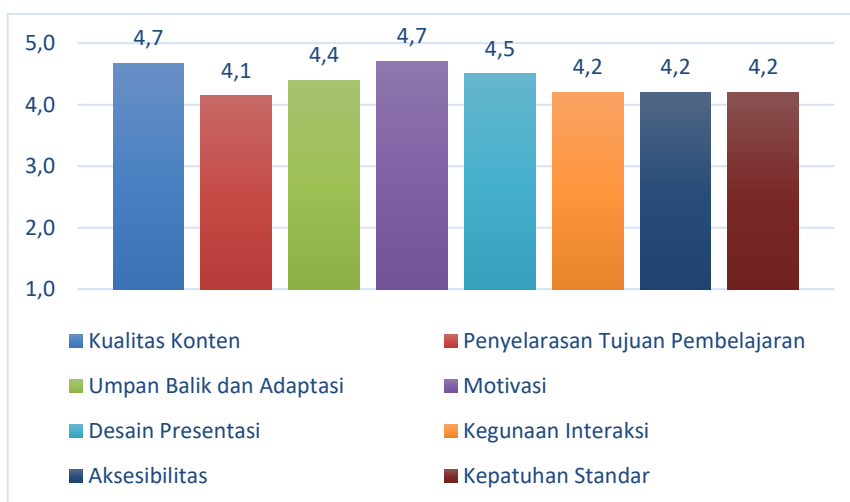


Diagram 1. Penilaian Guru Terhadap Aplikasi Giat Bergerak Versi 2

Perolehan nilai dari para pendidik menunjukkan rata-rata 4.4 atau dengan persentase sebesar 88% yang berarti aplikasi Giat Bergerak versi 2 layak digunakan di lembaga PAUD dengan kategori baik. Adapun tanggapan dari guru kelas A terhadap pengembangan aplikasi Giat Bergerak sebagai berikut.



“Alhamdulillah, dengan adanya aplikais Giat Bergerak ini dapat membantu guru untuk melakukan kegiatan yang lebih menarik. Anak-anak sangat senang dan semangat sekali ketika kegiatan ini diterapkan” (Riati, 2022).

Nilai tertinggi dalam penilaian yang diberikan guru terdapat pada aspek kualitas konten dan motivasi, yakni sebesar 4.7 dari skala 5. Penilaian terhadap kualitas konten dalam aplikasi dianggap sangat relevan dengan indikator pencapaian perkembangan fisik motorik anak usia 4-6 tahun. Konten dalam aplikasi Giat Bergerak meliputi kegiatan motorik kasar dan halus, informasi pertumbuhan fisik, kesehatan, dan keselamatan diri anak seperti tata cara menyebrang dan mitigasi bencana. Nilai yang sama terdapat pada aspek motivasi, melalui aplikasi Giat Bergerak anak termotivasi untuk bergerak sesuai dengan indikator pencapaian aspek perkembangan fisik-motoriknya dan guru sangat termotivasi untuk mengembangkan desain pembelajaran abad 21 yang diintegrasikan dengan keterampilan 4C.

Aspek desain presentasi mendapatkan nilai 4.5, artinya desain presentasi aplikasi Giat Bergerak sangat menarik perhatian. Penggunaan warna sekunder dengan dominasi warna biru menjadi warna netral yang nyaman dilihat oleh pengguna, serta pengemasan konten dengan video peraga dan animasi interaktif sesuai dengan karakteristik anak yang senang dengan karakter animasi. Hal tersebut memiliki dampak positif untuk menarik minat belajar dan bergerak anak melalui aplikasi Giat Bergerak (Nurdin, 2022). Aspek umpan balik dan adaptasi mendapatkan nilai 4.4 yang berarti konten dalam aplikasi baik diadaptasi menjadi kegiatan motorik kasar dan halus yang interaktif bagi anak. Terdapat pemberian apresiasi dan motivasi pada permainan edukasi yang menjadi umpan balik bagi anak untuk terus menyelesaikan kegiatan dalam aplikasi.

Aspek kegunaan interaksi, aksesibilitas, dan kepatuhan standar memperoleh nilai yang setara yakni sebesar 4.2 artinya dalam aplikasi Giat Bergerak telah memberikan kemudahan bagi para pengguna untuk menggunakan tombol navigasi, memahami audio pengarah, dan standar kualitas video serta gambar dapat dinikmati dengan jelas. Terakhir, aspek penyelarasan tujuan pembelajaran memperoleh nilai 4.1 yang berarti tujuan pembelajaran yang telah ditentukan dalam aplikasi sudah jelas dan sesuai antara indikator perkembangan anak dengan kelompok usianya, kegiatan motorik kasar dan halus yang dirancang sesuai dengan tingkat kesulitan usia anak. Selain itu, para pendidik di TK Labschool UPI Serang sepakat memberi tanggapan terhdap konten dapat dikembangkan kembali oleh guru dan disesuaikan dengan rencana pembelajaran di kelas. Hal tersebut mendukung integrasi konten dalam aplikasi dengan keterampilan abad 21 meliputi keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas.

Tabel 5 adalah contoh skenario pembelajaran yang dapat diterapkan oleh guru sebagai desain pembelajaran abad 21 dengan integrasi keterampilan 4C melalui penerapan aplikasi Giat Bergerak. Guru dapat menyesuaikan kegiatan dalam aplikasi yang hendak dipilih dengan tema kegiatan, sebagai contoh skenario pembelajaran untuk kelompok A atau anak usia 4-5 tahun dengan tema Tanah Airku. Terdapat 3 tujuan pembelajaran yang hendak dicapai dengan menerapkan aplikasi Giat Bergerak sebagai alat bantu pembelajaran dan mengintegrasikan keterampilan 4C yang mencakup kompetensi inti pengetahuan (KI-3) dan keterampilan (KI-4) serta kompetensi dasar (KD), (Kemendikbud P. M., 2014).

**Tabel 5. Skenario Pembelajaran Kelompok A**

Kompetensi Dasar	Kegiatan yang dikembangkan	Kegiatan dalam aplikasi Giat Bergerak	Keterampilan
3.3 Mengenal anggota tubuh, fungsi, dan gerakannya untuk pengembangan motorik kasar dan motorik halus	Permainan kelompok (2 orang)	Kegiatan motorik kasar 4-5 tahun melompat, meloncat, berlari, menangkap dan melempar bola	Kolaborasi dan komunikasi
4.3 Menggunakan anggota tubuh untuk pengembangan motorik kasar dan halus	mendapatkan bendera		
3.6 Mengenal benda-benda di sekitarnya (nama, warna, bentuk, ukuran, pola, sifat, suara, tekstur, fungsi, dan ciri-ciri lainnya)	Mengurutkan bentuk bendera	Permainan edukasi mencocokkan gambar pesawat paling kecil, sedang, paling besar	Berpikir kritis
4.6. Menyampaikan tentang apa dan bagaimana benda-benda di sekitar yang dikenalnya melalui berbagai hasil karya			
3.15. Mengenal berbagai karya dan aktivitas seni	Melukis bendera menggunakan tangan	Kegiatan motorik halus 4-5 tahun, <i>finger painting</i>	Kreativitas
4.15. Menunjukkan karya dan aktivitas seni dengan menggunakan berbagai			

Tujuan pembelajaran yang pertama ialah anak mengikuti permainan mendapatkan bendera secara berkelompok melalui gerakan melompat, berlari, menangkap dan melempar bola, dan meloncat untuk mendapatkan bendera. Kegiatan tersebut mencakup KD 3.3 dan 4.3, serta termasuk untuk melatih keterampilan kolaborasi dan

komunikasi. Keterampilan kolaborasi yang diharapkan ketika anak bermain ialah dapat membantu mengoptimalkan kecerdasan interpersonal anak yang positif, anak belajar membangun relasi dengan cara mempercayai teman sebayanya untuk menangkap bola secara terarah begitupun sebaliknya anak belajar bertanggung jawab ketika melempar bola secara terarah. Sedangkan, keterampilan komunikasi yang diharapkan ialah anak mengucapkan kata yang dapat dipahami oleh teman sebayanya sebagai sumber informasi melalui bahasa yang didengar, bahasa tubuh yang diisyaratkan, ataupun ekspresi yang ditimbulkan.

Tujuan pembelajaran yang kedua ialah anak mampu mengekspresikan imajinasinya melalui kegiatan *finger painting* melukis bendera dengan cat air berwarna merah menggunakan telapak tangan pada kertas berwarna putih. Kegiatan tersebut mencakup KD 3.15 - 4.15 dan termasuk ke dalam keterampilan kreativitas. Kreativitas dan inovasi yang hendak dilatih ialah ruang eksplorasi pemikirannya melalui kegiatan melukis, mengenal warna, bentuk, serta tekstur. Pada video peraga dalam aplikasi Giat Bergerak anak diberikan rangsangan untuk membuat suatu karya dengan berbagai media, sebagian besar perilaku anak yang ditimbulkan merupakan hasil meniru apa yang mereka amati, mereka mulai berinovasi menggunakan idenya untuk menghasilkan karya yang baru.

Tujuan pembelajaran yang ketiga yaitu anak mengurutkan bentuk bendera Indonesia dari yang paling kecil sampai yang paling besar. Kegiatan tersebut mencakup KD 3.6 - 4.6 dan termasuk untuk melatih keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah bagi seorang anak dilakukan secara berulang sampai ditemukannya solusi. Contoh kegiatannya ialah mengklasifikasikan dan menyortir, membandingkan, mengelompokkan, mengurutkan, dalam kegiatan tersebut anak menggunakan logikanya untuk mencapai tujuan berdasarkan aturan permainan.

Berdasarkan kerangka pembelajaran abad 21 untuk PAUD yang bertujuan untuk membangun pengalaman belajar awal anak dalam mengenal keterampilan yang mereka butuhkan (Scott, 2017). Skenario pembelajaran dapat guru kembangkan sesuai kebutuhan peserta didik. Penerapan aplikasi Giat Bergerak di lembaga PAUD sebagai fasilitas untuk membantu guru dalam membuat desain ulang pembelajaran abad 21 dalam mengenal dan melatih keterampilan 4C anak melalui berbagai kegiatan motorik kasar dan halus usia 4-6 tahun.

Selain digunakan guru di sekolah aplikasi Giat Bergerak juga dapat digunakan oleh anak di rumah dengan pengawasan orang tua atau orang dewasa yang berperan sebagai fasilitator, pengarah ataupun pendamping. Menurut *World Health Organization* (WHO, 2019) perlu diperhatikan batasan *screen time* yang disarankan bagi anak tidak lebih dari 60 menit dengan jarak pandang sekitar 30-50 cm. Selain itu, anak perlu melakukan aktivitas fisik sekitar 180 menit dalam satu hari, karenanya dalam aplikasi Giat Bergerak anak diarahkan untuk mengikuti gerakan motorik kasar dan halus dari video animasi ataupun video peraga.

#### 4. KESIMPULAN

Pengembangan aplikasi Giat Bergerak mendapatkan nilai rata-rata 4.5 dengan persentase 89% memasuki kategori sangat baik dari validator dan penilaian pendidik, artinya aplikasi Giat Bergerak versi ke-2 berhasil meningkatkan kualitas konten dari versi sebelumnya. Konten dalam aplikasi menjadi salah satu fasilitas untuk desain pembelajaran abad 21 dengan keterampilan 4C, khususnya pada aspek perkembangan fisik motorik anak usia 4-6 tahun. Hasil pengembangan ini melibatkan peran penting pendidik dalam merancang desain pembelajaran yang lebih bermakna melalui pilihan kegiatan dalam aplikasi Giat Bergerak yang dipilih dan diintegrasikan dengan keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas. Skenario pembelajaran dapat dikembangkan sesuai kebutuhan peserta didik yang mencakup kompetensi inti pengetahuan (KI-3) dan keterampilan (KI-4). Selain itu, peranan orang tua atau orang dewasa dalam mendampingi anak bermain perlu menetapkan batasan *screen time*.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa serta pihak-pihak yang telah mendukung pelaksanaan pengembangan ini. Terima kasih Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi; Kemendikbud Ristek atas kesempatan lolos pendanaan PKM Riset tahun 2021. Terima kasih kepada tim PKM-RSH Giat Bergerak yang telah berproses bersama pada tahun 2021. Terima kasih dukungan dari sivitas Universitas Pendidikan Indonesia, khususnya program studi Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini (PGPAUD). Terima kasih kepada dosen pembimbing artikel Novi Sofia Fitriyanti, S.Si., M.T. dan Rr. Deni Widjayatri, M.Pd. yang telah memberikan bimbingan selama proses pelaksanaan pengembangan hingga penerbitan artikel. Terima kasih kepada validator dan TK Labschool UPI Serang yang telah membantu validasi serta uji coba aplikasi.

#### 6. REFERENSI

- BattelleforKids. (2019). *21st Century Learning for Early Childhood Framework*. BattelleforKids. <http://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources>.
- Creswell, J. W. (2017). *Research Design (Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif dan Campuran)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Fitriyanti, N. S. (2020). Mencapai Kompetensi Pembelajaran Abad 21 di New Normal Baru: E-Pedagogy. In *Menilik Kesiapan teknologi Dalam Sistem Kampus* (pp. 63-72). Banda Aceh: Syiah Kuala University Press.

- [https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=fXgREAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA63&dq=info:POk1MdWygq4J:scholar.google.com/&ots=mk1S\\_7Q5BC&sig=wKVgCGt86lyESdNzs61k7HOZFRk&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=fXgREAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA63&dq=info:POk1MdWygq4J:scholar.google.com/&ots=mk1S_7Q5BC&sig=wKVgCGt86lyESdNzs61k7HOZFRk&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false).
- Fitriasari, N. S., Suzanti, L., Widjayatri, R. R., Putri, K. A., Fakhurrazi, M., Zamil, A. C., & Rahayu, a. G. (2021). Interactive Animation Media of Sea Biota Design for Young Learners. *Journal of Physics: Conference Series*, 1-11. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1811/1/012098>.
- GTK, S. (2019). *Pentingnya 4C untuk Menghadapi Abad 21*. Jakarta. <https://gtk.kemdikbud.go.id/read-news/pentingnya-4c-untuk-menghadapi-abad-21>: GTK KEMENDIKBUDRISTEK.
- Hasbi, M., Lestari, G. D., Fardana, N. A., Nurjannah, Ngasmawi, M., & Wulandari, R. (2020). *Pedoman Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Pendidikan Anak Usia Dini*. Jakarta Pusat: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- ITL, I. T. (2011). *Innovative Teaching and Learning Research 2011 Findings and Implication*. Stanford Research Institute (SRI) International. <https://www.european-agency.org/sites/default/files/itlresearch2011findings.pdf>.
- Jaya, T. S. (2018). Pengujian Aplikasi dengan Metode Blackbox Testing Boundary Value Analysis (Studi Kasus: Kantor Digital Politeknik Negeri Lampung). *JIPIT: Jurnal Informatika Jurnal Pengembangan IT*, Vol 3, No (1), 45-48. <https://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/informatika/article/view/647/640>.
- Kemendikbud. (2014). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 137 Tahun 2014 tentang Standar Nasional Pendidikan Anak Usia Dini*. Jakarta: Kemendikbud. <http://repositori.kemdikbud.go.id/12860/1/Permendikbud%20No.%20137%20Tahun%202014%20-%20SN-PAUD.pdf>.
- Kemendikbud, P. M. (2014). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 146 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 Pendidikan Anak Usia Dini*. Jakarta: Kemendikbud. <http://repositori.kemdikbud.go.id/17980/1/Permendikbud-146-Tahun-2014.pdf>.
- Lestari, S. (2018). Peran Teknologi dalam Pendidikan di Era Globalisasi. *edureligia, Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 2(2), 94-100. <https://ejournal.unuja.ac.id/index.php/edureligia/article/download/459/319>.
- Mauluddia, Y., Yuliartiningisih, M. S., & Kuswanto. (2021). AR for Early Childhood: Development of Media to Instill Science Process Skills. *The 4th International Conference on Primary and Early Childhood Education (ICEPCE)* (pp. 1-8). Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Daerah Cibiru.
- Nesbit, J., Belfe, K., & Leacock, T. (2009, 01 01). *Learning Object Review Instrument*. Retrieved from academia.edu: [https://www.academia.edu/7927907/Learning\\_Object\\_Review\\_Instrument\\_LORI](https://www.academia.edu/7927907/Learning_Object_Review_Instrument_LORI)
- Nurazka, R. A., Hisyam, I. N., Rahmadini, F., Fitriani, S., Zamil, I., & Widjayatri, R. D. (2022). Android Application Namely Giat Bergerak as an Effective Solution to Develop Motoric Skills in Pandemic Era. *Atlantis Press; Advances in Social Science, Education and Humanities Research. 6th International Conference of Early Childhood Education (ICECE-6 2021)*, 668, 213-218. . doi:<https://doi.org/10.2991/assehr.k.220602.043>
- Nurazka, R. A., Rahmadini, F., Hisyam, I. N., Fitriani, S., Zamil, I., & Widjayatri, R. D. (2022, April 23). *Giat Bergerak*. Diambil kembali dari Play Store: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.creativemedia.store>
- Nurdin. (2022). Pengaruh Penggunaan Video Pembelajaran terhadap Minat Belajar Siswa pada Materi Mendongeng di Masa Pandemi Covid 19. *MURHUM : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 3(1), 43-52. <https://murhum.ppjpaud.org/index.php/murhum/article/view/75>.
- Oktari, D., Salamah, I. S., Ayuning, R. P., & Windayana, H. (2021). Persepsi Mahasiswa dalam Menghadapi Abad Ke-21. *Aulad : Journal on Early Childhood*, 4(3), 222-229. 10.31004/aulad.v4i3.207.
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2010). *Design and Development Research*. New York: Routledge. [https://books.google.co.id/books?id=3PkJBAAAQBAJ&pg=PA7&hl=id&source=gbs\\_selected\\_pages&cad=3#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.id/books?id=3PkJBAAAQBAJ&pg=PA7&hl=id&source=gbs_selected_pages&cad=3#v=onepage&q&f=false).
- Scott, L. A. (2017). *21st Century Learning for Early Childhood Framework*. Battelle of Kids. <http://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources>.
- Setiawan, A., Praherdhiono, H., & Sulthoni. (2019). Penggunaan Game Edukasi sebagai Sarana Pembelajaran Anak Usia Dini. *JINOTEP (Jurnal Inovasi Teknologi Pembelajaran)*, 1(6), 39-44. <http://journal2.um.ac.id/index.php/jinotep/article/view/7393>.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- WHO, W. H. (2019, April 24). *WHO guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age*. Retrieved from To grow up healthy, children need to sit less and play more : <https://www.who.int/news/item/24-04-2019-to-grow-up-healthy-children-need-to-sit-less-and-play-more>
- Widjayatri, R. D., Suzanti, L., Sundari, N., Fitriani, Y., Nurazka, R. A., Rahmadini, F., & Ria Yuliati ichsan, N. Q. (2022). EduGameMaru: Application for Early Mathematics Learning as an Alternative for Optimizing Cognitive Ability for 4-6 Years Children. *11EduBasic Journal: Jurnal Pendidikan Dasar*, 4(1), 11-22. <https://ejournal.upi.edu/index.php/edubasic/article/view/40684/pdf>.