

APLIKASI PENGENALAN HEWAN UNTUK ANAK BERKEBUTUHAN KHUSUS BERBASIS *AUGMENTED REALITY*

Muhammad Rizky Arbaah Barmula¹, Hindarto Hindarto², Ade Eviyanti³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Email : 191080200206@umsida.ac.id¹, hindarto@umsida.ac.id²,
adeeviyanti@umsida.ac.id³

ABSTRACT

Augmented reality is a technology that combines two-dimensional (2D) or three-dimensional (3D) virtual objects into a real environment, and projects these objects in real-time. Unlike virtual reality that replaces the real environment, Augmented Reality only adds visual models into the real world in real time. This research will use the MDLC method and follow the research steps. This application will be developed using Unity 3D and Vuforia. The purpose of this research is to design and create educational game applications related to object recognition for children with special needs (autism). This educational game uses Augmented Reality technology based on Android to present an interesting and interactive 3-dimensional form. This application displays several animals with 3 different habitats (land, air, water) along with the animal's voice feature and according to the selected marker. With this educational game, parents will help to introduce an object and also children will recognise the object more easily thanks to the Augmented Reality technology, which is rarely used in some learning for children with special needs (autism).

Keywords— *Augmented Reality, 3D Object, Wilds Animals, Children with special needs, Blender*

ABSTRAK

Augmented reality merupakan teknologi yang menggabungkan objek maya dua dimensi (2D) atau tiga dimensi (3D) ke dalam lingkungan nyata, dan memproyeksikan objek tersebut secara real-time. Berbeda dengan virtual reality yang menggantikan lingkungan nyata, Augmented Reality hanya menambah model visual ke dalam dunia nyata secara langsung. Penelitian ini menggunakan metode MDLC dan mengikuti langkah-langkah penelitian. Aplikasi ini akan dikembangkan menggunakan Unity 3D dan Vuforia. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang serta membuat aplikasi game edukasi yang berkaitan dengan Pengenalan Obyek bagi anak berkebutuhan khusus (autis). Game edukasi ini memanfaatkan teknologi Augmented Reality dengan basis Android, sehingga menampilkan bentuk 3 dimensi yang menarik dan interaktif. Aplikasi ini menampilkan beberapa hewan dengan 3 habitat berbeda (darat, udara, air) beserta fitur suara hewan tersebut dan sesuai dengan marker yang dipilih. Dengan game edukasi ini akan membantu para orang tua untuk mengenalkan suatu obyek dan juga anak-anak akan lebih mudah mengenali obyek tersebut karena dengan adanya teknologi Augmented Reality, dimana jarang diterapkan di beberapa pembelajaran bagi anak berkebutuhan khusus (autis).

Kata Kunci— *Augmented Reality, 3D Object, Hewan Liar, Anak Berkebutuhan Khusus, Blender*

I. PENDAHULUAN

Pengenalan dan pemahaman jenis-jenis hewan sejak dini sangatlah penting, karena hubungan antara hewan dan manusia saling ketergantungan dan merupakan komponen biotik (hidup) dalam suatu ekosistem. Namun dalam proses pembelajaran banyak anak usia dini sedikit sulit memahami jenis-jenis hewan tersebut dikarenakan media pembelajaran yang kurang cukup menarik. Dalam proses mendidik anak secara umum, orang tua merasa kesulitan untuk mulai mengenalkan hewan kepada mereka. Ketidakmampuan orang tua untuk menggambarkan hewan dengan jelas dan kurangnya objek hewan yang nyata menyebabkan anak-anak terkadang hanya mengandalkan imajinasi mereka dalam membayangkan tubuh hewan [1]. Hal ini mengakibatkan beberapa kendala dalam proses pengenalan hewan. Apalagi bagi anak berkebutuhan khusus yang memiliki gangguan akan konsentrasi dan mental [2].

Anak dengan kebutuhan khusus dapat diklasifikasikan dalam beberapa jenis, antara lain cacat fisik, mental dan emosional. Hal ini dapat berpengaruh pada perkembangan anak sehingga memerlukan pendidikan khusus yang disesuaikan dengan kebutuhan mereka. Proses pembelajaran saat ini masih

mengandalkan metode konvensional, dimana pembelajaran dilakukan dengan mengandalkan peran guru sebagai pusat perhatian dan didukung oleh beberapa media penunjang seperti referensi buku, dan alat peraga lainnya. Pendidikan dan hiburan dapat digabungkan, sehingga menciptakan metode baru untuk mendukung pembelajaran dan pengajaran dilingkungan formal maupun informal [3]. Proses pembelajaran yang baik ialah yang mengandung aspek interaktif, menyenangkan, menantang, memotivasi dan memberikan ruang yang lebih bagi siswa untuk dapat mengembangkan kemandirian dan kreativitas [4]. Dalam hal ini, sekolah luar biasa dapat menjadi alternatif pilihan untuk memberikan layanan pendidikan yang khusus kepada anak-anak yang memerlukan perhatian ekstra [5].

Dengan keterbatasan fokus yang mereka alami maka, peneliti membuat aplikasi pengenalan hewan dengan fitur suara berbasis Augmented Reality sebagai alat bantu edukasi agar mereka Anak Berkebutuhan Khusus (Autisme) dapat mengetahui nama serta jenis hewan berdasarkan habitatnya antara lain : hewan yang habitatnya berada di darat, laut, dan udara. Anak autis merupakan kondisi anak yang mengalami gangguan perkembangan fungsi otak yang mencakup bidang sosial

dan afektif, komunikasi verbal dan nonverbal, imajinasi, fleksibilitas, minat, kognisi dan atensi. Autisme juga Merupakan suatu kelainan dengan ciri perkembangan yang terlambat atau abnormal dari hubungan sosial dan bahasa [6]. Salah satu media Teknologi baru yang digunakan untuk mengedukasi Anak Berkebutuhan Khusus (Autisme) secara interaktif dan inovatif adalah Teknologi *Augmented Reality*. Teknologi *augmented reality* dipilih karena dapat membantu dalam menstimulasi berfikir secara konseptual dan merasakan 3D, meningkatkan gambaran (representasi) dan persepsi [7].

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang memungkinkan Anda melihat objek yang sebelumnya belum pernah terlihat di lingkungan virtual[8]. Dengan adanya teknologi berupa *augmented reality*, maka pengguna dapat menyaksikan objek maya 2 dimensi yang diproyeksikan terhadap dunia nyata ke dalam bentuk 3 dimensi yang atraktif [9]. *Augmented reality* dapat digunakan dalam berbagai bidang misalnya seperti fasilitas hiburan, medis, robotik, dunia industri, dan pendidikan.

Beberapa penelitian sebelumnya dan dijadikan sebagai rujukan dan pembeda. Pertama; menghasilkan aplikasi yang menggunakan *augmented reality* untuk

menampilkan hewan laut berdasarkan kedalaman laut dan ditujukan pada kelas 4 sekolah dasar[10]. Kedua; menghasilkan aplikasi pengenalan hewan reptil berbasis *augmented reality* sebagai pembelajaran untuk anak sekolah menengah atas[11]. Ketiga; menghasilkan aplikasi *augmented reality* hewan untuk anak PAUD[12]. Keempat; menghasilkan aplikasi 3D *augmented reality* hewan liar bagi balita[13].

Berkaitan dengan latar belakang yang telah disebutkan, maka tujuan utamanya adalah untuk mengembangkan strategi pendidikan yang interaktif dan informatif dengan menggunakan objek 3D dan gambar holografik yang ditampilkan secara *default* dan menggunakan teknologi *Augmented Reality* untuk membantu anak-anak berkebutuhan khusus (Autisme) mengidentifikasi objek hewan dari berbagai habitat (darat, laut, udara) beserta fitur suara hewan tersebut dengan harapan mudah untuk mereka “Anak Berkebutuhan Khusus (Autisme)” pahami.

II. METODE PENELITIAN

A. Analisis Kebutuhan

Dalam pembuatan aplikasi pengenalan hewan bagi anak berkebutuhan khusus menggunakan

android ini membutuhkan beberapa perangkat sebagai berikut :

a. Perangkat Keras (*Hardware*)

1) Spesifikasi Laptop :

- a) *Processor : Processor Intel (R) Core(TM) i5-8300H CPU 2.30 GHz*
- b) *Besar Memory : RAM 16GB*
- c) *Kapasitas Hardisk atau SSD : 1024 GB SSD*
- d) *System Operasi Windows 11 Pro*

2) Spesifikasi Smartphone :

- a) *Prosesor : Octa-core 2.1 GHz*
- b) *RAM : 4 GB*
- c) *Kamera : 12 MP*

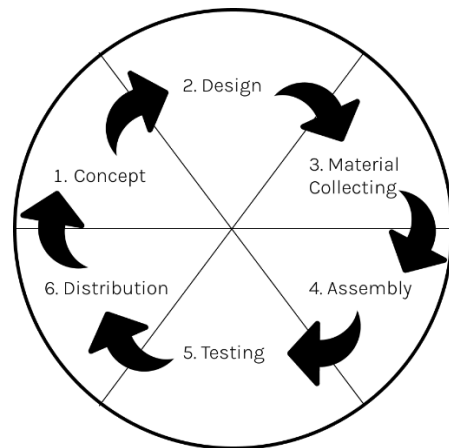
b. Perangkat Lunak (*Software*)

- 1) *Vuforia SDK sebagai database AR*
- 2) *Blender sebagai media pembuatan 3D*
- 3) *Unity 3D sebagai media pembuatan AR*
- 4) *Web Browser Brave*
- 5) *Dokumen Microsoft Office*
- 6) *Mendeley*
- 7) *Figma*

B. Perancangan Sistem

Dalam eksperimen ini, terdapat *framework* untuk membangun proyek yaitu *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) versi Luther Sutopo sebagai metodologi yang digunakan dalam perancangan aplikasi pengenalan hewan kepada anak berkebutuhan khusus berbasis *augmented reality*. Tahapan-tahapan MDLC, seperti contoh pada gambar 1

sebagai berikut :



Gambar 1. Tahapan MDLC

Metode MDLC adalah salah satu metodologi dalam merancang dan mengembangkan suatu perangkat lunak.

Pendekatan pengembangan produk yang digunakan di sini pada dasarnya adalah enam langkah pembuatan yaitu *concept* (pengonsepan), *design* (perancangan), *material collecting* (pengumpulan teori), *assembly* (pembuatan), *testing* (pengujian), *distribution* (pendistribusian) [14]. Tahapan - tahapan ini tidak harus berurutan dalam praktiknya, tahap-tahap tersebut dapat saling bertukar posisi dan akan membutuhkan iterasi. Namun begitu, tahapan *concept* tetaplah menjadi hal yang pertama kali dilakukan [15]. Berikut merupakan tahapan - tahapannya yang terdiri dari:

A. *Concept* (konsep)

Pengonsepan akan mencakup tentang perancangan kebutuhan aplikasi, penyesuain spesifikasi kepada

pengguna program serta tujuan aplikasi yang akan dibuat.

B. *Design* (Perancangan)

Proses desain digunakan untuk menghasilkan visualisasi dalam proses pengonsepan, seperti membuat storyboard dalam setiap scene pada program yang dibuat.

C. *Material Collecting* (Pengumpulan Bahan)

Semua bahan yang dibutuhkan dalam pembangunan aplikasi akan dikumpulkan. Bahan - bahan tersebut seperti contoh materi, efek suara, animasi, musik. Bahan tersebut akan dijadikan asset pada pembuatan aplikasi.

D. *Assembly* (Pembuatan)

Setelah semua bahan - bahan dikumpulkan kemudian dilakukan pembuatan semua objek yang didasarkan pada tahap desain, seperti diimplementasikan menjadi *storyboard*.

E. *Testing* (Pengujian)

Setelah tahap *assembly* selesai, dilanjutkan dengan melakukan uji kemampuan, unit dan kinerja pada aplikasi untuk memeriksa kesalahan agar kedepannya aplikasi dapat berjalan optimal.

F. *Distribution* (Pendistribusian)

Aplikasi akan tersimpan dalam media

penyimpanan tertentu dan dapat juga disebarkan melalui platform online seperti Google Drive. Tahap ini bisa menjadikan tahap evaluasi untuk perkembangan produk selanjutnya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil pada penelitian ini merupakan penjelasan dari metodologi yang digambarkan pada bab sebelumnya. Penelitian ini akan *designing* dan *develop* aplikasi pengenalan hewan untuk anak berkebutuhan khusus berbasis augmented reality. Pembuatan aplikasi pengenalan hewan dilatar belakangi oleh masalah yang telah dijelaskan. Hasil dari penelitian yang dilaksanakan, yaitu :

1. *Concept* (konsep)

Tahap pertama dalam metode ini adalah concept yang melalui beberapa aktifitas sebagai berikut :

1) Identifikasi pengguna

Melalui pengkajian beberapa jurnal yang relevan, maka diketahui pengguna aplikasi ini ditujukan bagi keluarga yang mempunyai anak berkebutuhan khusus.

2) Tujuan Aplikasi

Tujuan aplikasi ini sebagai media alternatif pengenalan sekaligus media pengetahuan untuk proses pembelajaran melalui bantuan

teknologi *Augmented Reality* agar tampil lebih inovatif. Aplikasi ini dijalankan menggunakan Android minimal version 4.4 KitKat dengan Ram 2GB.

3) Konsep Aplikasi

Aplikasi pengenalan hewan hewan bagi anak berkebutuhan khusus berbasis augmented reality dibuat berdasarkan analisa *user*, tujuan aplikasi, dan minimal kebutuhan *device* yang digunakan. Adapun konsep aplikasinya yaitu berisi tentang objek masing-masing hewan, juga terdapat scan AR yang bisa digunakan pengguna untuk melihat objek dari masing-masing hewan berdasarkan habitatnya.

2. Proses Design

Tahapan ini dimulai dengan menggaambarkan detail program secara gamblang menggunakan *storyboard* dan pembuatan *flowchart*.

1) Merancang storyboard

Tujuan dalam dalam merancang storyboard adalah untuk menggambarkan gambaran umum tentang penggunaan aplikasi pengenalan hewan bagi anak berkebutuhan khusus, perancangan storyboard tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

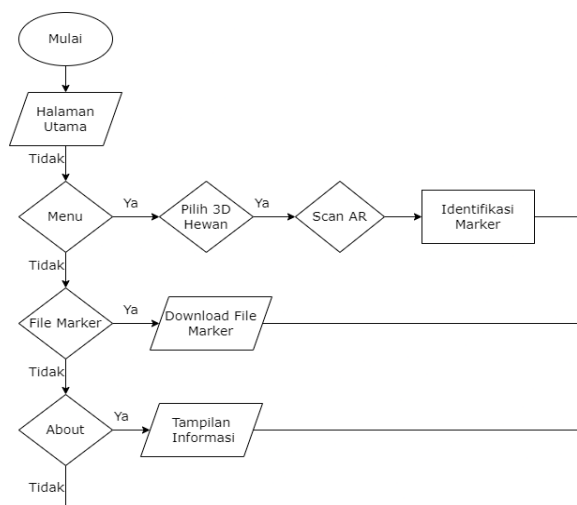
Table 1 : Perancangan Storyboard Aplikasi

No.	Scene	Isi	Keterangan
1.	1	Splashscreen	Pada tampilan ini berisi judul aplikasi dan button “Next” yang akan mengarahkan ke menu utama.
2.	2	Menu Utama	Memuat beberapa pilihan menu yang dibungkus menjadi button diantaranya menu scan, file marker, about dan exit
3.	3	Menu Scan	Pada halaman ini menampilkan beberapa model hewan berdasarkan kategorinya yang disertai tombol button untuk menampilkan mode kamera disertai dengan button volume untuk mengaktifkan suara dan <i>button back</i> untuk kembali ke halaman main menu.
4.	4	Menu File Marker	Pada halaman ini berisis file marker yang harus diunduh oleh user yang digunakan untuk mengscan agar objek 3D terdeteksi, halaman ini disertai <i>button back</i> untuk menuju ke halaman utama
5.	5	Menu Tentang	Pada halaman ini berisikan penjelasan tentang aplikasi

			serta penjelasan cara menggunakan aplikasi, halaman ini disertai tombol kembali untuk balik ke halaman utama
6.	6	Menu Exit	Pada menu exit ini sistem akan merespon dengan menutup akses aplikasi sehingga kembali ke tampilan ponsel

2) Rancangan Flowchart

Merupakan gambaran proses kegiatan dalam suatu system ataupun keterhubungan antara *scene* satu dengan *scene* lainnya. Dengan adanya flowchart sebagai gambaran alur kegiatan pada perancangan aplikasi [16]. Maka akan menghasilkan satu aplikasi yang jelas, berikut gambaran flowchart seperti pada gambar 2 :



Gambar 2. Flowchart

3. Material Collecting

Tahapan ini dilakukan bersamaan dengan tahap pembuatan karena dibutuhkan bahan-bahan untuk membuat aplikasi sesuai dengan kebutuhan. Beberapa kebutuhan tambahan seperti perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), gambar, dan objek 3D sebagaimana dijelaskan pada pemaparan berikut ini :

1) Data Gambar

Tahap proses pengumpulan gambar ini menciptakan semua jenis gambar yang berbeda, termasuk background, gambar untuk penanda (*marker*), dan tombol-tombol. Gambar-gambar ini disesuaikan dengan konsep aplikasi sebelum diproses, kemudian dimodifikasi, dan disesuaikan dengan kebutuhan aplikasi, yang dibuat menggunakan format file .png, .jpg, dan file Fbx digunakan untuk model 3D.

4. Assembly

Semua objek beserta material multimedia dibuat pada tahapan ini. Tahap desain menjadi dasar untuk pengembangan aplikasi. Tahapan dalam proses *assembly* ini meliputi seperti pembuatan *marker*, pembuatan objek 3D, dan pembuatan aplikasi.

Pembuatan marker objek 3D dibuat menggunakan figma. Setelah pembuatan marker selesai langkah setelahnya yaitu pembuatan objek 3D menggunakan *software blender*. Tahap pembuatan adalah langkah selanjutnya setelah semua konten telah dibuat pada tahap sebelumnya. Pada tahap ini, semua konten tersebut akan digabungkan menjadi satu ke dalam aplikasi. *Software Unity 3D* versi 2022 dengan Vuforia 10.12 sebagai plugin utama dalam pembuatan aplikasi.

Splashscreen merupakan tampilan awal saat user membuka aplikasi, seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Splashscreen

Setelah melewati *splashscreen*, user diarahkan ke tampilan menu awal aplikasi, seperti pada gambar 4.



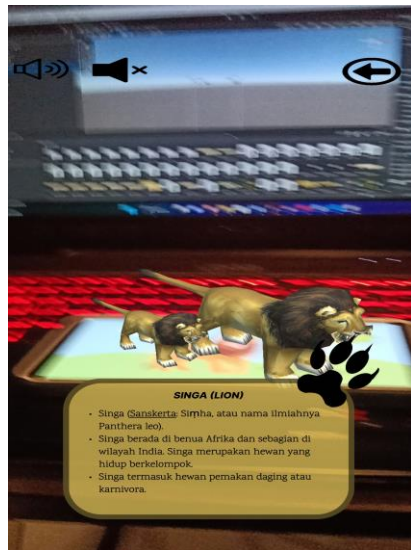
Gambar 4. Tampilan menu awal aplikasi

Selanjutnya ketika *user* menekan tombol *scan* akan diarahkan ke tampilan menu *scan*, seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Menu Scan

Kemudian *user* akan diarahkan ke tampilan *scan* singa jika menekan tombol singa, contoh dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Tampilan scan singa

Selanjutnya apabila pada gambar 4 *user* menekan menu file *marker*, maka *user* akan diarahkan pada menu tampilan menu *download*, seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Tampilan MenuDownload

Terakhir, apabila *user* tidak mengetahui cara mengoperasikan aplikasi dan juga apabila *user* ingin mengetahui tentang tujuan pembuatan aplikasi tersebut, maka

user dapat menekan menu about pada gambar 4. Kemudian akan diarahkan pada menu tampilan about seperti pada gambar 8.



Gambar 8. Menu Tampilan About

5. Testing

Pada tahap testing peneliti menggunakan metode black box testing. *Black box* testing mempunyai sudut pandang luar dari sebuah objek yang akan dilakukan testing untuk memperoleh masalah pada saat melakukan test [17].

Suatu kasus test dianggap baik ataupun sukses jika test tersebut mampu mengidentifikasi kesalahan yang tidak terdeteksi sebelumnya. Salah satu dari jenis pengujian yang diaplikasikan dalam penelitian ini adalah *Black Box Testing* [18]. Contoh pengujian *blackbox* dapat dilihat pada tabel 2.

Table 2 : Pengujian *Black Box*

NO.	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1.	User menginstal Aplikasi	Jika user dapat memasang aplikasi ke perangkat, sehingga pengguna dapat menjalankan aplikasi, jika user menekan tombol mulai akan diarahkan ke halaman utama	Berhasil
2.	User dapat mengakses menu yang ada pada halaman utama	Apabila user dapat menekan tombol pada halaman utama, maka akan diarahkan ke menu yang dipilih	Berhasil
3.	User dapat mengakses menu main	Apabila user dapat mengakses dan masuk kehalaman main, maka user dapat memilih jenis model hewan yang nantinya akan diklik muncul kamera	Berhasil
4.	User dapat melakukan scan AR	Apabila user berhasil melakukan scan AR, maka user bisa menampilkan objek 3D serta mengaktifkan sound hewan	Berhasil
5.	User dapat mengakses menu marker	Apabila user dapat mengakses dan masuk kehalaman menu marker, maka user dapat mendownload file marker	Berhasil
6.	User dapat mengakses menu about	Apabila user dapat mengakses menu about, maka akan menampilkan tentang aplikasi serta cara panduan pemakaian.	Berhasil

7.	Tombol Exit	Keluar dari Aplikasi	Berhasil

6. Distribution

Tahap distribusi merupakan langkah terakhir yang telah lulus uji dan siap digunakan oleh pengguna akhir. Aplikasi didistribusikan dengan cara disimpan dalam format file bentuk *.apk* disimpan pada *google drive*, yang dapat diunduh pengguna dengan mengeklik tautan *google drive*.

B. Pembahasan Hasil

Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu cara mengedukasi dengan mengenalkan hewan dalam berbagai habitat beserta suara asli hewan tersebut secara maya menggunakan teknologi augmented reality kepada anak-anak berkebutuhan khusus yang dibuat menggunakan software *Unity 3D* dan perangkat pengembang yaitu *Vuforia SDK*. Pengujian sudah dilakukan dengan metode *blackbox testing* dengan hasil semua sistem dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Dengan hasil seperti itu maka diharapkan dengan adanya aplikasi pengenalan hewan untuk anak berkebutuhan khusus berbasis

augmented reality ini dapat menjadi media pembelajaran yang tidak membosankan, interaktif, kreatif, dan efektif dalam berbagai penerapan pendidikan.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan pada Aplikasi Pengenalan Hewan Untuk Anak Berkebutuhan Khusus Berbasis *Augmented Reality*, maka dapat disimpulkan bahwa pada penelitian yang dilaksanakan mampu menghasilkan media pembelajaran baru menggunakan teknologi *Augmented Reality* dengan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Proses pembuatan aplikasi ini ditujukan khusus untuk para orang tua yang mempunyai anak yang berkebutuhan khusus. Pembuatan aplikasi ini dimulai dengan membuat *flowchart*, merancang *prototype* aplikasi dan selanjutnya merancang desain objek 3D menggunakan aplikasi Blender. Pada Tahap *Blackbox Testing* pengujian yang merujuk pada fungsi-fungsi yang ada dalam aplikasi serta pengetesan pada tombol, apakah sudah berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Dari serangkaian ujian dan juga kuisisioner yang sudah diisi, dapat dinyatakan bahwa aplikasi ini mampu diproyeksikan sebagai media pembantu edukasi yang inovatif tentang pengenalan hewan bagi anak berkebutuhan

husus dengan bantuan teknologi *augmented reality*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. A. Pranata, E. Harli, and K. Ismanti, "Perancangan Sistem Pengenalan Hewan Berbasis Augmented Reality Pada Android," *JRKT (Jurnal Rekayasa Komputasi Ter.*, vol. 1, no. 03, pp. 170–176, 2021, doi: 10.30998/jrkt.v1i03.5836.
- [2] F. Y. Al Irsyadi, Supriyadi, and Y. I. Kurniawan, "Interactive educational animal identification game for primary schoolchildren with intellectual disability," *Int. J. Adv. Trends Comput. Sci. Eng.*, vol. 8, no. 6, pp. 3058–3064, 2019, doi: 10.30534/ijatcse/2019/64862019.
- [3] K. Nistrina, "Penerapan Augmented Reality dalam Media Pembelajaran," *J. Sist. Informasi, J-SIKA*, vol. 03, no. 01, pp. 1–6, 2021.
- [4] M. R. Zuliansyah, "Penerapan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Hewan Langka Di Lindungi Di Indonesia," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat ...*, vol. 2, no. 1, pp. 1–14, 2021, [Online]. Available:

- <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika/article/view/543>.
- [5] D. R. Miftakhi and M. Hendrik, "Implementasi Model Pembelajaran Dinamika Kelompok dalam Meningkatkan Motivasi Berprestasi Bidang Non Akademik Anak Berkebutuhan Khusus di SLB YPAC Pangkalpinang," *J. Pendidik. Kebutuhan Khusus*, vol. 3, no. 2, pp. 1–5, 2019.
- [6] B. S. B. Dwi Julianingsih, Asrul Huda, "Rancang Bangun Media Pembelajaran Komunikasi Anak Autis Berbasis Augmented Reality," *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 6, no. 8.5.2017, pp. 2003–2005, 2022.
- [7] B. A. Nugraha, "Penerapan Augmented Reality pada Pengenalan Hewan Nokturnal," *Gener. J.*, vol. 3, no. 2, p. 19, 2019, doi: 10.29407/gj.v3i2.13092.
- [8] A. S. Cahyaningtyas, "Pembelajaran Menggunakan Augment Reality Untuk Anak Usia Dini Di Indonesia," *J. Teknol. Pendidik. J. Penelit. dan Pengemb. Pembelajaran*, vol. 5, no. 1, p. 20, 2020, doi: 10.33394/jtp.v5i1.2850.
- [9] S. D. Riskiono, T. Susanto, and K. Kristianto, "Augmented reality sebagai Media Pembelajaran Hewan Purbakala," *Krea-TIF*, vol. 8, no. 1, p. 8, 2020, doi: 10.32832/kreatif.v8i1.3369.
- [10] E. Satria, A. Latifah, and R. Prasusetyo, "Perancangan Pengenalan Hewan Laut Berdasarkan Zona Kedalaman Menggunakan Teknologi Augmented Reality," *J. Algoritma*, vol. 19, no. 1, pp. 282–287, 2022, doi: 10.33364/algoritma/v.19-1.1073.
- [11] T. Pratama, Y. Rahmanto, and A. D. Putra, "Aplikasi Pembelajaran Hewan Reptil Berbasis Augmented Reality," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 3, no. 1, pp. 73–76, 2022, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika>.
- [12] R. S. Ritonga, Z. Syahputra, D. Arifin, and I. M. Sari, "Pengembangan Media Pembelajaran Smart Board Berbasis Augmented Reality Untuk Pengenalan Hewan Pada Anak Usia Dini," *J. PG-PAUD Trunojoyo J. Pendidik. dan Pembelajaran Anak Usia Dini*, vol. 9, no. 1, pp. 40–46,

- 2022, doi: 10.21107/pgpaustrunojoyo.v9i1.13418.
- [13] S. Rahayu and A. P. P. Setya, "Aplikasi Pengenalan Hewan untuk Anak Berbasis Android Menggunakan Teknologi Augmented Reality," *J. Algoritma*, vol. 18, no. 1, pp. 106–112, 2021, doi: 10.33364/algoritma/v.18-1.848.
- [14] M. M. Mongilala, V. Tulenan, and B. A. Sugiarto, "Aplikasi Pembelajaran Interaktif Pengenalan Satwa Sulawesi Utara Menggunakan Augmented Reality," *J. Tek. Inform.*, vol. 14, no. 4, pp. 465–474, 2019.
- [15] V. R. Palilingan, *APLIKASI AUGMENTED REALITY EDUKASI WILD ANIMALS BERBASIS MOBILE UNTUK ANAK TAMAN KANAK-KANAK*, 2019th ed. Tondano: Unimja Press, 2019.
- [16] A. Syahputra, S. Andryana, and A. Gunaryati, "Aplikasi Augmented Reality (AR) dengan Metode Marker Based sebagai Media Pengenalan Hewan Darat pada Anak Usia Dini menggunakan Algoritma Fast Corner Detection (FCD)," *J. JTIK (Jurnal Teknol. Inf. dan Komunikasi)*, vol. 4, no. 2, p. 56, 2020, doi: 10.35870/jtik.v5i1.164.
- [17] Taofik Muhammad and Nurfitriani Meiliana, "Rancang Bangun Media Pembelajaran Taofik Muhammad, & Nurfitriani Meiliana. (2019). Rancang Bangun Media Pembelajaran Bahasa Inggris Berbasis Android Dengan Menggunakan Teknologi Augmented Reality Dan Location Based Service. INFOTECH Journal, 5(1), 1–7. http," *INFOTECH J.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–7, 2019, [Online]. Available: <https://www.jurnal.unma.ac.id/index.php/infotech/article/view/1125>.
- [18] E. S. Susanto, F. Hamdani, F. Nuryansah, and N. Oper, "Pengembangan Aplikasi Smart-Book Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Inggris Anak Berbasis Ar (Augmented Reality)," *J. Mnemon.*, vol. 5, no. 1, pp. 64–71, 2022, doi: 10.36040/mnemonic.v5i1.4438.