

Penerapan Teknologi *Augmented Reality* Untuk Edukasi Hewan Purbakala Dengan Metode *Marker Tracking* Pada *Snapchat*

Yoga Sahria^{1*}, Putu Sudira², Ike Yunia Pasa³

¹Prodi Teknologi Informasi, Universitas Amikom Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

²Prodi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

³Prodi Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Purworejo, Purworejo, Indonesia

*e-mail *Corresponding Author*: yogasahria@amikom.ac.id

Abstract

Ancient animals are animals that existed in the past and are now extinct, the remains of which are bones called fossils. The introduction of ancient animals so far still uses books that seem boring in the form of pictures, two dimensions, paintings and other props. This is felt to be less effective, it seems not interactive, it only looks at one side, so it needs education that is more interesting, fun and looks real. This research aims to introduce interactive, interesting, innovative ancient animals that are expected to be able to provide an easy experience in recognizing ancient animals that lived in prehistoric times into more real-time characters. The methodology in its development uses the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) the steps consist of concept, design, material collecting, assembly, testing, distribution. The results of this study succeeded in displaying 3-dimensional objects in the form of ancient animals as interactive, interesting, innovative, practical, valid, effective ancient animal recognition media. The test results on several versions of Android in the form of image objects have a high degree of accuracy.

Keywords: *Augmented Reality Technology; Ancient Animals; Marker Based Tracking*

Abstrak

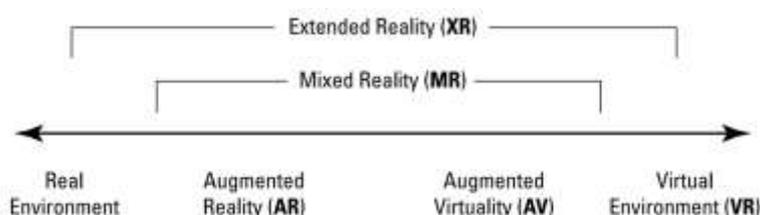
Hewan purbakala merupakan hewan yang sudah ada masa lampau dan sekarang sudah punah peninggalannya berupa tulang yang disebut fosil. Pengenalan hewan purbakala selama ini masih menggunakan buku terkesan membosankan berbentuk gambar, dua dimensi, lukisan dan alat peraga lain, Hal ini dirasa kurang efektif terkesan tidak interaktif hanya dilihat pada suatu sisi saja, sehingga perlu edukasi yang lebih menarik, menyenangkan, dan terlihat seperti nyata. Penelitian ini bertujuan untuk mengenalkan hewan purba yang interaktif, menarik, inovatif diharapkan mampu memberikan pengalaman kemudahan dalam mengenali hewan purba yang hidup pada zaman prasejarah kedalam karakter yang *real time* lebih nyata. Metodologi dalam pengembangannya menggunakan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) langkah-langkahnya terdiri dari *concept, design, material collecting, assembly, testing, distribution*. Hasil penelitian ini berhasil menampilkan objek 3 dimensi berupa hewan purba sebagai media pengenalan hewan purba interaktif, menarik, inovatif, efektif dan praktis. Hasil pengujian pada beberapa versi android berupa objek gambar memiliki tingkat keakuratan yang tinggi.

Kata Kunci: *Teknologi Augmented Reality; Hewan Purba; Marker Based Tracking*

1. Pendahuluan

Zaman prasejarah terdiri dari beberapa periode diantaranya arkeozoium, paleozoikum, mesozoikum dan neozoikum. Pada periode neozoikum mulai muncul hewan-hewan purba binatang yang berukuran besar seperti dinosaurus. Hewan purba adalah merupakan hewan yang hidup pada zaman dahulu yang mengalami kepunahan [1]. Hewan punah yang paling terkenal adalah dinosaurus, hewan besar yang menghilang sekitar 65 juta tahun yang lalu. Spons, koral atau kerang, bintang laut, siput, dan kerrang semua makhluk yang dikenal saat ini dapat ditelusuri kembali 500 juta tahun atau lebih. Laba-laba berasal hampir 400 juta tahun yang lalu. Pemahaman tentang hewan purba mengalami kendala karena waktu yang panjang dari zaman prasejarah hingga zaman sekarang yang sudah maju dengan teknologi [2]. Oleh karena rentang

cakupan masa waktu yang sangat panjang, upaya edukasi pengenalan hewan purba merupakan hal yang sulit untuk dibayangkan. Hal ini disebabkan masa hewan purba hidup pada waktu ribuan tahun seorang hanya mengetahui secara abstrak, melalui gambar dan belum mengenal secara menyeluruh. Upaya pemahaman hewan purba hanya dengan menggunakan buku yang berupa gambar yang masih terkendala, Hal ini disebabkan dalam buku tersebut gambar disertai informasi dalam bentuk uraian yang bersifat abstrak, sehingga untuk mewujudkan pengenalan hewan purba masih diperlukan inovasi teknologi yang mampu memberikan informasi dan visualisasi 3D secara nyata, konkrit dan *real time*. Kesulitan inilah pelajar, siswa, masyarakat umum mengalami kendala dalam mengenal hewan purba. Oleh karena itu, perlu diberikan solusi bagaimana mengatasi kesulitan dalam mengenal hewan purba dengan menerapkan teknologi *Augmented Reality (AR)*. Teknologi AR merupakan salah satu terobosan yang sangat membantu dalam menyampaikan informasi kepada pengguna yang menggabungkan dunia nyata dan dunia maya berinteraksi secara *real time* [3]. Teknologi AR merupakan termasuk dalam kategori *extended reality (XR)* [4] dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Posisi *Augmented Reality*

Augmented reality merupakan suatu peningkatan teknologi inovasi yang sedang *trend* dan cukup populer. Pemanfaatan teknologi AR tidak hanya dalam pembelajaran saja tetapi pemanfaatan teknologi AR sudah diterapkan diberbagai bidang diantaranya pada Shopping [5] and Retail [6], Bisnis, Media Sosial [7], Gaming [8], Kesehatan [9], Sosial Masyarakat [10], Militer [11], Seni[12], Pariwisata[13], Siaran[14], industry [15], dan lain-lain. Teknologi *augmented reality* dipilih karena merupakan sebuah media interaktif yang mudah, menarik, inovatif dan menampilkan 3D secara *real-time*, Sehingga pengenalan hewan purba terkesan lebih hidup seperti didunia nyata, pengguna lebih menikmati dan menghibur. Penggunaan teknologi AR memberikan *impact* yang besar terhadap pembelajaran maupun pengenalan terhadap pemahaman seseorang yang terkesan lebih nyata. Teknologi AR dapat memberikan informasi tertentu ke dalam media digital dan menampilkannya didunia nyata dengan bantuan kamera, webcam, komputer, *smartphone* bahkan terdapat kacamata khusus. Pada prinsip kerja AR bersifat realtime, interaktif dan ojek yang ditampilkan berupa 2 dimensi maupun 3 dimensi. Kelebihan AR sendiri pengembangannya lebih mudah dan ekonomis. Teknologi AR dibagi menjadi 2 jenis metode *marker-based tracking* (berdasarkan penanda) dan *markerless* (tanpa penanda). Penelitian yang terdahulu yang menerapkan metode *marker based* [16] terbukti meningkatkan tingkat pembelajaran penggunaan huruf vokal dan angka pada anak di atas 4 tahun. Penelitian AR berbasis *markerless* yang diteliti oleh [17] hasilnya menunjukkan bahwa sistem prototipe AR *markerless* dapat memberikan edukasi ekspresi yang realistis dan berpotensi digunakan untuk pelatihan evakuasi bencana.

Berdasarkan paparan permasalahan yang sudah dijelaskan teknologi AR dapat digunakan sebagai media interaktif yang dapat menampilkan 3D secara realtime. oleh karena itu pada penelitian ini menerapkan teknologi *augmented reality* untuk edukasi hewan purbakala dengan metode *marker tracking* (berdasarkan penanda) dengan harapan dapat membantu siswa, pelajar, masyarakat umum dalam memudahkan pemahaman pengenalan hewan purbakala. Media interaktif yang dimaksud diharapkan pengguna mempunyai rasa ketertarikan untuk terfokus pada pengenalan dan merangsang peran aktif pengguna dalam menemukan, mengkontruksi pengetahuannya terhadap hewan purba. AR dalam penelitian ini nantinya dapat mempertunjukkan 3D hewan purba kedalam dunia nyata sehingga pengguna dapat melihat dan ikut menyaksikan objek maya yang diproyeksikan kedalam 3 dimensi yang atraktif. *Marker based tracking* adalah jenis AR yang membutuhkan penanda untuk mengaktifkan augmentasi[18]. Penanda adalah pola berbeda yang dapat dengan mudah dikenali dan diproses oleh kamera, dan secara visual tidak bergantung pada lingkungan di sekitarnya, penanda bisa berbasis kertas atau objek fisik yang ada di dunia nyata, Adapun penanda penelitian ini nantinya menggunakan

Quick Response Code (QRcode). QR code tersebut nantinya dapat di scan oleh *smartphone* yang menampilkan 3D hewan purba, data dan informasi yang dimuatnya.

2. Tinjauan Pustaka

Riset-riset relevan terdahulu yang sejenis pertama [19] menerapkan teknologi AR sebagai alat pengenalan hewan purbakala dengan Animasi 3D terbatas pada hewan dinosaurus dan metode menggunakan *single marker* saja. Tools yang digunakan menggunakan *unity* dan diimplementasikan diinstall pada versi *android Gingerbread*. Hasilnya menunjukkan bahwa teknologi AR dapat menambah minat belajar.

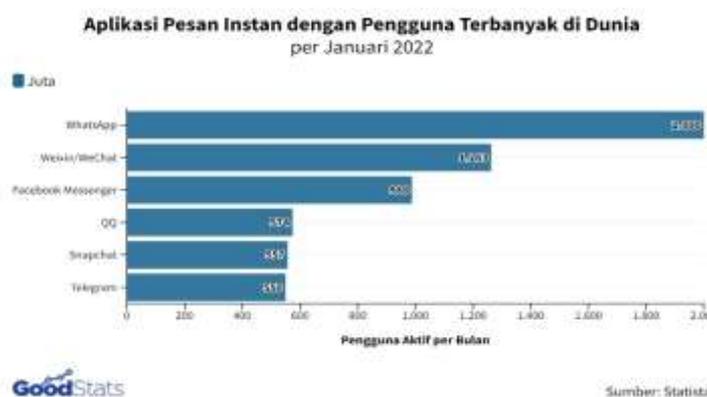
Penelitian kedua yang dilakukan oleh [20] AR pendidiakan sebagai media pembelajaran peninggalan manusia purba di sangiran namun materi dan navigasinya masih membingungkan. Tools yang digunkan *software Corel Draw X7, blander, dan unity*. Hasilnya menunjukkan bahwa teknologi AR membuat menarik, interaktif dan mudah.

Penelitian ketiga dilakukan oleh [21] mengimplementasikan teknologi AR sebagai pengenalan hewan lindung metode yang digunakan adalah *marker-based tracking* hewan yang lindung yang ditampilkan adalah harimau sumatera, badak jawa, gajah sumatera, kakatua jambul kuning dan rusa timor. Tools yang digunakan *photoshop CS6*, pembuatan 3D menggunakan maya dan aplikasi menggunakan *software unity*. Hasil penelitian menunjukkan AR pengenalan hewan lindung berhasil diimplementasikan berjalan dengan lancar dan hasil pengujian aplikasi ini 30 responden 90% mengatakan sangat bagus.

Penelitian keempat dilakukan oleh [22] menerapkan teknologi AR sebagai pembelajaran hewan purba menggunakan metode *marker-based tracking* tetapi hewan yang ditampilkan dinosaurus saja. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan media pembelajaran yang menarik dan inovatif yang memberikan kemudahan dalam mengenali hewan purba sehingga mampu meningkatkan minat belajar bagi siswa yang mempelajarinya. Tools yang mendukung dalam penelitian ini menggunakan *software blender 3D, unity 3D, adobe hotoshop, SDK (Vuforia Dan Android)* dan Airdroid. Hasil penelitan menunjukkan teknologi AR berdasarkan hasil pengujian aplikasi dikatakan sangat lauk dan hasil pengujian *usability* aplikasi yang dibangun dalam kategori baik sebagai media pembelajaran hewan purba.

Penelitian selanjutnya [23] menerapkan teknologi AR untuk pembelajaran informatif dan interaktif untuk pengenalan hewan metode yang digunakan namun hewan secara umum peneliti juga menyarankan yang lebih spesifik objek-objek hewan yang berkembang biak dengan proses bertelur. Tools yang digunakan dalam mengembangkan aplikasi ini yaitu *ARToolkit, Vuforia, Unity 3D*. Hasil peneltian ini menunjukkan teknologi AR sebagai media pembelajaran lebih informatif dan interaktif pada anak-anak dapat membantu permasalahan yang ada serta dapat meningkatkan pemahaman untuk anak-anak.

Tinjauan riset-riset relevan/terdahulu yang telah dijabarkan dengan menyajikan *State of the art* (arah riset/tulisan yang dilakukan saat ini dan perbedaannya yang akan memunculkan kebaruan). Adapun penelitian ini berbeda sebelumnya dengan judul penerapan teknologi *augmented reality* untuk edukasi hewan purbakala dengan metode *marker tracking* yang lebih spesifik tidak hanya menampilkan hewan dinosaurus saja. Tools yang dikembangkan berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya yaitu dengan *lens studio dan snapchat*. *Lens Studio* sendiri adalah tools yang dapat membantu untuk membuat *Augmented Reality (AR)* di platform sosial media yaitu *Snapchat*.

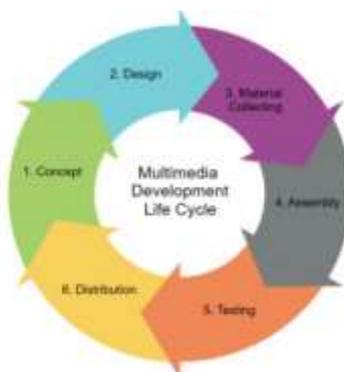


Gambar 2. Aplikasi Pengguna Terbanyak di Dunia

Pengguna aplikasi *snapchat* di Indonesia lebih dari 3,30 juta pada tahun 2022. *Snapchat* menyediakan fitur AR dapat memunculkan fungsi-fungsi menarik dan pastinya akan membuat *user* merasa puas. *Snapchat* dipilih dalam penelitian ini pengguna *snapchat* di dunia sudah mencapai 550 juta aplikasi pesan urutan ke 5 di dunia. Adapun data grafik pengguna *snapchat* disajikan Gambar 2.

3. Metodologi

Metodologi dalam penelitian ini menggunakan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang bersumber dari Luther dan telah diterapkan dalam penelitiannya [24] metode MDLC cocok digunakan dalam penelitian multimedia. MDLC merupakan metodologi multimedia yang terdiri dari enam tahap: konsep, desain, material pengumpulan, perakitan, pengujian, dan distribusi. Enam tahapan ini tidak harus berurutan dalam praktiknya, tahapan ini bisa bertukar posisi. Adapun gambar metodologi MDLC disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Multimedia Development Life Cycle (MDLC)

Pada Tahap pertama pengonsepan (*concept*), Pada Tahap pengonsepan (*concept* ini yaitu menentukan tujuan, pengguna spesifik, dan spesifikasi umum. *Concept* ini untuk menentukan tujuan program yang akan dibuat seperti apakah mengarah ke (pembelajaran, hiburan, informasi dan lain-lain). Dasar perancangan pada tahap konsep ini seperti ukuran aplikasi, marker, target dan lain-lain. Pada tahap ini ada beberapa yang perlu diperhatikan antara lain tujuan AR untuk mengenalkan hewan purba agar lebih interaktif dan menarik. Selama tahap konseptualisasi, tujuan, subjek, dan konsep produk ditentukan dan disusun. Subjek pengembangan yang dimaksud adalah siswa, remaja maupun masyarakat umum. Tujuan dari pengembangan multimedia adalah untuk memudahkan mengenali hewan purba yang menarik. Seluruh elemen itu kemudian dikompilasi dengan *lens studio* dan diintegrasikan dengan *snapchat* berbasis *mobile*.

Pada tahap kedua perancangan (*design*), Selama tahap perancangan, penulis membuat rancangan produk berdasarkan yang telah ditentukan sebelumnya konsep pengembangan produk pada tahap sebelumnya. Tahap ini memungkinkan penulis untuk merancang teknologi AR hewan purba dan mengembangkannya diagram alur, storyboard dan *flowchart*.

Pengumpulan ketiga bahan (*material collecting*), Pada tahap ini bahan atau asset dikumpulkan sesuai dengan kebutuhan. Asset-asset tersebut antara lain 3D, animasi, *image*, audio, objek, *script* dan lain-lain yang didapat secara *free* atau mendesain dengan sendiri sesuai dengan kebutuhan. Tahap pengumpulan bahan ini juga termasuk studi pustaka, jurnal, *e-book*, buku yang diperlukan untuk referensi dalam membuat AR hewan purbakala.

Pada tahap keempat pembuatan (*assembly*), tahap ini dimana semua asset aplikasi disatukan pembuatan didasarkan pada rancangan alur design yang telah dibuat. Semua objek atau material dibuat dan digabungkan menjadi suatu aplikasi yang utuh. Dalam tahapan ini menggunakan *blender* untuk membuat animasi dan 3D. Pada tahap ini toolsnya menggunakan software *lens studio* dengan menggunakan bahasa pemrograman *javascript* untuk membuat behaviornya, serta dalam integrasi aplikasi menggunakan *snapchat*.

Pada tahap kelima pengujian (*testing*), Pada tahap ini diuji apakah ada error atau kesalahan dalam aplikasi atau tidak. Dalam pengujian ini dilakukan pengecekan apakah dapat berfungsi dengan baik atau tidak dengan menerapkan pada *smartphone*. Pengujian ini juga melihat pendeteksian tracking marker apakah berjalan baik atau tidak. Tahap uji ini dilakukan

bertujuan untuk melihat media yang dikembangkan terstruktur dengan baik dan benar sesuai rancangan yang telah di design sebelumnya.

Tahap terakhir Pendistribusian (*distribution*) setelah lolos pada tahapan uji selanjutnya AR hewan purba dipreview dan dipublish dalam aplikasi snapchat, sehingga dapat digunakan oleh siswa, remaja maupun masyarakat umum yang dapat digunakan untuk mengenali hewan purbakala.

4. Hasil dan Pembahasan

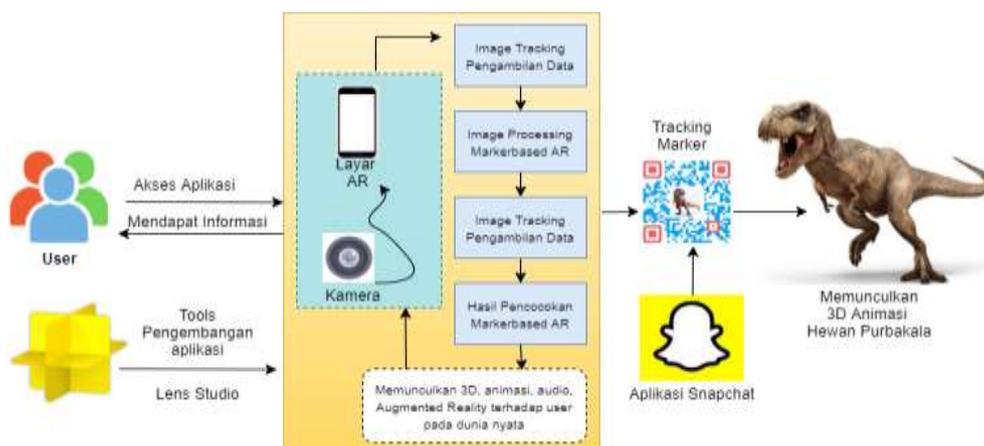
4.1 Pengembangan sistem

Pengembangan sistem terdiri atas beberapa tahapan sebagai berikut *Concept* pada tahap ini penulis merancang sedemikian rupa agar di dalam AR pengenalan hewan purba ini tetapi interaktif dan menghibur, selain itu penulis juga memasukkan sebuah pesan Pendidikan di dalamnya. Berikut hasil rincian konsep disajikan pada Tabel 1.

Table 1. Hasil Konsep

Kategori Konsep	Deskripsi Konsep
Judul	Penerapan Teknologi Augmented Reality Untuk Edukasi Hewan Purbakala Dengan Metode Marker Tracking Pada Aplikasi Snapchat.
Jenis Multimedia	Media Pembelajaran untuk mengenal Sistem Edukasi hewan purbakala berbentuk sebuah aplikasi Smartphone Android yang memanfaatkan teknologi Augmented Reality dengan Metode Marker Based Tracking yang diimplementasikan dengan Snapchat.
Tujuan	Mengenalkan hewan purba yang interaktif, menarik, inovatif diharapkan mampu memberikan pengalaman kemudahan dalam mengenali hewan purba yang hidup pada zaman prasejarah kedalam karakter yang real time lebih nyata.
Sasaran	Pengguna atau user siswa pelajar, remaja maupun masyarakat umum.
Audio	Audio Backsound suara dengan format .mp3
Gambar	Gambar berupa 3 Dimensi dengan format gbl dan fbx
Animasi	Animasi sesuai dengan hewan purba yang dipilih
Scripting	Menggunakan Bahasa pemograman <i>Javascript</i> .
Interaksi Behavior	Menggunakan helper scripts behavior

Perancangan (*design*), berikut hasil alur (*flow*) dalam sebuah aplikasi atau prosedur sistem secara logika. Alur system AR hewan purbakala menggambarkan aliran prosedur sistem dari awal hingga akhir. Untuk menggambar alur sistem ini menggunakan aplikasi drawio. Adapun hasil alur system yang dirancang disajikan pada Gambar 4.



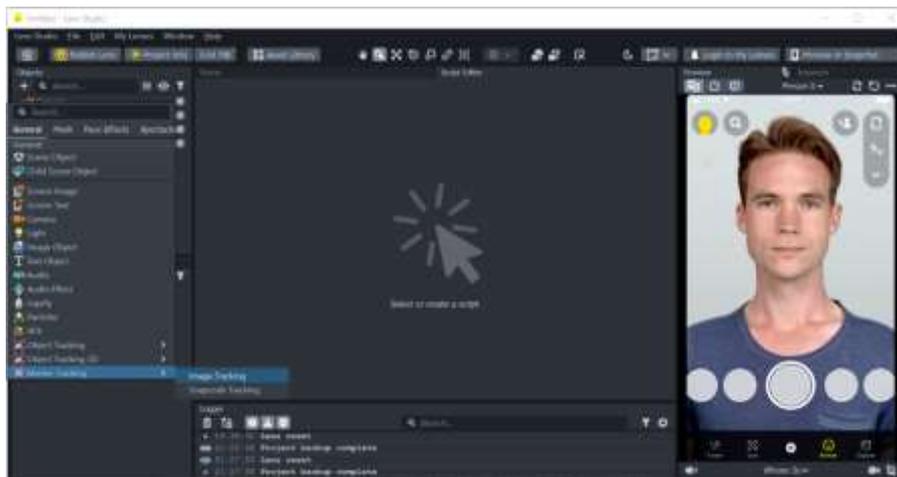
Gambar 4. Hasil Alur AR edukasi Hewan Purbakala

Pengumpulan bahan (*material collecting*), Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan bahan/ asset yang sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan diantaranya hewan-hewan purbakala, audio, *scripting* dan marker. Marker diuji dalam <https://developer.vuforia.com/> dan hasilnya bintang 5 semua artinya marker sangat bagus untuk ditracking. Berikut hasil pengumpulan bahan atau asset yang digunakan disajikan pada Tabel 2.

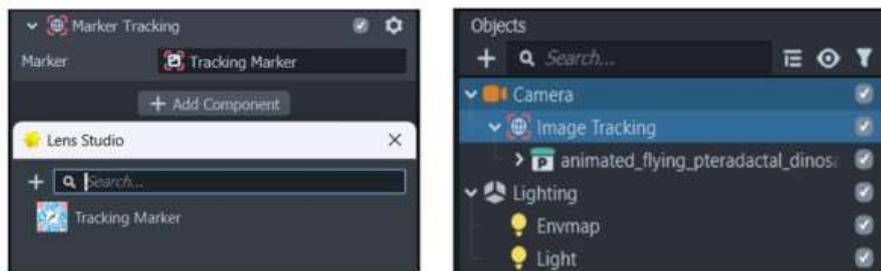
Tabel 2. Hewan Purbakala

Hewan Purbakala	Marker (Penanda)	Rating Marker
 Pterodactyl	 Marker 1	★★★★★
 Snake	 Marker 2	★★★★★
 Pteranodon	 Marker 3	★★★★★
 Dinosaur	 Marker 4	★★★★★
 Mosasaurus	 Marker 5	★★★★★
 Simio Monkey	 Marker 6	★★★★★

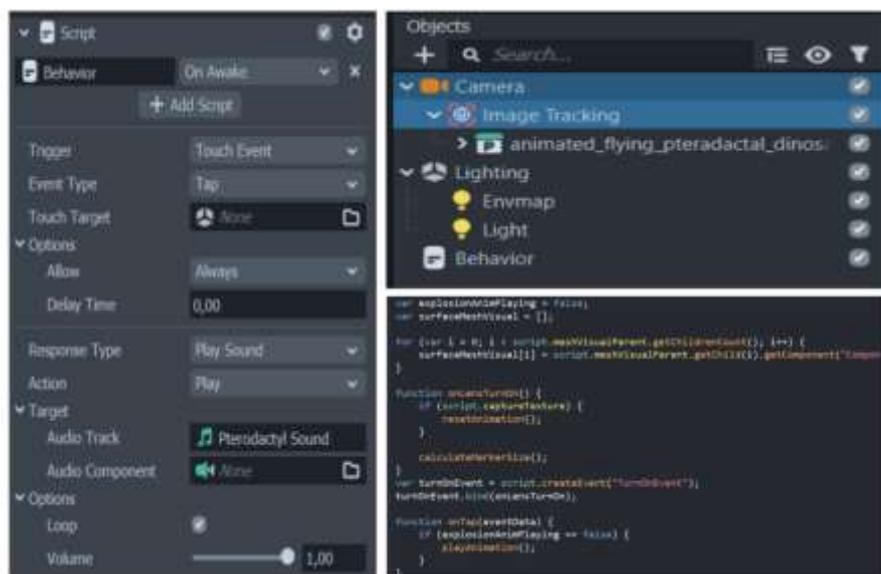
Pada tahapan (*assembly*) pembuatan ini dilakukan menggunakan *software Lens Studio* dengan menggunakan Bahasa pemrograman *javascripts* untuk pembuatan behaviornya, serta dalam pembuatan fitur AR pada aplikasi ini dintegrasikan dengan *snapchat*. Adapun langkah-langkah pembuatan di lens studio sebagai berikut: Membuat *project* baru pada lens studio kemudian klik tombol (+) pada panel *object* kemudian cari *image tracking*, Kemudian pada *image tracking*, tambah *marker trackingnya* dengan *qr code* yang sudah dibuat, Lalu masukkan objek 3D, ke dalam *image tracking*, kemudian tambahkan *behavior* pada panel *objects* Kemudian pada *panel inspector behavior* agar saat di tap muncul sound. Kemudian terakhir ditambah *scripting*. Adapun langkah-langkah disajikan pada Gambar 5,6,7 berikut:



Gambar 5. Menambahkan *Image Tracking*

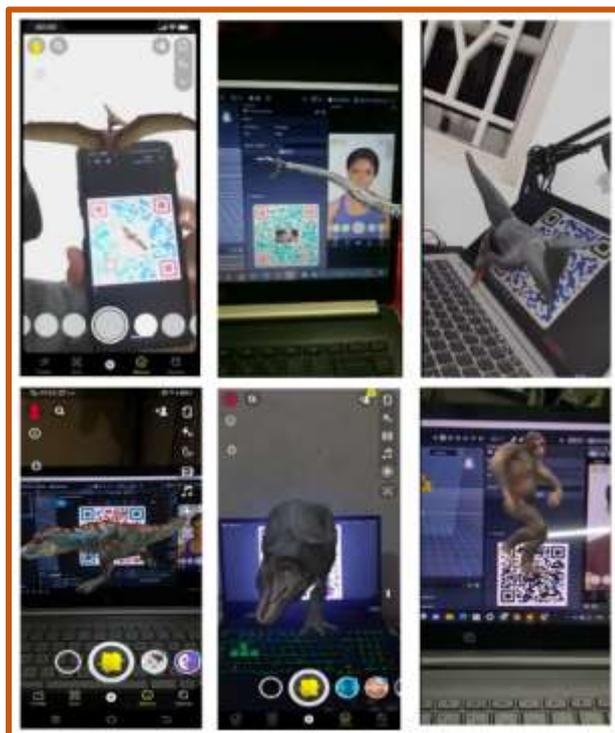


Gambar 6. Menambahkan *Qr code* dan *Drag & Drop* 3D animasi



Gambar 7. Menambahkan *Sound* dan *Behavior Scripting*

Hasil pengembangan aplikasi *Augmented Reality* (AR) edukasi pengenalan hewan purbakala yang sudah didevelop sesuai dengan kebutuhan sebagai pembelajaran yang diintegrasikan ke dalam *snapchat* dan dicoba di beberapa laptop dan *smartphone* hasilnya seperti ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil integrasi Lens studio dan *snapchat*

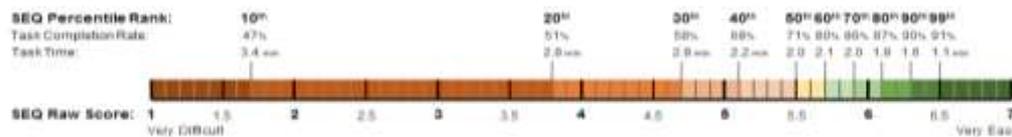
Pada tahap keempat pengujian (*testing*), Skenario dari pengujian beta dilakukan dengan kuisisioner disebarakan menggunakan teknik sampling yaitu *Simple Random Sampling* yang disebarakan kepada 25 pengguna yang terdiri dari siswa, pelajar dan masyarakat umum. Dari hasil kuisisioner tersebut akan dilakukan perhitungan agar dianalisis dan diambil kesimpulan terhadap penilaian dari responden. Kemudian analisis kuantitatif pengujian dengan kuisisioner ini menggunakan *Single Ease Question* (SEQ) skala likert dan terdiri dari 5 pertanyaan. Pertanyaan yang muncul pada pengujian beta pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Pertanyaan Pengujian beta

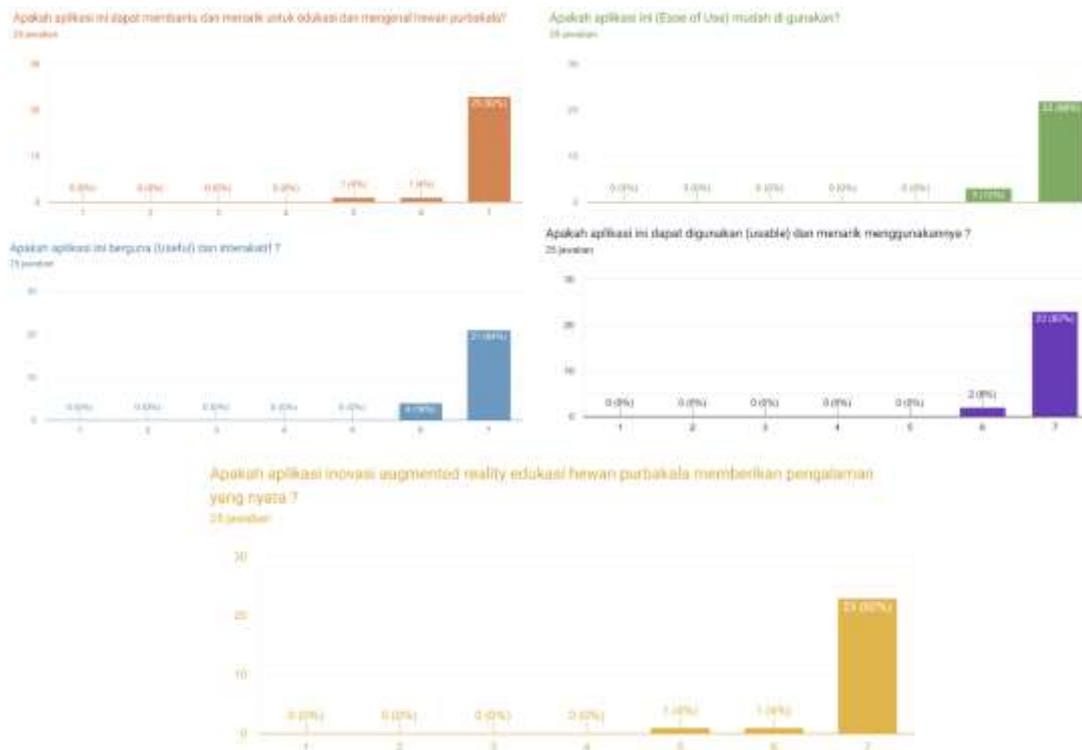
No	Pertanyaan
1	Apakah aplikasi ini dapat membantu dan menarik untuk edukasi dan mengenal hewan purbakala?
2	Apakah aplikasi ini (<i>Ease of Use</i>) mudah di gunakan?
3	Apakah aplikasi ini berguna (<i>Useful</i>) dan interaktif?
4	Apakah aplikasi ini dapat digunakan (<i>usable</i>) dan menarik menggunakannya?
5	Apakah aplikasi inovasi augmented reality edukasi hewan purbakala memberikan pengalaman yang nyata?

Pengujian pengukuran menggunakan *Single Ease Question* (SEQ) adalah metode pengukuran berdasarkan seberapa sulit pengguna menyelesaikan skenario task yang diberikan. Pengujian SEQ dilakukan setelah pengguna menyelesaikan skenario task yang diberikan dan kemudian pengguna memberikan nilai 1-7 dengan menggunakan skala *likert* berdasarkan seberapa sulit pengguna menyelesaikan task yang diberikan. Menurut Jumlah nilai hasil SEQ terbagi menjadi 2 untuk nilai yang bisa dikatakan baik atau berhasil yaitu pada nilai 5 sampai dengan 7, sedangkan jika nilai yang kurang atau buruk dengan nilai mulai dari 1 sampai dengan

4 menggunakan skala likert sebagai alat ukur keberhasilan pada tahap testing terhadap persentasi nilai SEQ disajikan Pada Gambar 9.



Gambar 8. Single Ease Question (SEQ)



Gambar 9. Hasil Quisioner

Berdasarkan Gambar 9 pertama pada aspek ketertarikan dari 25 responden kuisioner diperoleh 92% memberi nilai skala 7 (sangat setuju) sebanyak 23 responden, 4% memberi nilai skala 6 (setuju) sebanyak 1 responden dan 4% memberi nilai skala 5(normal) sebanyak 1 responden. Kedua pada aspek kemudahan (*easy of use*) dari 25 responden kuisioner diperoleh 88% memberi nilai skala 7 (sangat setuju) sebanyak 22 responden, 12% memberi nilai skala 6(setuju) sebanyak 3 responden. Ketiga pada aspek kebergunaan dan interaktif (*useful*) dari 25 responden kuisioner diperoleh 84% memberi nilai skala 7 (sangat setuju) sebanyak 21 responden, 16% memberi nilai skala 6(setuju) sebanyak 4 responden. Keempat pada aspek dapat digunakan dengan mudah (*usabel*) dari 25 responden kuisioner diperoleh 92% memberi nilai skala 7 (sangat setuju) sebanyak 23 responden, 8% memberi nilai skala 6(setuju) sebanyak 2 responden. Kelima pada aspek inovasi memberi pengalaman yang nyata dari 25 responden kuisioner diperoleh 92% memberi nilai skala 7 (sangat setuju) sebanyak 23 responden, 4% memberi nilai skala 6(setuju) sebanyak 2 responden dan 4% memberi nilai skala 5(normal) sebanyak 2 responden. Menurut SEQ dapat disimpulkan bahwa rata-rata responden nilai 5 sampai dengan 7 aplikasi yang dibangun berhasil dan kategori baik.

Tahap selanjutnya setelah system AR purba berhasil dibuat dilakukan pengujian terhadap aplikasi pada snapchat. Pengujian *beta test* dilakukan terhadap 6 marker yang digunakan mendapat bintang 5 artinya menunjukkan bahwa apabila hasil rating tinggi maka tingkat keakuratan dalam mendeteksi objek juga tinggi dan sebaliknya jika ratingnya semakin rendah maka keakuratan dalam mendeteksi objek rendah. Marker yang digunakan sejumlah 6 dinyatakan berfungsi seluruhnya atau 100% marker berfungsi. Aplikasi yang telah dikembangkan kemudian diuji pada beberapa *smarthphone* untuk mengetahui kecocokan dan kesesuaiannya

jika diinstal pada *smartphone* dengan spesifikasi tertentu. Berikut hasil uji coba yang dilakukan pada beberapa *smartphone* adapun spesifikasi *smartphone* yang telah diujicoba disajikan pada Tabel 3 dan uji jarak marker based Tabel 4.

Tabel 4. Uji Coba *Smartphone*

No	Versi Sistem Kernel	RAM	Kamera Belakang	Ukuran Layar	Kelancaran	Tracking
1.	Android 11	6GB	64MP	6.4	Lancar	Sukses
2.	Android 10	6GB	16MP	6.5	Lancar	Sukses
3.	Android 10	2GB	8MP	6.5	Lancar	Sukses
4.	Android 7	3GB	13MP	5	Lancar	Sukses

Tabel 5. Uji Coba *Markerbased Tracking*

Metode Tracking	Pengujian Jarak (cm)								Keterangan Jarak	
	3	5	10	20	30	50	80	200	J.min	J. Max
Marker Based Tracking	T	T	Y	Y	Y	Y	Y	Y	10	200

Tahap terakhir Pendistribusian (*distribution*) setelah lolos pada tahapan uji selanjutnya AR hewan purba dipreview dan dipublish dalam aplikasi snapchat, sehingga dapat digunakan oleh siswa, remaja maupun masyarakat umum yang dapat digunakan untuk mengenali hewan purbakala.

4.2 Pembahasan

Penelitian ini menunjukkan *novelty* kebaruan dari penelitian sebelumnya diantaranya hewan purbakala yang ditampilkan lebih dari satu jenis, penerapan dengan menggunakan lens studio terintegrasi dengan snapchat aplikasi yang cukup baru dan belum banyak yang meneliti, komponen yang digunakan audio, gambar, 3D animasi, scripting, interaksi behavior, image tracking, metode pengembangannya menggunakan MDLC *Multimedia Development Life Cycle*, hasil penelitian ini tidak harus dijadikan *apk* terlebih dahulu akan tetapi dapat langsung di *sent* terintegrasi dengan *snapchat QR code* yang sudah disediakan oleh lens studio dan aplikasi ini dapat digunakan secara *online*. Sedangkan penelitian-penelitian sebelumnya diantaranya yang dilakukan oleh [25] hewan purbakala hanya menggunakan *single marker* atau satu marker dan menampilkan hanya 1 jenis hewan purbakala dinosaurus begitu juga dengan penelitian yang dilakukan oleh [26] juga menggunakan 1 jenis hewan purbakala dinosaurus adapun tools untuk mengembangkan menggunakan unity yang sudah umum dan metode yang digunakan menggunakan belum disebutkan lebih spesifik. Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh [27] terkait dengan mengenal hewan purba reptil yang bersayap metode yang digunakan ADDIE, *Tools* yang digunakan menggunakan Unity 3D. Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh [28] terkait tentang fosil purbakala objek fosil yang ditampilkan sedikit, aplikasi bersifat *offline* tools yang digunakan Unity 3D berbasis markerless tanpa penanda. Penelitian yang sejenis selanjutnya [29] terkait tentang manusia purba yang terdapat di sangiran marker belum dijelaskan rating bintang berapa sehingga belum tau apakah marker dapat ditracking kamera secara lancar. Selain perbedaan-perbedaan dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya namun penelitian ini juga mendukung temuan-temuan riset sejenis yang telah ada bahwa teknologi AR (*augmented reality*) memberikan kemudahan pada penggunaan interaktif, menarik serta dapat digunakan dimana saja karena dijalankan pada *smartphone android*.

5. Simpulan

Penelitian ini berhasil menampilkan objek 3 dimensi berupa hewan purba sebagai media pengenalan hewan purba interaktif, menarik, inovatif, praktis, efektif. Uji coba *smartphone* berhasil pada android versi 10, 11 dan 7. Uji *markerbased tracking* minimal jarak adalah 3cm dan maksimal jarak 200cm, Marker yang digunakan diuji mendapat bintang 5 artinya tingkat keakuratan dalam mendeteksi objek tinggi. Berdasarkan hasil quisoner 92% memberi nilai skala 7 (sangat setuju) pada aspek ketertarikan, 88% pada aspek easy of use, 84% pada aspek useful, 92% pada aspek usable, 92% pada aspek inovasi memberi pengalaman yang nyata. Menurut SEQ dapat disimpulkan bahwa rata-rata responden nilai 5 sampai dengan 7 aplikasi yang dibangun berhasil dan kategori baik. kebaruan dari penelitian sebelumnya diantaranya hewan

purbakala yang ditampilkan lebih dari satu jenis, penerapan dengan menggunakan *Lens Studio* terintegrasi dengan *snapchat* aplikasi yang cukup baru dan belum banyak yang meneliti, komponen yang digunakan audio, gambar, 3D animasi, *scripting*, interaksi *behavior*, *image tracking*, metode pengembangannya menggunakan MDLC *Multimedia Development Life Cycle*, hasil penelitian ini tidak harus dijadikan *apk* terlebih dahulu akan tetapi dapat langsung di *sent* terintegrasi dengan *snapchat QR code* yang sudah disediakan oleh *lens studio* dan aplikasi ini dapat digunakan secara *online*. Rekomendasi penelitian pengembangan kedepan dapat dikategorisasikan hewan purbakala yang lebih spesifik sehingga dapat mempermudah yang akan menggunakannya.

Daftar Referensi

- [1] E. Kennedy Thornton and K. F. Emery, "Patterns of ancient animal use at El Mirador: evidence for subsistence, ceremony and exchange," 2016.
- [2] A. Tarrío, I. Elorrieta, and M. García-Rojas, "Flint as raw material in prehistoric times: Cantabrian Mountain and Western Pyrenees data," *Quaternary International*, vol. 364, pp. 94–108, Apr. 2015, doi: 10.1016/j.quaint.2014.10.061.
- [3] M. M. Zarzuela, F. J. D. Pernas, L. B. Martínez, D. G. Ortega, and M. A. Rodríguez, "Mobile serious game using augmented reality for supporting children's learning about animals," in *Procedia Computer Science*, vol. 25, pp. 375–381, 2013. doi: 10.1016/j.procs.2013.11.046.
- [4] B. Regassa Hunde and A. Debebe Woldeyohannes, "Future prospects of computer-aided design (CAD) – A review from the perspective of artificial intelligence (AI), extended reality, and 3D printing," *Results in Engineering*, vol. 14, p. 100478, Jun. 2022, doi: 10.1016/J.RINENG.2022.100478.
- [5] S. Vasilis, N. Nikos, and A. Kosmas, "An Augmented Reality Framework for Visualization of Internet of Things Data for Process Supervision in Factory Shop-Floor," in *Procedia CIRP*, 2022, vol. 107, pp. 1162–1167. doi: 10.1016/j.procir.2022.05.125.
- [6] C. L. Chiu, H. C. Ho, T. Yu, Y. Liu, and Y. Mo, "Exploring information technology success of Augmented Reality Retail Applications in retail food chain," *Journal of Retailing and Consumer Services*, vol. 61, Jul. 2021, doi: 10.1016/j.jretconser.2021.102561.
- [7] A. Javornik *et al.*, "'What lies behind the filter?' Uncovering the motivations for using augmented reality (AR) face filters on social media and their effect on well-being," *Comput Human Behav*, vol. 128, p. 107126, Mar. 2022, doi: 10.1016/J.CHB.2021.107126.
- [8] T. Teo, S. Khazaie, and A. Derakhshan, "Exploring teacher immediacy-(non) dependency in the tutored augmented reality game-assisted flipped classrooms of English for medical purposes comprehension among the Asian students," *Comput Educ*, vol. 179, p. 104406, Apr. 2022, doi: 10.1016/J.COMPEDU.2021.104406.
- [9] C. J. McCarthy and R. N. Uppot, "Advances in Virtual and Augmented Reality—Exploring the Role in Health-care Education," *J Radiol Nurs*, vol. 38, no. 2, pp. 104–105, Jun. 2019, doi: 10.1016/J.JRADNU.2019.01.008.
- [10] N. Norouzi, K. Kim, G. Bruder, J. N. Bailenson, P. Wisniewski, and G. F. Welch, "The advantages of virtual dogs over virtual people: Using augmented reality to provide social support in stressful situations," *Int J Hum Comput Stud*, vol. 165, p. 102838, Sep. 2022, doi: 10.1016/J.IJHCS.2022.102838.
- [11] G. Kipper, "The Value of Augmented Reality: Public Safety, The Military, and The Law," *Augmented Reality*, pp. 97–109, Jan. 2013, doi: 10.1016/B978-1-59-749733-6.00004-8.
- [12] Z. He, L. Wu, and X. (Robert) Li, "When art meets tech: The role of augmented reality in enhancing museum experiences and purchase intentions," *Tour Manag*, vol. 68, pp. 127–139, Oct. 2018, doi: 10.1016/J.TOURMAN.2018.03.003.
- [13] T. L. Huang, "Restorative experiences and online tourists' willingness to pay a price premium in an augmented reality environment," *Journal of Retailing and Consumer Services*, vol. 58, p. 102256, Jan. 2021, doi: 10.1016/J.JRETCONSER.2020.102256.
- [14] N. N. Stone *et al.*, "Remote surgical education using synthetic models combined with an augmented reality headset," *Surg Open Sci*, vol. 10, pp. 27–33, Oct. 2022, doi: 10.1016/J.SOPEN.2022.06.004.
- [15] D. Mourtzis, V. Samothrakis, V. Zogopoulos, and E. Vlachou, "Warehouse Design and Operation using Augmented Reality technology: A Papermaking Industry Case Study," *Procedia CIRP*, vol. 79, pp. 574–579, Jan. 2019, doi: 10.1016/J.PROCIR.2019.02.097.

- [16] E. Cieza and D. Lujan, "Educational Mobile Application of Augmented Reality Based on Markers to Improve the Learning of Vowel Usage and Numbers for Children of a Kindergarten in Trujillo," *Procedia Comput Sci*, vol. 130, pp. 352–358, Jan. 2018, doi: 10.1016/J.PROCS.2018.04.051.
- [17] H. Mitsuhashi, C. Tanimura, J. Nemoto, and M. Shishibori, "Expressing Disaster Situations for Evacuation Training Using Markerless Augmented Reality," *Procedia Comput Sci*, vol. 192, pp. 2105–2114, Jan. 2021, doi: 10.1016/J.PROCS.2021.08.218.
- [18] R. Moreta-Martínez, I. Rubio-Pérez, M. García-Sevilla, L. García-Elcano, and J. Pascau, "Evaluation of optical tracking and augmented reality for needle navigation in sacral nerve stimulation," *Comput Methods Programs Biomed*, vol. 224, p. 106991, Sep. 2022, doi: 10.1016/J.CMPB.2022.106991.
- [19] M. E. Apriyani, R. Gustianto, J. T. Multimedia, D. Jaringan, P. N. Batam, and P. B. Centre, "Augmented Reality sebagai Alat Pengenalan Hewan Purbakala dengan Animasi 3D menggunakan Metode Single Marker," *Jurnal Infotel*, vol. 7, no. 1, pp. 47-52, 2015.
- [20] F. Aji Purnomo, S. Alim Tri Bawono, and R. Irianti, "Pembuatan Aredu Sebagai Media Pembelajaran Peninggalan Manusia Purba Di Sangiran," *Indonesian Journal of Applied Informatics*, vol. 1, no. 1, pp. 99-110, 2016.
- [21] A.K. Mufida and M. Harun, "Aplikasi Pengenalan Hewan Lindung Menggunakan Augmented Reality Dengan Metode Marker Based Tracking," *Journal of Digital Education, Communication, and Arts (DECA)*, vol. 1, no. 1, pp. 34-43. 2018.
- [22] S. D. Riskiono, T. Susanto, and K. Kristianto, "Augmented reality sebagai Media Pembelajaran Hewan Purbakala," *Krea-TIF*, vol. 8, no. 1, p. 8, pp. 8-18, May 2020, doi: 10.32832/kreatif.v8i1.3369.
- [23] E. Dwi Fransiska, T. Mohammad Akhriza, and L. Asih primandari, "Implementasi Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Informatif Dan Interaktif Untuk Pengenalan Hewan," In *Seminar Nasional Sistem Informasi (SENASIF)*, Vol. 1, pp. 636-645, 2017.
- [24] F. N. Kumala, A. Ghufro, P. P. Astuti, M. Crismonika, M. N. Hudha, and C. I. R. Nita, "MDLC model for developing multimedia e-learning on energy concept for primary school students," in *Journal of Physics: Conference Series*, Apr. 2021, vol. 1869, no. 1, p. 012068, doi: 10.1088/1742-6596/1869/1/012068.
- [25] M. E. Apriyani, R. Gustianto, J. T. Multimedia, D. Jaringan, P. N. Batam, and P. B. Centre, "Augmented Reality sebagai Alat Pengenalan Hewan Purbakala dengan Animasi 3D menggunakan Metode Single Marker," *Jurnal Infotel*, vol. 7, no. 1, pp. 47-52, 2015.
- [26] L. and I. G. N. S. Calvin, "Aplikasi Mengenal Hewan Purbakala Berbasis Augmented Reality dengan Metode Multi Marker," *CogITo Smart Journal*, vol. 8, no. 1, pp. 259–270, Jun. 2022.
- [27] P. S. A. S. A. and I. D. S. Nuha, "Model Addie Pada Augmented Reality Hewan Purba Bersayap Menggunakan Algoritma Fast Corner Detection Dan Nft," *IPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 6, no. 2, pp. 178–186, Dec. 2021.
- [28] Y. A. and T. I. I. Saputra, "Implementasi augmented reality (AR) pada fosil purbakala di museum geologi Bandung.," *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, Aug. 2014.
- [29] F. Aji Purnomo, S. Alim Tri Bawono, and R. Irianti, "Pembuatan Aredu Sebagai Media Pembelajaran Peninggalan Manusia Purba Di Sangiran," *Indonesian Journal of Applied Informatics*, vol. 1, no. 1, pp. 99-110, 2016.