

## Desain Level Berbasis *Storyboard* Pada Perancangan Game Edukasi *Augmented Reality Tap The Trash*

Matahari Bhakti Nendya <sup>1)\*</sup>, Budi Susanto <sup>2)</sup>, Gabriel Indra Widi Tamtama <sup>3)</sup>, Timotius Johan Wijaya <sup>4)</sup>

Program Studi Informatika, Universitas Kristen Duta Wacana <sup>1)2)4)</sup>,  
Program Studi Sistem Informasi, Universitas Kristen Duta Wacana <sup>3)</sup>,

[didanendya@staff.ukdw.ac.id](mailto:didanendya@staff.ukdw.ac.id) <sup>1)</sup>, [budsus@staff.ukdw.ac.id](mailto:budsus@staff.ukdw.ac.id) <sup>2)</sup>, [gabriel@staff.ukdw.ac.id](mailto:gabriel@staff.ukdw.ac.id) <sup>3)</sup>,  
[timotius.johan@ti.ukdw.ac.id](mailto:timotius.johan@ti.ukdw.ac.id) <sup>4)</sup>

### Abstrak

Desain level merupakan sebuah proses dimana membuat pengalaman bermain yang menarik bagi pemain. Desain level mengkombinasikan berbagai macam elemen yang berupa level, mekanik, grafik dan suara. berbagai macam teknik desain level telah dikembangkan dan diimplementasikan dalam game baik 2D maupun 3D. Penelitian ini mencoba mengimplementasikan desain level pada game berbasis *augmented reality*. Dalam penyusunan level digunakan teknik *storyboard* yang umumnya dipakai dalam industri film dan televisi. Desain *storyboard* mengacu pada model *storyboard experimental* dimana model ini digunakan untuk memberikan perintah pada obyek tertentu. Hasil yang didapatkan model *storyboard* dapat diimplementasikan pada game dengan menggunakan *flutter* dan *ARCore*. Hasil pengujiannya menandakan adanya dinamika level dimana semakin tinggi levelnya maka player akan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan *objective game*.

**Kata kunci:** *level desain, storyboard, game, augmented reality, flutter, ARCore*

### Abstract

**[An Approach To Level Design Based On Storyboards In Augmented Reality Educational Games : Tap The Trash].** The level design aims to provide players with an engaging gaming experience. Designing levels involves combining various elements, such as mechanics, graphics, and sounds. There are a variety of level design techniques that can be applied both in 2D and 3D games. A study of level design for augmented reality-based games is presented in this paper. The levels are prepared using storyboard techniques, commonly employed in the film and television industries. An experimental storyboard model uses a storyboard to give orders to various objects within a story. With *Flutter* and *ARCore*, games can be developed based on the results obtained by the storyboard model. Test results indicate that completing the objective game becomes more difficult as the level is raised.

**Keywords:** *design level, storyboard, game, augmented reality, flutter, ARCore*

### 1. PENDAHULUAN

Desain level merupakan sebuah proses dimana membuat pengalaman bermain yang menarik bagi pemain. Pengalaman bermain yang dibuat dan dikembangkan dapat berupa level, mekanik, grafik, suara dan lainnya. Desain level mengkombinasikan antara elemen yang ada sehingga elemen tersebut memberikan peran yang menarik bagi pemain [1]. Beberapa model dan metode dalam pengembangan desain level seperti *procedural content generation* dimana dipadukan dengan model video game berbasis komponen yang digunakan untuk melakukan sistem level secara otomatis [2]. Model lainnya menggunakan design pattern untuk merancang pola penyusunan level pada game 2 dimensi. Pola ini terdiri dari 6 tingkatan yang kemudian mengalami ekstraksi untuk

meningkatkan pengalaman pemain [1]. Model lain juga digunakan untuk meningkatkan desain level menggunakan pendekatan *user interview, metrics game* dan psikofisiologi untuk meningkatkan level pada game 2 dimensi bergenre *platformer*. Hasilnya *user interview* memberikan indikasi yang paling jelas dalam perbaikan level pada game, sementara *metrics game* hanya memberikan informasi dasar mengenai game 2D *platformer* [3].

Implementasi desain level umumnya dilakukan untuk game 2D atau game 3D. Penelitian ini mencoba mengimplementasikan model lain dari desain level untuk diimplementasikan pada game berbasis *augmented reality (AR)*. *Augmented reality* merupakan teknologi interaktif yang menggabungkan dunia digital dengan dunia nyata sebagai hasil dari proses komputasi

yang berupa grafis, teks, video dan audio dimana proses tersebut dilakukan dalam waktu bersamaan (*real-time*)[4].

Perkembangan game berbasis *augmented reality* semakin berkembang pesat. Beberapa produk game AR yang terkenal misalnya *Ingress*[5], *Pokemon Go*[6] dan *Jurassic World Alive* [7]. Ketiga game tersebut memberikan pengalaman bermain yang hampir mirip. Pemain akan berinteraksi dengan obyek *virtual* dalam dunia nyata dan didukung penggunaan geolokasi untuk menggantikan *marker* sebagai *trigger* munculnya obyek *virtual*.

Pengembangan game berbasis *augmented reality* secara umum tidak berbeda dengan pengembangan game non *augmented reality*. Model pengembangan game yang cukup terkenal dapat mengacu mengacu *framework game development life cycle* (GDLC). GDLC mengacu pada *software development life cycle* (SDLC) yang diadopsi untuk proses pengembangan game. Secara umum GDLC dibagi menjadi 2, yaitu *linear* GDLC dan *iterative* GDLC[8]. Salah satu tahapan dari GDLC adalah desain dan prototype yang masuk dalam tahap *preprocessing*. Tahapan ini biasanya dilakukan untuk membentuk desain level pada game. Model pembentukan desain level dapat menggunakan model *storyboard*. *Storyboard* merupakan representasi naratif dalam bentuk grafis untuk menggambarkan urutan adegan dalam produksi film dan televisi[9]. Implementasi *storyboard* juga dikembangkan dalam *software engineering* untuk menggambarkan urutan sekuensial dari interaksi user melalui user interface (UI). UI dikembangkan dalam model sketsa untuk memberikan konteks antara aplikasi dan lingkungan pengembangan[10].

Pendekatan dengan *storyboard* banyak diterapkan dalam pengembangan aplikasi AR karena dapat mempermudah proses desain dalam mengambarkan, merencanakan dan memberikan visualisasi alur cerita aplikasi serta memberikan kemudahan dalam melakukan identifikasi terhadap fitur-fitur yang dibutuhkan dalam aplikasi[11]. Penggunaan *storyboard* juga dilakukan dalam proses integrasi antara teknik gamifikasi dan AR dalam pengembangan aplikasi sehingga dapat memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif seperti pada implementasi pengenalan materi, mode Latihan, mode ujian serta penilaian [12]. Dengan menggunakan *storyboard*, pengembang AR dapat merencanakan dan memvisualisasikan konten AR secara detail, termasuk alur cerita, karakter, objek, dan fitur-fitur lain yang diperlukan dalam pembelajaran. Dengan demikian, pengembang dapat memastikan bahwa konten AR yang dikembangkan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai [13] seperti pada pembelajaran anak usia dini[14], pengenalan bangunan bersejarah[15] dan pengenalan makanan[16].

Secara umum beberapa penelitian mengenai *storyboard* membahas mengenai penggunaannya dalam visualisasi konten, penelitian ini mencoba menerapkan

level desain dengan menggunakan model *storyboard* pada game berbasis *augmented reality*. Perancangan level game mengacu pada sketsa yang digambarkan semua level, kemudian diimplementasikan dengan menggunakan *flutter* dan *ARCore*.

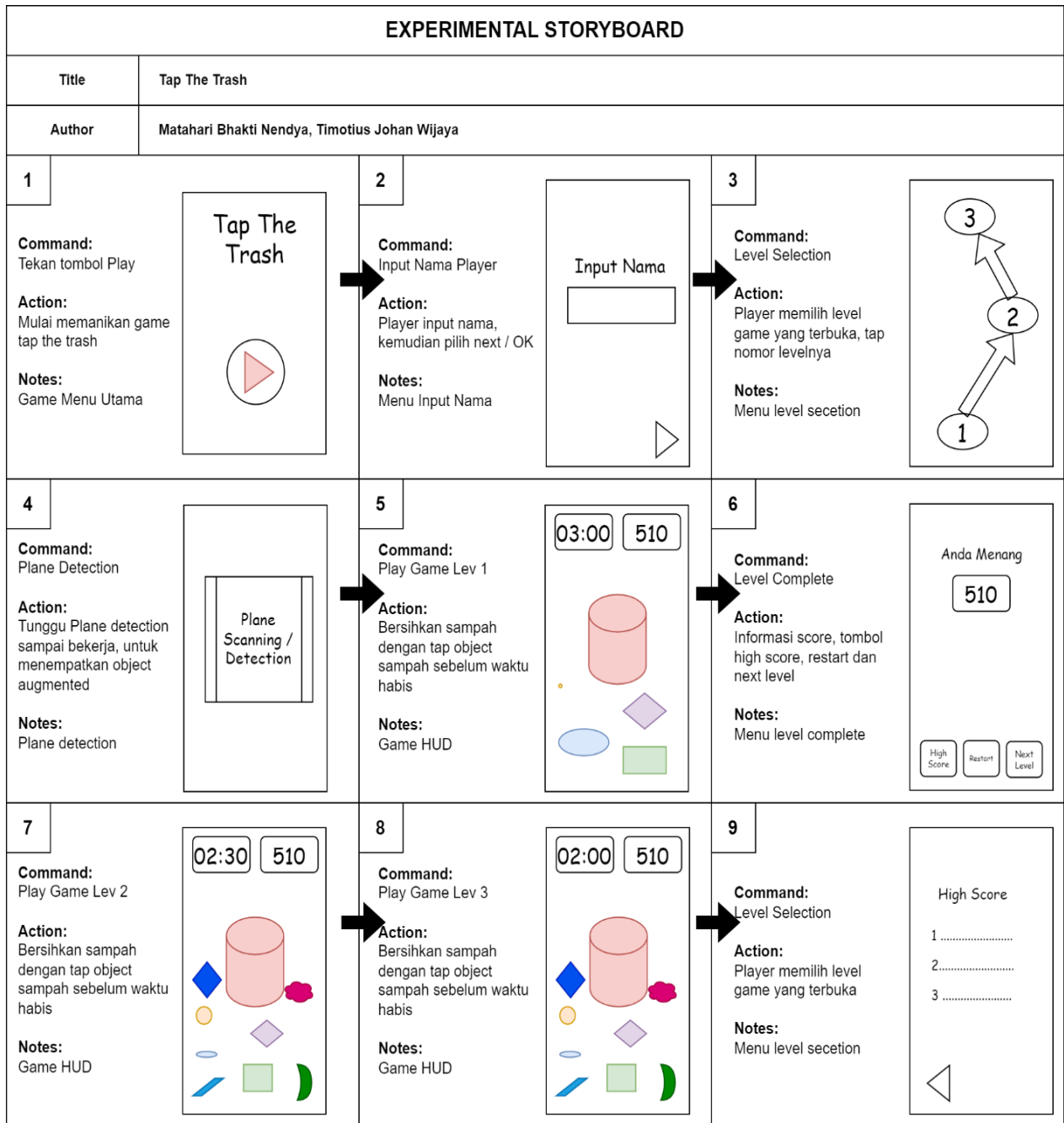
## 2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menerapkan model pengembangan berbasis multimedia (*Multimedia Development Lifecycle* - MDLC). Model MDLC terdiri dari 6 tahapan, yaitu *concept*, *design*, *material*, *collecting*, *assembly* dan *testing* [17]. Tahapan dari setiap langkah dalam metode pengembangan multimedia dijelaskan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Tahapan dalam *Multimedia Development Life Cycle*.

Tahapan & Metode	Indikator	Luaran
Concept • Focus Group Discussion	Statement permasalahan & kebutuhan	Statement permasalahan & kebutuhan AR untuk permainan
Design • Workshop	Rancangan gambar dan antarmuka dalam storyboard	Sketsa rancangan Permainan AR
Material Collection • Workshop	Rancangan kebutuhan system permainan digital edukatif	Bentuk rancangan dan komponen penyusun permainan AR
Assembly • Scrum	Gambar, animasi, suara untuk aplikasi telah dibentuk	Bentuk gambar, animasi, dan suara yang dibutuhkan
Testing • Beta Testing	Pengujian Produk	Hasil pengujian produk yang diperoleh
Distribution • Pemasangan Versi	Versi beta aplikasi	Versi beta aplikasi telah terpasang di <i>Play Store</i>

Pada tahapan *design*, kami mencoba menerapkan *storyboard* untuk menggal mode interaksi dan *user interface* dari permainan [18] dimana *storyboard* yang digunakan mengacu pada *experimental storyboard* [19]. Model *storyboard* yang digunakan dalam desain level dapat dilihat pada gambar 2.



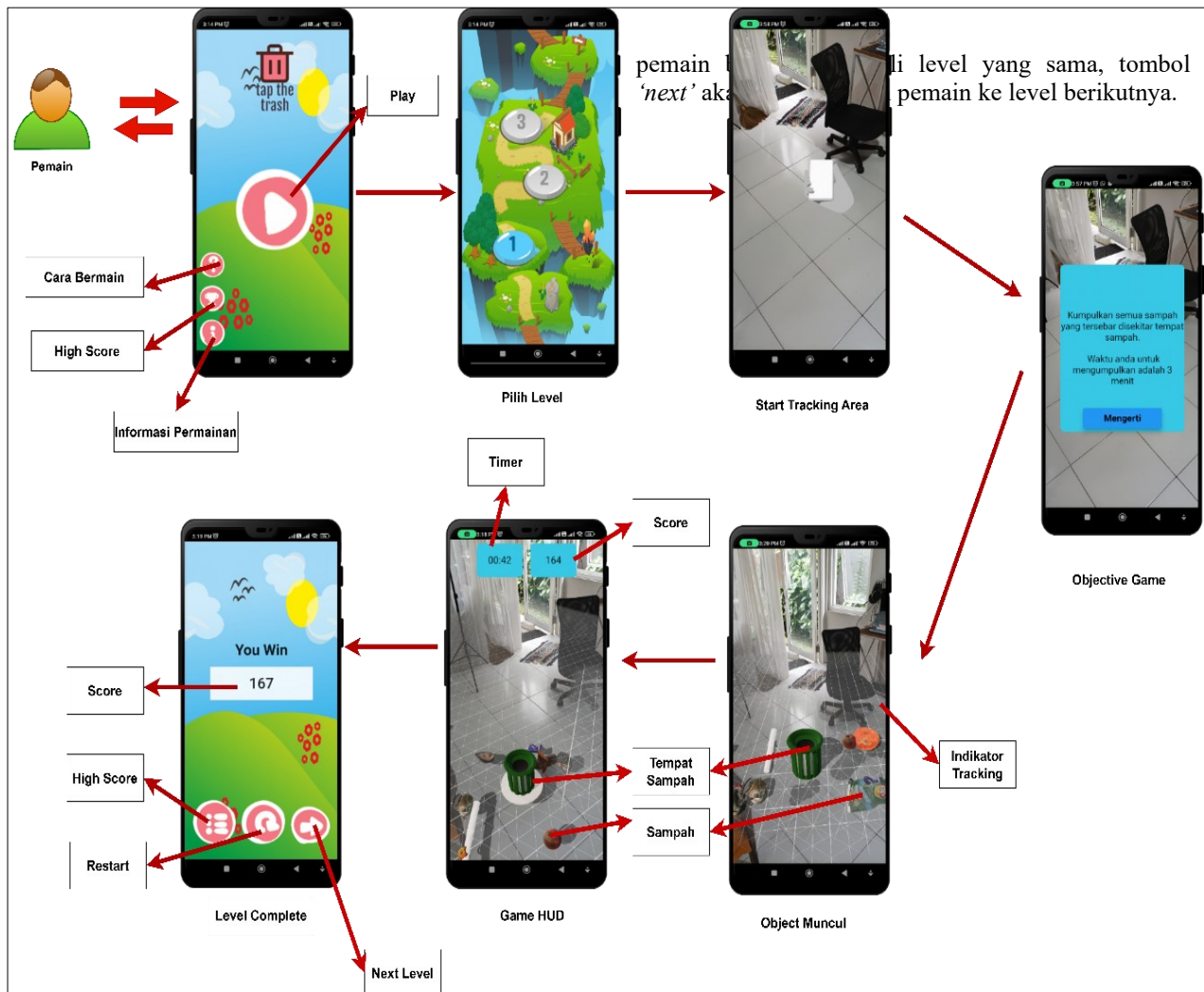
Gambar 1. Desain storyboard game Tap The Trash

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi *Tap The Trash* desain menjadi aplikasi *game* dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman *flutter* dan *ARCore* sebagai *framework augmented reality*. Target platform berbasis android dan untuk mode interaksi pemain dengan user menggunakan model interaksi sentuh (*tap / tapping*). *Tap The trash* menggunakan model *markerless AR* dengan memaksimalkan fitur *plane detection* dan *visualization* pada *ARCore* untuk menampilkan obyek *virtual* pada dunia nyata. Dengan menggunakan *markerless AR*, pemain dapat dengan mudah berpindah

tempat tanpa perlu khawatir dengan marker yang sudah dicetak. *Markerless AR* juga mendukung *green computing* dengan meminimalisasi penggunaan kertas atau material yang akan dicetak [20].

Struktur sistem dan level dari game *Tap The Trash* yang sudah di impelentasikan dapat dilihat pada gambar 3. Untuk memulai game *Tap The Trash*, pemain dapat menekan tombol play, memasukkan nama pemain, dan kemudian memilih level permainan. Level permainan akan terbuka sesuai dengan level yang sudah dimainkan.



Gambar 2. Struktur sistem dan level dari Game Tap The Trash

Kemudian pemain akan diarahkan ke *tracking area*. Pemain diminta untuk mencari tempat dengan bidang datar (*plane*) dengan tanpa penghalang pada plane tersebut. Ketika *plane* berhasil terdeteksi oleh sistem, maka akan muncul informasi mengenai obyektif dari game. Pemain diminta untuk mengumpulkan obyek sampah sampai semua sampah virtual yang muncul hilang dari layar. Untuk setiap levelnya pemain akan diberi waktu yang berbeda-beda.

Game *Tap The Trash* terdiri dari 3 level. Pada level 1 pemain diminta untuk mengumpulkan semua sampah yang tersebar di sekitar tempat sampah selama 3 menit. Level 2, pemain diminta untuk mengumpulkan semua sampah yang tersebar di sekitar tempat sampah selama 1 menit. Level 3, pemain diminta untuk mengumpulkan semua sampah organik yang tersebar di sekitar tempat sampah selama 3 menit.

Ketika permainan berakhir, pemain akan diarahkan ke menu score. Pada menu *score* ini akan ditampilkan *score* yang diperoleh dari level permainan yang dimainkan serta ada 3 tombol yang tersedia. Tombol '*list*' akan mengarahkan pemain kembali ke halaman level, tombol '*restart*' akan mengarahkan

Jika pemain sudah menyelesaikan level 3, maka tombol '*next*' akan mengarahkan pemain ke halaman utama. *Score* pada game ini disimpan di aplikasi dan ditampilkan pada menu *highscore*..

Pengujian menggunakan blackbox testing memberikan hasil fungsional fungsi dari game *Tap The Trash* dapat berjalan dengan baik. Model *markerless AR* yang digunakan dapat bekerja dengan baik saat menemukan *plane* yang sesuai. Kecepatan deteksi *plane* bergantung dari kondisi *plane* yang dipilih dan device yang digunakan. Salah satu yang menjadi kelemahan dari penggunaan ARCore adalah dependensi terhadap ketersediaan *device* yang mendukung ARCore [21]. Secara umum device terbaru hampir semua mendukung ARCore.

Pengujian juga dilakukan pada responden untuk menghitung tingkat kesulitan level dari permainan berdasar level desain yang sudah dirancang. Pengujian pada level 1 mayoritas pemain (100%) dapat dengan mudah menyelesaikan level 1. Pengujian pada level 2 75% menyatakan sangat mudah memainkan level 2 dan 25% menyatakan mudah memainkan level 2. Sedangkan pengujian pada level 3 mendapatkan hasil

yang berbeda, yakni 50% menyatakan sangat mudah menyelesaikan level 3 dan 50% lainnya menyatakan mudah menyelesaikan level 3. Dari sini dapat dilihat bahwa semakin tinggi levelnya maka semakin tinggi tingkat kesulitan dan semakin sulit bagi pemain untuk menyelesaikan game *Tap The Trash*.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa model storyboard dapat diterapkan dengan baik untuk menentukan level desain dari permainan berbasis augmented reality. Hasil pengujian secara blackbok testing menyatakan fungsionalitas game *Tap The Trash* dapat berjalan dengan baik. Pengujian langsung pada pemain menghasilkan hasil permainan dengan tingkat kesulitan yang bervariasi. Semakin tinggi level dalam game, pemain akan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan level game.

Penelitian lanjutan diharapkan dapat memberikan variasi level permainan yang lebih pada game *Tap The Trash* dan model pengujian yang berbasis *game experience* perlu dilakukan agar dapat mengetahui pengalaman bermain player dalam memainkan game *Tap The Trash*.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Khalifa, F. de M. Silva, and J. Togelius, "Level Design Patterns in 2D Games," in *2019 IEEE Conference on Games (CoG)*, IEEE, 2019, pp. 1–8. Accessed: Nov. 07, 2022. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1109/CIG.2019.8847953>
- [2] M. Guzdial and M. Riedl, "Game Level Generation from Gameplay Videos," in *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence and Interactive Digital Entertainment*, 2016, pp. 44–50. [Online]. Available: [www.aaai.org](http://www.aaai.org)
- [3] M. A. Gómez-Maureira, M. Westerlaken, D. P. Janssen, S. Gualeni, and L. Calvi, "Improving level design through game user research: A comparison of methodologies," *Entertain Comput*, vol. 5, no. 4, pp. 463–473, Dec. 2014, doi: 10.1016/j.entcom.2014.08.008.
- [4] H. Papagiannis, "Augmented Human: How Technology is Shapping The New Reality," 2017.
- [5] Niantics, "Ingress," 2014. <https://ingress.com/> (accessed Nov. 07, 2022).
- [6] Niantics, "Pokemon Go," 2016. <https://pokemongolive.com/> (accessed Nov. 07, 2022).
- [7] Ludia, "Jurassic World Alive," 2018. <https://www.jurassicworldalive.com/> (accessed Nov. 07, 2022).
- [8] R. Ramadan and Y. Widayani, "Game development life cycle guidelines," in *2013 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems, ICAC SIS 2013*, IEEE Computer Society, 2013, pp. 95–100. doi: 10.1109/ICAC SIS.2013.6761558.
- [9] J. Hart, *The Art of the Storyboard: A Film Maker Introduction*, Second Edition. Focal Press, 2007.
- [10] S. Greenberg, *Sketching user experiences : the workbook*. Morgan Kaufmann, 2012.
- [11] H. Kamang Manggopa, T. Komansilan, S. Kumajas, J. Reimon Batmetan, and J. V. Mamonto, "Storyboard Development for Geospatial e-Tourism Based Augmented Reality," *International Journal of Information Technology and Education (IJITE)*, vol. 1, no. 3, p. 56, 2022, [Online]. Available: <http://ijite.jredu.id/http://ijite.jredu.id>
- [12] N. Mohamed Noor, R. Lob Yusoff, F. H. Yusoff, and M. Ismail, "Gamification and augmented reality utilization for islamic content learning: The design and development of tajweed learning," in *Communications in Computer and Information Science*, Springer Verlag, 2018, pp. 163–174. doi: 10.1007/978-981-13-1628-9\_15.
- [13] N. Banerjee, S. Rollins, B. K. Litts, and W. E. Lewis, "MOBILE AUGMENTED REALITY: Exploring a new genre of learning," *GetMobile: Mobile Computing and Communications*, vol. 22, pp. 5–9, 2018, doi: <https://doi.org/10.1145/3308755.3308757>}.
- [14] D. Novaliendry, K. S. Saltriadi, N. Mahyuddin, T. Sriwahyuni, and N. Ardi, "Development of Interactive Media Based on Augmented Reality for Early Childhood Learning Around the Home," *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, vol. 16, no. 24, pp. 4–20, 2022, doi: 10.3991/ijim.v16i24.34501.
- [15] A. Ikhwan and A. Buyung Nasution, "Introduction to the Heritage Building Medan City Using Augmented Reality," *Sinkron*, vol. 7, no. 4, pp. 2568–2575, Nov. 2022, doi: 10.33395/sinkron.v7i4.11878.
- [16] D. I. D. Han, S. G. Abreu e Silva, K. Schröder, F. Melissen, and M. Haggis-Burridge, "Designing Immersive Sustainable Food Experiences in Augmented Reality: A Consumer Participatory Co-Creation Approach," *Foods*, vol. 11, no. 22, Nov. 2022, doi: 10.3390/foods11223646.
- [17] I. Binanto, "Perbandingan Metode Pengembangan Perangkat Lunak Multimedia."
- [18] I. Börsting, M. Heikamp, M. Hesenius, W. Koop, and V. Gruhn, "Software Engineering for Augmented Reality-A Research Agenda," *Proc ACM Hum Comput Interact*, vol. 6, no. EICS, Jun. 2022, doi: 10.1145/3532205.
- [19] M. A. Z. Antuñano *et al.*, "Methodology for the Development of Augmented Reality Applications: MeDARA. Drone Flight Case Study," *Sensors*, vol. 22, no. 15, Aug. 2022, doi: 10.3390/s22155664.

- [20] L. Husniah, Y. B. S. Nugraha, A. S. Kholimi, U. L. Yuhana, E. M. Yuniarno, and M. H. Purnomo, "Gemar: Geometry augmented reality application for elementary school students," in *2020 IEEE Graphics and Multimedia, GAME 2020*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Nov. 2020, pp. 25–30. doi: 10.1109/GAME50158.2020.9315086.
- [21] Google Developer, "ARCore Supported Device," <https://developers.google.com/ar/devices>.