

Implementasi Teknik *Marker Based Tracking* Pada Pembelajaran Interaktif Mengenal Hewan Laut Dalam Bagi Siswa Sekolah Dasar

¹Eko Somba Harahap, ²Ilham Faisal, ³Arief Budiman

^{1,2,3}Fakultas Teknik & Komputer, Teknik Informatika, Universitas Harapan Medan
Email: sombeko980@gmail.com

Abstrak

Penggunaan teknologi *Augmented Reality* (AR) dalam pendidikan telah menghadirkan peluang baru untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Penelitian ini mengkaji implementasi teknik *marker-based tracking* dalam konteks pembelajaran interaktif yang bertujuan mengenalkan hewan laut dalam kepada siswa sekolah dasar. Dengan memanfaatkan AR, *marker*, dan multimedia, penelitian ini merancang dan mengembangkan aplikasi pembelajaran yang memadukan elemen-elemen tersebut. Aplikasi ini memanfaatkan *marker* khusus yang ditempatkan penanda yang telah disiapkan dan digunakan siswa. Ketika siswa mengarahkan perangkat mobile atau tablet mereka ke *marker*, teknologi *marker-based tracking* mengenali *marker* tersebut dan memicu munculnya objek 3D hewan laut dalam yang interaktif dan hidup di layar perangkat. Siswa dapat secara langsung menjelajahi dan berinteraksi dengan hewan laut, mendapatkan informasi tentang ciri-ciri fisik, dan habitat mereka dengan cara yang menarik dan mendidik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi teknik *marker-based tracking* dalam pembelajaran interaktif ini dapat memperkaya pengalaman belajar siswa sekolah dasar. Mereka tidak hanya dapat mengidentifikasi berbagai jenis hewan laut dalam secara visual, tetapi juga memahami karakteristik mereka melalui interaksi langsung dengan model 3D. Selain itu, pendekatan ini memungkinkan guru untuk mengintegrasikan teknologi AR ke dalam kurikulum mereka dengan cara yang lebih menarik, membantu siswa mengembangkan minat dan pemahaman yang lebih dalam terhadap sains dan lingkungan laut. Implementasi teknologi AR, *marker*, dan multimedia dalam pembelajaran interaktif semacam ini menunjukkan potensi besar untuk meningkatkan kualitas pendidikan di tingkat dasar dan merangsang rasa ingin tahu serta pemahaman siswa terhadap dunia yang mengagumkan di bawah permukaan laut.

Kata Kunci: *Augmented Reality, Marker, Multimedia.*

Abstract

The use of Augmented Reality (AR) technology in education has presented new opportunities to increase learning effectiveness. The use of Augmented Reality (AR) technology in education has presented new opportunities to increase learning effectiveness. This research examines the implementation of marker-based tracking techniques in an interactive learning context aimed at introducing deep-sea animals to elementary school students. By utilizing AR, markers, and multimedia, this research designs and develops learning applications that combine these elements. This application utilizes special markers that are placed in books or printed learning materials used by students. When students point their mobile or tablet device at a marker, marker-based tracking technology recognizes the marker and triggers the appearance of an interactive, live 3D deep sea animal object on the device's screen. Students can directly explore and interact with marine animals, gaining information about their physical characteristics, behavior, and habitat engagingly and educationally. The research results show that the implementation of marker-based tracking techniques in interactive learning can enrich the learning experience of elementary school students. They can not only identify different types of deep-sea animals visually but also understand their characteristics through direct interaction with 3D models. Additionally, this approach allows teachers to integrate AR technology into their curriculum in a more engaging way, helping students develop a deeper interest and understanding of science and the marine environment. The implementation of AR, markers, and multimedia technology in this kind of interactive learning shows great potential to improve the quality of education at the elementary level and stimulate students' curiosity and understanding of the amazing world below the sea surface.

Keywords: *Augmented Reality, Marker, Multimedia.*

1. PENDAHULUAN

Saat ini pengaruh teknologi sangat berperan penting disetiap aspek kegiatan manusia, baik dalam pekerjaan, pendidikan, kesehatan dan lainnya. Tidak hanya itu teknologi juga mempengaruhi bagaimana dapat meningkatkan pengetahuan dan kemampuan dalam melakukan aktifitas. Penggunaan teknologi dinilai dapat meningkatkan produktifitas dan minat seseorang serta membantu pekerjaan menjadi lebih efektif dan efisien dalam melakukan kegiatan. Dalam dunia pendidikan penggunaan teknologi sudah banyak digunakan dengan menggunakan media pembelajaran[1].

Salah satu inovasi lainnya yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran yaitu menggunakan teknologi AR (*augmented reality*). AR adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi dalam lingkungan tiga dimensi nyata dan kemudian memproyeksikan objek virtual ini dalam waktu realitas. Pada *augmented reality* ada dua metode yang sering digunakan dalam perancangannya, diantaranya *Marker Based Tracking* dan *Markless Based Tracking*. Metode *Marker Based*, memerlukan target atau penanda khusus dengan pola yang sudah disiapkan

kemudian kamera melakukan tracking pada penanda setelah itu memproyeksikan objek baik 3D ataupun 2D, untuk metode markless based juga salah satu metode augmented reality tidak menggunakan frame marker sebagai objek yang akan dilacak nantinya[2].

Maka dari itu pada penelitian ini melakukan pemanfaatan media pembelajaran interaktif menggunakan teknologi AR untuk mengenal hewan-hewan yang berada di laut dalam berbasis aplikasi android dengan menggunakan metode pengembangan AR Marker Based Tracking, dengan memunculkan bentuk objek 3D berbagai ikan laut dalam diikuti deskripsi serta nama ikan tersebut. Aplikasi ini dibangun menggunakan Unity dengan aplikasi pendukung lainnya. Diharapkan penelitian ini menjadi bahan ajar bagi guru dan menjadi wawasan baru bagi siswa SD[3].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Analisis Sistem

Pada tahap ini akan berisi paparan pada konsep terhadap apa saja yang digunakan pada penelitian serta berisi tahap-tahap perancangan aplikasi, yang bertujuan untuk melihat permasalahan dan memberi usul perbaikan terhadap masalah tersebut. Untuk meningkatkan minat siswa SD serta memberikan pembelajaran yang interaktif maka diberi usul sebuah aplikasi berbasis AR pada *android* agar menjadi bahan ajar bagi guru dan murid. Aplikasi ini dibuat sebagai salah satu inovasi dalam dunia pembelajaran.

2.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Pada perancangan aplikasi ini diperlukan perangkat baik itu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Ini diperlukan agar proses perancangan dapat berjalan sesuai apa yang diinginkan, tidak hanya itu pemilihan spesifikasi perangkat keras yang sesuai diperlukan agar proses perancangan lebih efisien dan efektif.

2.2.1 Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware)

Perangkat keras adalah bagian komputer yang berbentuk fisik, kegunaannya sebagai wadah atau media agar *software* dijalankan. Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya.

1. *Laptop*
Laptop digunakan sebagai perangkat keras utama yang digunakan selama perancangan aplikasi.
2. *Mouse*
Mouse diperlukan sebagai perangkat tambahan yang digunakan untuk alat bantu pada perancangan aplikasi
3. *Smartphone*
Smartphone, digunakan saat perancangan aplikasi selesai, *Smartphone* berfungsi sebagai media pengujian perancangan apakah berjalan sesuai keinginan apa tidak serta untuk melakukan desain *marker*.

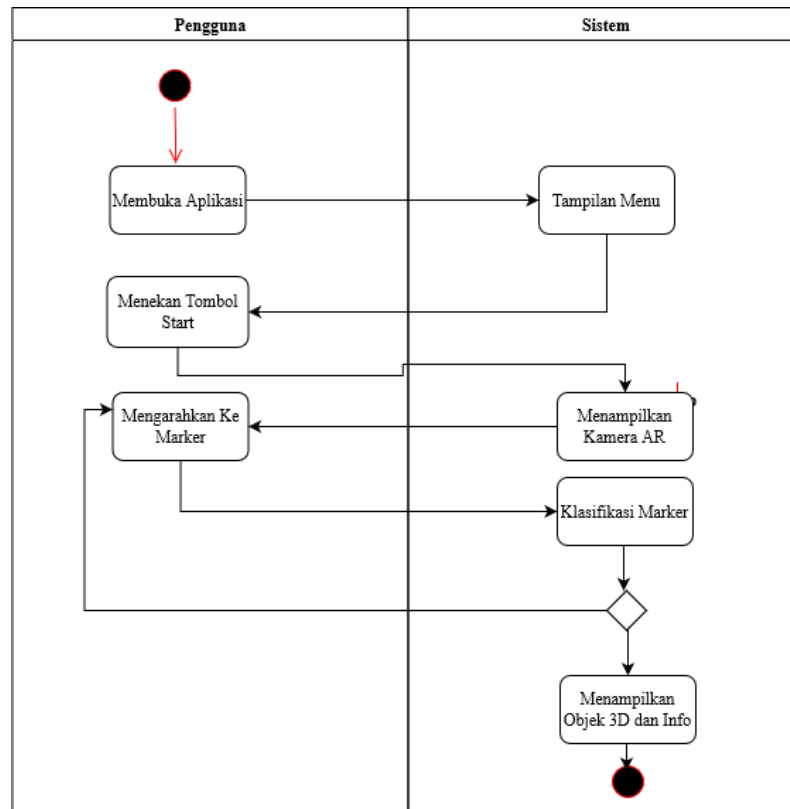
2.2.2 Kebutuhan Perangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak adalah program atau bagian dari komputer yang dapat terlihat namun tidak memiliki bentuk fisik dan berperan sebagai penghubung antara *user* dan *hardware*, sehingga dapat menampilkan instruksi atau perintah yang dilakukan oleh *user*. Dalam penelitian ini beberapa *software* yang digunakan adalah.

1. Sistem operasi *Windows 10*
2. *Blender 3D*
3. *Unity 3D*
4. *Ibis Paint*
5. *QR Code Generator*
6. *Visual Studio*
7. *Vuforia SDK*

2.3 Activity Diagram

Activity Diagram merupakan jenis diagram dalam UML yang digunakan untuk menggambarkan aspek dinamis dari sebuah sistem. *Activity Diagram* ini dirancang untuk mengetahui alur sistem dan tindakan yang dilakukan oleh pengguna dalam menggunakan aplikasi. Di dalamnya terdapat komponen dengan bentuk tertentu yang dihubungkan lewat tanda panah. Panah itu kemudian mengarah ke urutan aktivitas yang dilakukan dari awal hingga akhir.



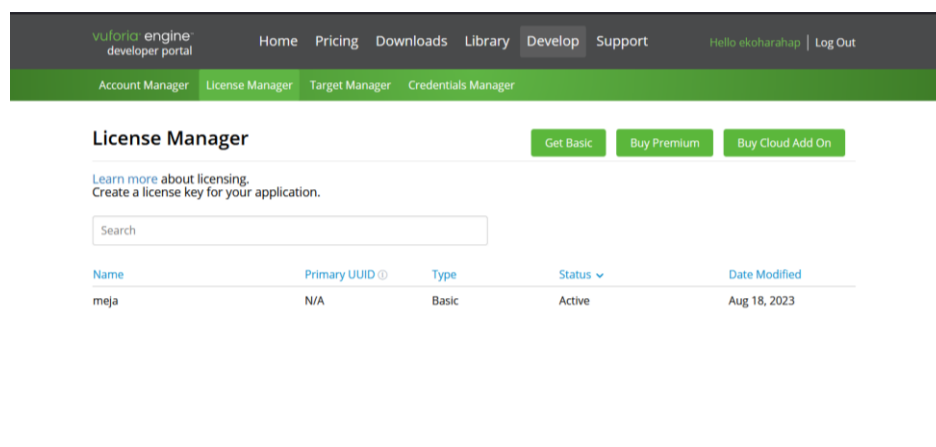
Gambar 1. Activity Diagram

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Membuat License Key Pada Website Vuforia

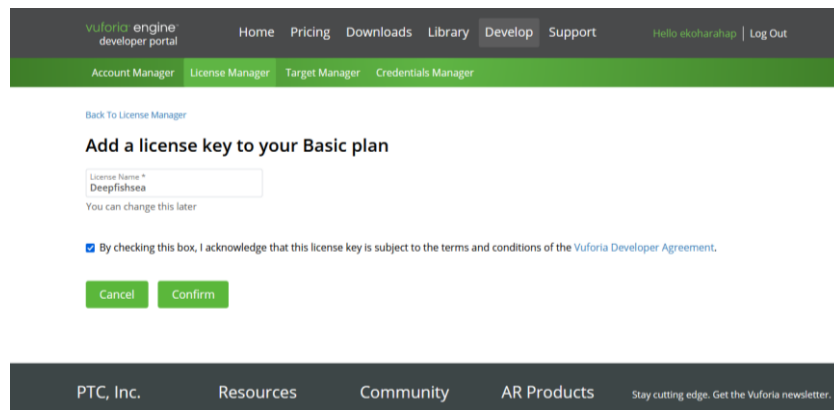
Tahap ini dibuat untuk memberi lisensi pada *marker* yang dibuat agar bisa dimasukan kedalam *Unity*. Ada beberapa langkah yang dilakukan untuk membuat *license key* *Vuforia*

1. Membuka website *Vuforia* dan pilih *Devlop* lalu pilih *License Manager* kemudian pilih *GetBasic*



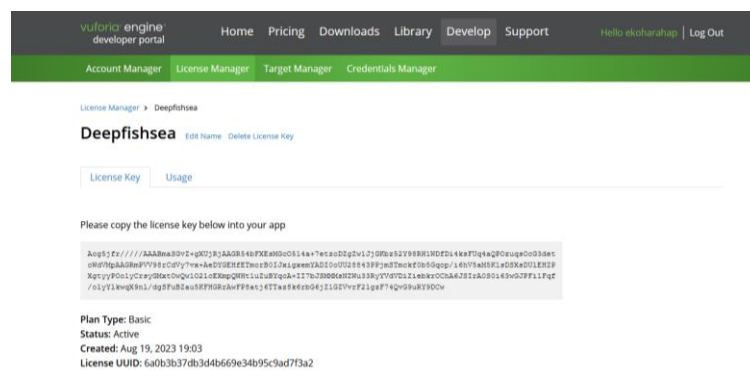
Gambar 2. Tampilan *Vuforia* Membuat *Liscense Manager*

2. Kemudian buat nama lisensi lalu centang pada kotak seperti gambar dibawah ini.



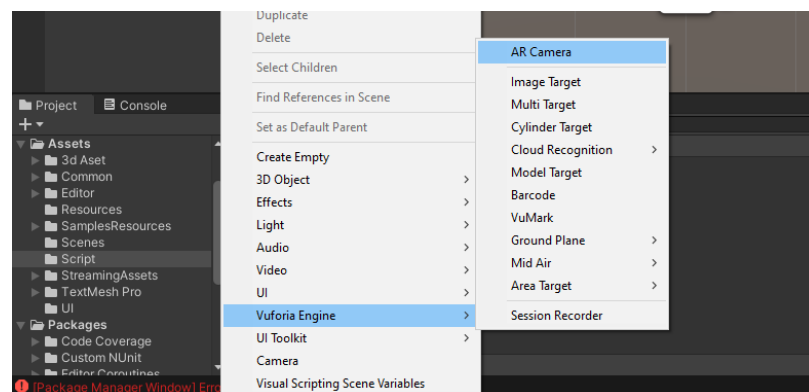
Gambar 3. Membuat Nama Pada Lisensi *Package*

- Selanjutnya akan muncul *license key* yang nantinya akan disalin pada *Unity*



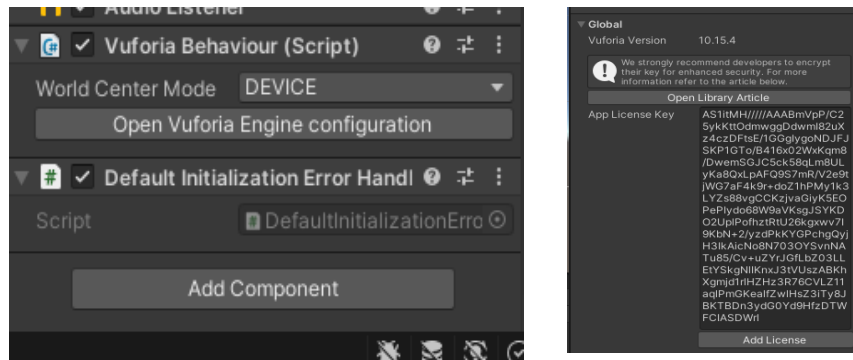
Gambar 4. Kode *License Key* Pada *Vuforia*

- Kemudian buka aplikasi *Unity 3D* lalu hapus *main camera* kemudian tambahkan *AR camera* pada *Vuforia engine*.



Gambar 5. Proses Menambahkan *AR Camera*

- Kemudian tekan *AR camera* lalu pilih *Open Vuforia Engine Configuration* lalu tempelkan hasil salinan dari kode *license key Vuforia* pada *App License Key*.

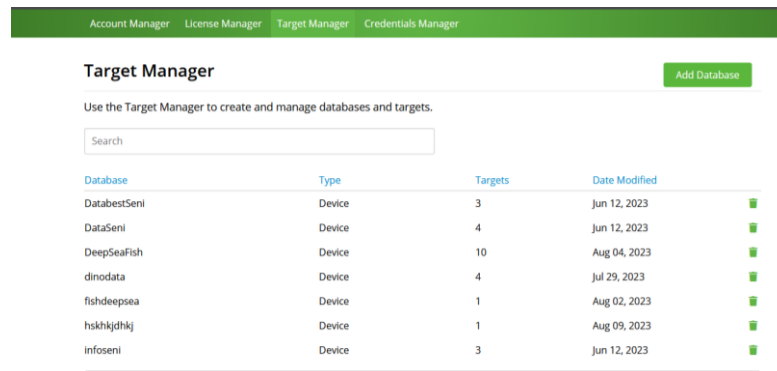


Gambar 6. Proses Input Code License Key Vuforia ke Unity

3.2 Membuat Database Marker Dengan Vuforia

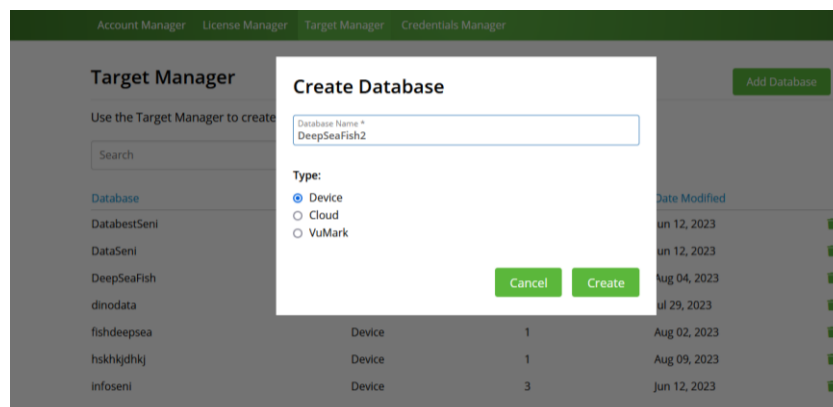
Tahap ini memberitahu bagaimana proses desain *marker* dimasukan kedalam *database Vuforia* agar dapat digunakan pada *Unity*. Pada tahap ini dilakukan beberapa tahap dalam pembuatannya diantaranya.

1. Kembali ke website *Vuforia* lalu pergi ke *Target Manager* kemudian pilih *Add Database*.



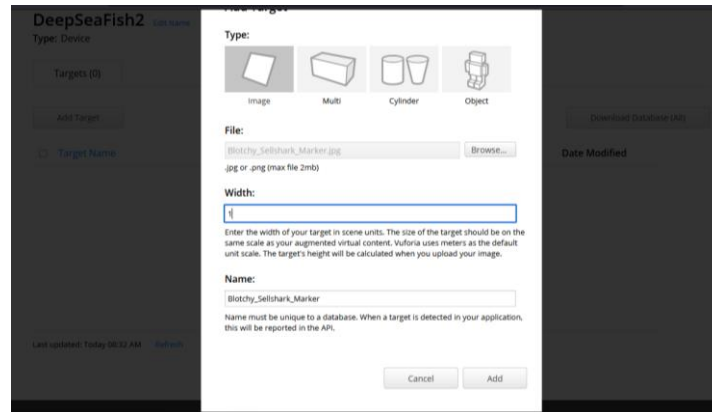
Gambar 7. Proses Awal Menambahkan Marker Pada Vuforia

2. Selanjutnya buat nama *database* kemudian pada tipe pilih *device*. Ini diperuntukkan agar mengambil desain yang ada pada perangkat kita.



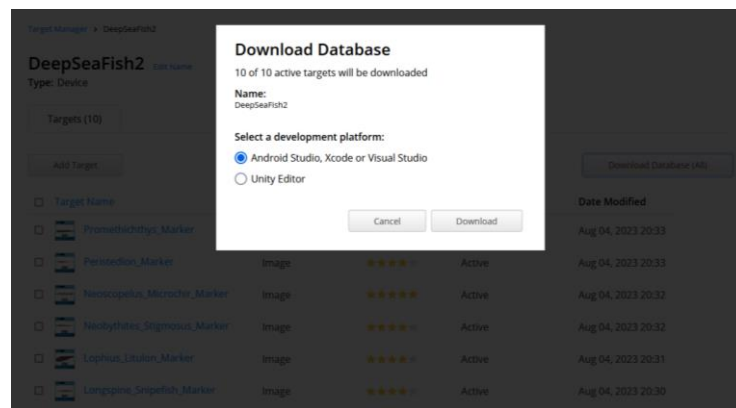
Gambar 8. Membuat Nama Pada Database

3. Kemudian pilih *add target*, lalu pilih desain yang sudah dibuat, selanjutnya diberi nama pada *marker* dan tidak boleh ada spasi, dan tekan *add*.



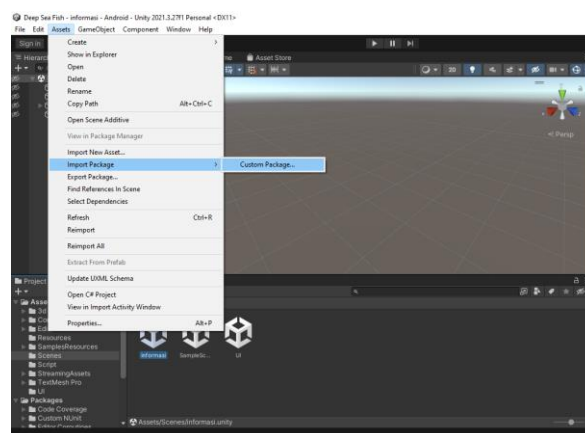
Gambar 9. Proses Menambahkan Desain *Marker* Pada Database *Vuforia*

4. Setelah semua desain *marker* ditambahkan maka langkah berikutnya *download marker* dengan menekan tombol *download marker*, kemudian akan muncul *development platform* maka pilih *Unity editor*.



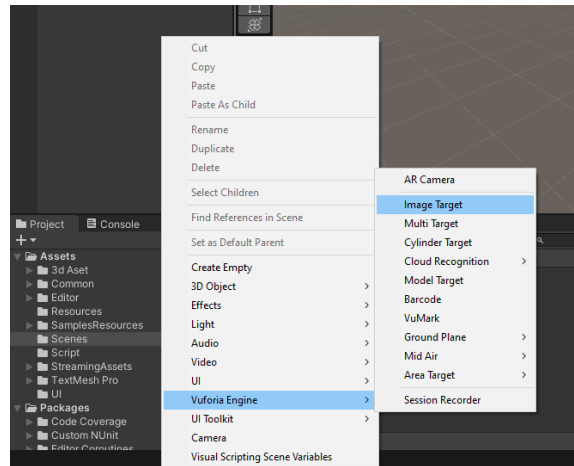
Gambar 10. Proses *download package database marker*

5. Kembali ke *Unity* lalu *import package* yang sudah di *download*, dengan menekan *assets* lalu pilih *import package* kemudian tekan *custom package*, selanjutnya cari *file package* disimpan.



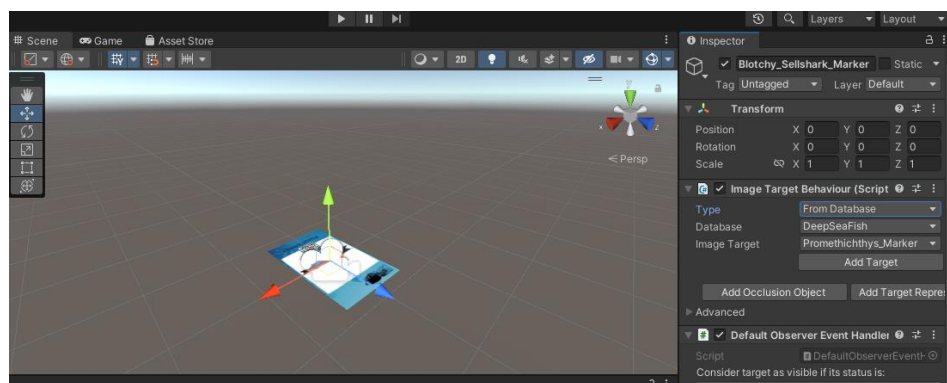
Gambar 11. Proses *Import Package Marker*

6. Kemudian klik kanan pada *hierarchy* lalu pilih *Vuforia Engine*, dan pilih *image target*.



Gambar 12. Proses Awal Menambah Marker di Unity

7. Kemudian pada *inspector* dibagian *image target behaviour* ubah *type* ke *from database*, lalu dibagian *database* pilih nama *package* yang dibuat di *Vuforia*, lalu dibagian *image target* pilih nama *marker*.

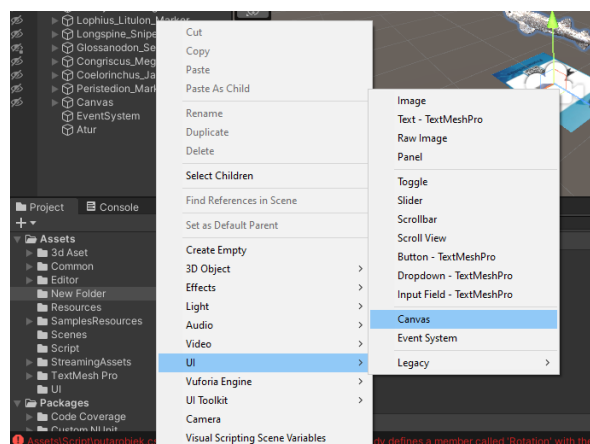


Gambar 13. Menambahkan Marker Pada Unity

3.3 Membuat Tampilan Deskripsi Pada AR

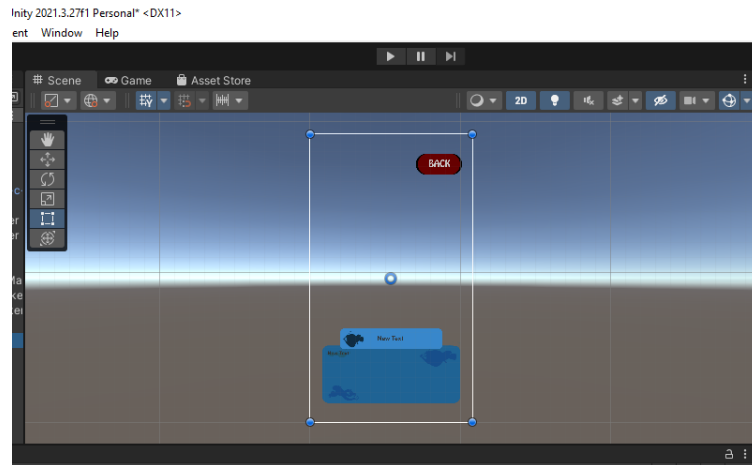
Tahap ini menjelaskan langkah-langkah yang dibuat pada tampilan deskripsi yang nantinya akan ditampilkan pada kamera. Berikut adalah langkah-langkah pembuatannya.

1. Menambahkan *canvas* terlebih dahulu dengan menekan klik kanan pada *hierarchy* kemudian pilih *UI* lalu tekan *canvas*.



Gambar 14. Membuat Canvas Untuk Tampilan UI

2. Import beberapa desain yang sudah dibuat lalu letakkan pada *canvas*.

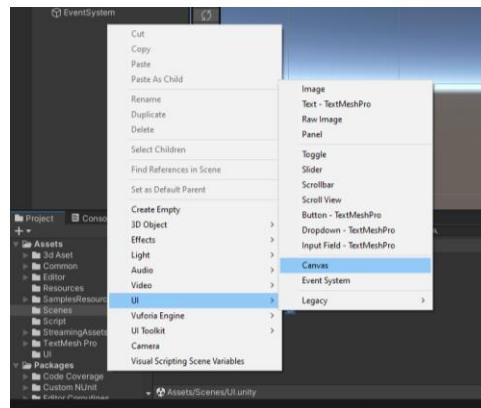


Gambar 15. Membuat Tampilan UI Pada Deskripsi

3.4 Membuat Tampilan UI

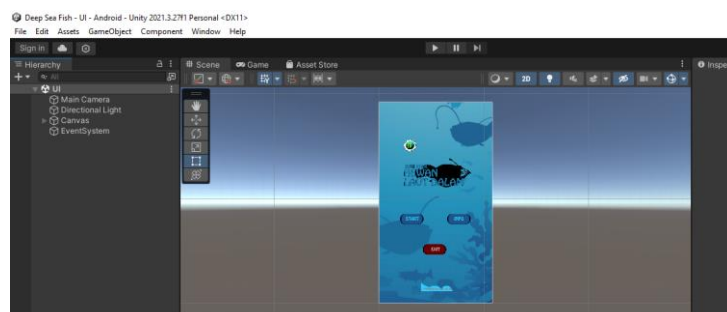
Ini adalah tahap terakhir dimana akan dilakukan desain terhadap tampilan *Main Menu*, dan tampilan informasi serta dibuatnya kode program agar setiap halaman dapat terhubung. Untuk penjelasan tahap pembuatannya akan dijelaskan sebagai berikut.

1. Buat *scene* baru lalu klik kanan pada *hierarchy* lalu pilih UI dan pilih *canvas*.



Gambar 16. Proses Pembuatan UI

2. Berikutnya desain tampilan *main menu* dengan masukan aset aset yang telah disiapkan.



Gambar 17. Desain *Main Menu* Sebagai Tampilan Awal

3. Kemudian buat *scene* baru untuk tampilan informasi dengan cara yang sama pada pembuatan tampilan *main menu*.



Gambar 18. Tampilan Halaman Informasi Penggunaan Aplikasi

3.5 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahap lanjutan dari analisis dan perancangan yang dilakukan guna menyelesaikan sistem yang dirancang dan telah disetujui. Implementasi sistem ini nantinya berisi pengujian agar aplikasi yang dibuat berjalan sesuai yang diharapkan. Aplikasi yang dibuat nantinya dapat dijalankan pada ponsel dengan sistem operasi *android*.

3.5.1 Tampilan Main Menu

Main menu adalah halaman yang menampilkan pilihan untuk pergi ke halaman berikutnya. Pada perancangan ini *main menu* berisi logo Universitas Harapan, nama aplikasi, tombol mulai kamera, tombol penggunaan aplikasi, tombol keluar aplikasi, dan *copyright* sebagai tanda hak cipta oleh penulis.



Gambar 19. Tampilan *Main Menu* Aplikasi

3.5.2 Tampilan Mulai Kamera Augmented Reality

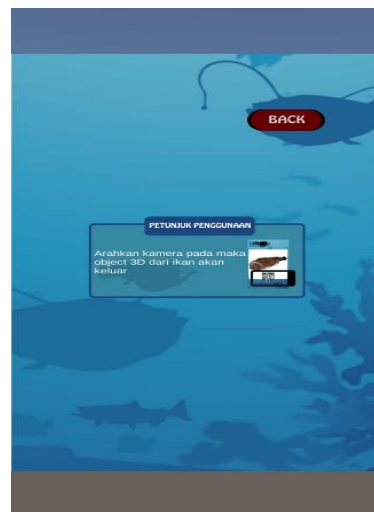
Pada halaman ini akan mengaktifkan kamera yang ada pada ponsel, jika kamera diarahkan pada *marker* yang sudah disiapkan maka akan menampilkan objek 3D ikan disertai deskripsi dari ikan tersebut. Berikut beberapa hasil uji coba kamera AR dengan menampilkan 10 ikan beserta deskripsinya. Pengujian pertama dilakukan pada *marker* ikan *lophiurus piscatorius*. Hasil pada pengujian ini berhasil dengan menampilkan objek 3D ikan disertai dengan deskripsi.



Gambar 20. Proses Uji Coba Kamera *Augmented Reality* Pada Ikan *Lophius Piscatorius*

3.5.3 Tampilan Informasi Penggunaan Aplikasi

Halaman ini memberi tahu cara mengaktifkan kamera AR, halaman ini hanya berisi sebuah kotak berisi informasi dan tombol kembali ke *Main Menu*.



Gambar 21. Halaman Informasi Penggunaan Aplikasi

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dibuat, maka dapat ditarik sebuah kesimpulan sebagai berikut.

1. Menghasilkan aplikasi *augmented reality* Animasi 3D hewan laut dalam merupakan salah satu inovasi yang cocok untuk meningkatkan minat siswa sekolah dasar.
2. Menghasilkan penanda sebagai target munculnya objek 3D beserta nama hewan laut dan deskripsi merupakan salah satu cara untuk menerapkan metode *marker based tracking* pada aplikasi AR.
3. Menerapkan media pembelajaran dengan *augmented reality* memberikan sistem belajar mengajar bagi guru dan siswa akan lebih menarik.
4. Memberikan pembelajaran dengan tema hewan laut dalam dinilai dapat menambah wawasan siswa dikarenakan mengangkat tema yang jarang diketahui.

REFERENCES

- [1] Aditama, P. W., Nyoman Widhi Adnyana, I., & Ayu Ariningsih, K. (2021). Augmented Reality Dalam Multimedia Pembelajaran. *Prosiding Seminar Nasional Desain Dan Arsitektur (SENADA)*, 2, 176–182.
- [2] Anggraeni, S. W., Alpian, Y., Priamdani, D., & Winarsih, E. (2021). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Video untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5313–5327. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1636>
- [3] Arrum, A. H., & Fuada, S. (2021). Penguatan Pembelajaran Daring di SDN Jakasampurna V Kota Bekasi, Jawa Barat Menggunakan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Augmented Reality (AR). *ABDIMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 502–510. <https://doi.org/10.35568/abdimas.v4i1.1181>
- [4] Ayuni Sara, J., & Danawak, Y. (2021). Kajian Media Pembelajaran Augmented Reality (AR) dalam Pembelajaran Bangun Ruang. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Sains*, 3(1), 240–247. <https://prosiding.biounwir.ac.id/article/view/200>
- [5] Hapsari, T. P. R. N., & Wulandari, A. (2020). Analisis Kelayakan Buku Ajar Milenial Berbasis Augmented Reality (AR) sebagai Media Pembelajaran Teks Prosedur di Magelang. *Diglosia: Jurnal Kajian Bahasa, Sastra, Dan Pengajarannya*, 3(4), 351–364. <https://doi.org/10.30872/diglosia.v3i4.125>
- [6] Harahap, A., Sucipto, A., & Jupriyadi, J. (2020). Pemanfaatan Augmented Reality (Ar) Pada Media Pembelajaran Pengenalan Komponen Elektronika Berbasis Android. *Jurnal Ilmiah Infrastruktur Teknologi Informasi*, 1(1), 20–25. <https://doi.org/10.33365/jiiti.v1i1.266>
- [7] Kanti, L., Rahayu, S. F., Apriana, E., & Susanti, E. (2022). Analisis Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality dengan Model POE2WE Pada Materi Teori Kinetik Gas: Literature Review. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, 2(1), 75. <https://doi.org/10.52434/jpif.v2i1.1731>
- [8] Khaerudin, M., Srisulistiwati, D. B., & Warta, J. (2021). Game Edukasi Dengan Menggunakan Unity 3D Untuk Menunjang Proses Pembelajaran. *Jurnal Sistem Informasi Universitas Suryadarma*, 8(2), 263–272. <https://doi.org/10.35968/jsi.v8i2.741>
- [9] Nasution, S., Nasution, A. H., & Hakim, A. L. (2019). Pembuatan Plugin Tile-Based Game Pada Unity 3D. *It Journal Research and Development*, 4(1), 46–60. [https://doi.org/10.25299/itjrd.2019.vol4\(1\).3517](https://doi.org/10.25299/itjrd.2019.vol4(1).3517)
- [10] Pratiwi, A., Ajie, H., & Widodo. (2018). Analisis Kebutuhan Elemen Multimedia Foto Dan Pengembangannya Sebagai Konten Dalam Sistem Repositori Multimedia Pembelajaran Untuk Pengembangan Media Pembelajaran. *PINTER : Jurnal Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer*, 2(1), 17–26. <https://doi.org/10.21009/pinter.2.1.3>
- [11] Putra, D. W. T., & Andriani, R. (2019). Unified Modelling Language (UML) dalam Perancangan Sistem Informasi Permohonan Pembayaran Restitusi SPPD. *Jurnal TeknoIf*, 7(1), 32. <https://doi.org/10.21063/jtif.2019.v7.1.32-39>
- [12] Sachan, A. (2020). *15 Aplikasi Augmented Reality Menarik yang Wajib Kamu Coba!* Smarteye.Id Blog.
- [13] Susanto, E. S., Hamdani, F., Nuryansah, F., & Oper, N. (2022). Pengembangan Aplikasi Smart-Book Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Inggris Anak Berbasis Ar (Augmented Reality). *Jurnal Mnemonic*, 5(1), 64–71. <https://doi.org/10.36040/mnemonic.v5i1.4438>
- [14] Wijaya, I. M. P. P. (2022). Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Hewan Berbasis Android Menggunakan Library Vuforia. *Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika (Simika)*, 5(2), 173–181. <https://doi.org/10.47080/simika.v5i2.2220>
- [15] Yahya, & Nur, A. M. (2018). Pengaruh Aplikasi C# dalam Proses Perhitungan Numerik Terhadap Solusi Persamaan Non Linie. *Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 1(2), 79–87.