

Planetarium Virtual Sebagai Media Pembelajaran Astronomi Berbasis *Virtual Reality*

Danang Aji Pangestu^{a1}, Iskandar Fitri^{a2}, Fauziah^{a3}

^a*Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional*

Jl. Sawo Manila, RT.14/RW.3, Ps. Minggu, Kec. Ps. Minggu, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta

¹nangjipang@gmail.com

²iskandar.fitri@civitas.unas.ac.id

³fauziah@civitas.unas.ac.id

Abstrak

Dunia digital sangat cocok digunakan sebagai media pembelajaran, salah satunya sebagai media pembelajaran atau edukasi mengenai astronomi tata surya. Pengenalan terkait sistem tata surya dapat memanfaatkan media digital, menurut peneliti dikarenakan seseorang akan lebih menangkap media pembelajaran dengan cara visual secara 3D dibandingkan dengan cara pembelajaran menggunakan media 2D. Salah satu media pembelajaran 3D dapat memanfaatkan teknologi *Virtual Reality*. Untuk itu penelitian ini menghadirkan planetarium dengan cara virtual yang dapat menjadi media pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi *Virtual Reality*. Pengembangan pada sistem ini menggunakan model ADDIE *Analysis* (Analisis), *Design* (Desain), *Develop* (Pengembangan), *Implement* (Implementasi), *Evaluate* (Evaluasi). Dengan adanya aplikasi Planetarium Virtual membuat seseorang dapat menjelajah seolah-olah dalam planetarium dan didesain menyerupai ruang angkasa. Hasil pengujian dilakukan dengan angka skala 1 sampai dengan 5 yang dilakukan 119 responden, Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan terhadap 119 responden melalui kuesioner, menunjukkan tingkat kepuasan pengguna aplikasi terhadap *interface* (tampilan) aplikasi tersebut yaitu sebesar 18,5% untuk skala 3, 53,8% untuk skala 4, dan 27,7% untuk skala 5. Kemudian hasil yang didapat untuk tingkat kepuasan terhadap fungsi atau kegunaan aplikasi oleh pengguna yaitu 22,7% untuk skala 3, 47,9% untuk skala 4, dan 29,4% untuk skala 5. Aplikasi dapat dioperasikan pada sistem operasi android minimal versi KitKat.

Kata kunci: *Virtual Reality*, Edukasi, ADDIE Models, Planetarium, Objek 3D

Virtual Planetarium as Astronomy a Learning Media Based on Virtual Reality

Abstract

The digital world is very suitable to be used as a medium of learning, one of which is as a medium of learning or education about solar system astronomy. research related to the solar system can utilize digital media, according to researchers because someone will better capture learning media in a 3D visual way compared to learning using 2D media. One of the 3D learning media can utilize *Virtual Reality* technology. For this reason, this research presents a planetarium in a virtual way that can become a learning medium by utilizing *Virtual Reality* technology. Development in this system uses the ADDIE *Analysis*, *Design*, *Develop*, *Implement*, *Evaluate* model. With the *Virtual Planetarium* application, one can explore as if in a planetarium and is designed to resemble space. The test results were carried out with a scale of numbers 1 to 5 conducted by 119 respondents. 18.5% for scale 3, 53.8% for scale 4, and 27.7% for scale 5. Then the results obtained for the level of satisfaction with the function or usability of the application by the user are 22.7% for scale 3, 47.9% for scale 4, and 29.4% for a scale of 5. Applications can be operated on the Android operating system at least the KitKat version.

Keywords: *Virtual Reality*, Education, ADDIE Models, Planetarium, 3D Object

I. PENDAHULUAN

Planetarium merupakan sarana atau tempat pembelajaran terkait dunia astronomi luar angkasa yang didalamnya terdapat miniatur, simulasi, dan penjelasan sebagai media edukasi. Terkadang kita harus berkunjung

ketempat planetarium untuk menambah wawasan. Dan tidak semua kota terdapat objek wisata planetarium. Untuk itu peran teknologi *virtual reality* dibutuhkan sebagai media pembelajaran.

Penelitian menggunakan model ADDIE pada penelitian terdahulu, dilakukan penelitian Pengembangan *Virtual*

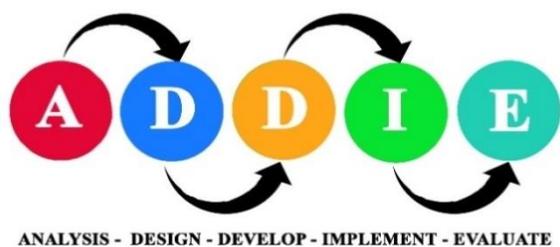
Reality Pengenalan Binatang Buas Untuk Anak Usia Dini (Studi Kasus: TK Negeri Pembina Singaraja) dimana menampilkan binatang buas secara virtual [1]. Pada penelitian lain menggunakan model ADDIE pada *Game Edukasi “Penjajah”* Berbasis *Virtual Reality* yang digunakan sebagai mengenali dan mempelajari benda-benda prasejarah di Indonesia [2]. Penelitian terkait juga dilakukan pada penelitian Rancangan *Game Balinese Fruit Shooter* Berbasis *Virtual Reality* Sebagai Media Pembelajaran, dimana menggunakan *Virtual Reality* sebagai bahan pengenalan buah lokal bali dalam bentuk *game* [3]. Teknologi *Virtual Reality* juga dilakakukan pada Pemanfaatan Teknologi 3D *Virtual Reality* Pada Pembelajaran Matematika Tingkat Sekolah Dasar yang didesain berupa labirin dan terdapat soal-soal matematika dasar didalamnya [4].

Pemanfaatan *Virtual Reality* pada media edukasi juga dilakukan pada Aplikasi Berbasis *Virtual Reality* Untuk Mendukung Proses Pembelajaran Organ Pencernaan Manusia yang digunakan sebagai pembelajaran yang menarik dan dianggap efektif [5]. Penelian lainnya juga dilakukan pada *Virtual Reality For Learning Fish Types In Kindergarten* dimana teknologi *Virtual Reality* dimanfaatkan sebagai media pengenalan 10 jenis ikan tawar, dan 10 jenis ikan asin pada siswa Taman Kanak-Kanak [6].

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu model ADDIE sudah banyak digunakan sebagai media pembelajaran berbasis *Virtual Reality*. Untuk itu penelitian ini, penulis memanfaatkan teknologi *Virtual Reality* sebagai media edukasi yang didalamnya terdapat pergerakan tata surya, dan penjelasan mengenai planet-planet yang ada.

II. METODE PENELITIAN

Pada pembuatan aplikasi planetarium virtual, digunakan model pengembangan *software* ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan penelitian. Tahapan-tahapan penelitian yaitu *Analysis* (Analisis), *Design* (Desain), *Develop* (Pengembangan), *Implement* (Implementasi), *Evaluate* (Evaluasi).



Gambar 1. ADDIE Model

Berikut merupakan rancangan tahapan pembuatan aplikasi Planetarium Virtual menggunakan *Addie Models* (Gambar 1):

1. *Analysis* (Analisis)

Tahap pertama merupakan perancangan pengumpulan berupa analisa yang dibutuhkan dalam aplikasi Planetarium Virtual. Pengumpulan data yang dibutuhkan

seperti nama-nama planet yang ada ditata surya dan perputaran planet mengelilingi matahari. Pada aplikasi Planetarium Virtual, pengguna dapat berinteraksi seolah-olah sedang berada dalam ruangan yang dirancang seperti ruang angkasa.

2. *Design* (Desain)

Pada tahap ini dilakukan perancangan desain pada aplikasi yang sudah dianalisis pada tahap *analysis* atau tahap pertama. Pembuatan desain meliputi perancangan 3D digunakan untuk mendesain media virtual yang terdiri dari desain ruangan planetarium, pembuatan planet-planet yang terdapat pada tata surya, dan pengaturan cahaya pada ruangan tersebut.

3. *Develop* (Pengembangan)

Tahap pengembangan yaitu menyusun semua persiapan yang telah didesain, dan disusun menjadi sebuah kerangka *game*. Penyusunan kerangka meliputi memasukan *asset-asset* yang didesain kedalam *game engine* Unity, memasukan *Cardboard* SDK, dan menyusun layout ruangan.

4. *Implement* (Implementasi)

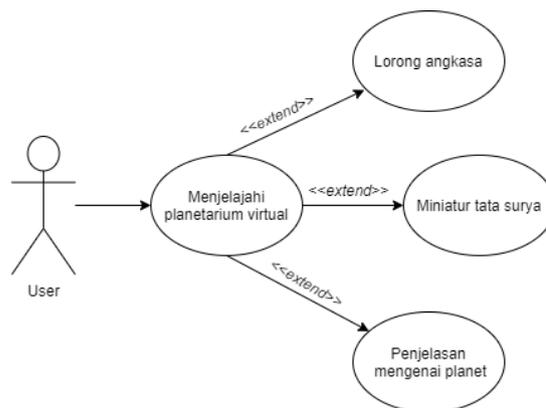
Tahap impementasi merupakan tahap dimana aplikasi siap untuk dilakukan pengujian. Pengujian memastikan aplikasi menghasilkan *output* yang sesuai dari tahap-tahap sebelumnya yang sudah dirancang, meminimalisir kesalahan, memastikan tidak ada *error*, dan memastikan tidak adanya *bug* pada aplikasi.

5. *Evaluate* (Evaluasi)

Yang terakhir yaitu melakukan evaluasi aplikasi. Evaluasi dilakukan dengan cara uji respon pengguna dari aplikasi Planetarium Virtual sebagai pengukuran tingkat keberhasilan.

A. *Use Case Diagram*

Use Case Diagram merupakan sebuah teknik yang digunakan dalam pengembangan sebuah *software* atau sistem informasi untuk menangkap kebutuhan fungsional dari sistem yang bersangkutan [2].



Gambar 2. *Use Case Diagram* Planetarium Virtual

B. *Kebutuhan Sistem*

Demi mendukung kebutuhan sebagai penunjang pembuatan aplikasi Planetarium Virtual, tentunya memerlukan perangkat yang memadai, baik dari sisi *software* (perangkat lunak) dan juga *hardware* (perangkat keras). Untuk itu perlu adanya dukungan pada perangkat

hardware dan software. Kebutuhan sistem dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2.

TABEL I
SPESIFIKASI PERANGKAT KERAS YANG DIGUNAKAN DALAM PEMBUATAN APLIKASI

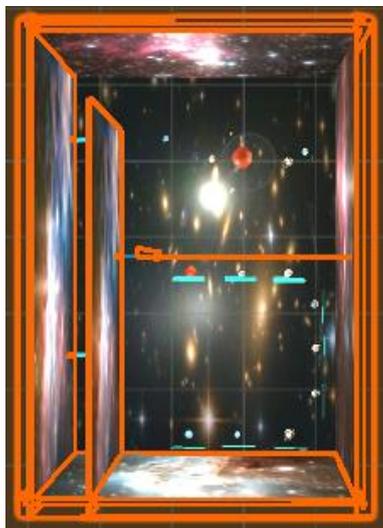
No.	Perangkat	Spesifikasi
1	Processor	Intel® Core™ i5-3470 CPU @3.20GHz (4 CPUs).
2	RAM	8 GB
3	Harddisk	500 GB.

TABEL III
SPESIFIKASI PERANGKAT LUNAK YANG DIGUNAKAN DALAM PEMBUATAN APLIKASI

No.	Perangkat	Kegunaan
1	Sistem Operasi Microsoft Windows 7 Professional 64-bit	Sistem operasi yang digunakan peneliti dalam membangun aplikasi.
2	Unity 3D 2017.3.0f3 64-bit	Merupakan <i>game engine</i> berbasis 3D yang digunakan untuk pembuatan <i>Virtual Reality</i> . Selain disistem operasi windows, <i>software</i> unity dapat dijalankan pada sistem operasi lain seperti linux dan mac os.
3	Google Cardboard SDK	Sebagai SDK (<i>Software Development Kit</i>) dalam pembangunan aplikasi <i>Virtual reality</i> agar dapat membaca objek pada perangkat mobile pada <i>game engine</i> Unity.
4	Adobe Photoshop CS6 (64-bit)	Media pembuatan desain 2D sebelum dimasukkan kedalam unity.
5	Microsoft Visual Studio 2017	Pembuatan <i>source code</i> pada aplikasi Planetarium Virtual menggunakan bahasa pemrograman C#.
6	Draw.io	Pembuatan diagram alir tentang kegunaan dan cara kerja dari aplikasi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi GUI (Graphic User Interface) saat Planetarium Virtual dimainkan.



Gambar 3. Tampilan Desain Ruang Didalam Aplikasi Planetarium Virtual

Desain tampilan *Virtual Reality* pada aplikasi Planetarium Virtual terdiri dari 3 ruangan. Ruang tersebut antara lain lorong angkasa, ruang simulasi tata surya, dan ruang penjelasan tentang planet. Berikut merupakan desain ruangan pada saat dimainkan dapat dilihat pada *storyboard* tabel 3.

TABEL IIIII
STORYBOARD RUANGAN-RUANGAN YANG ADA PADA APLIKASI PLANETARIUM VIRTUAL

No.	Perangkat	Keterangan
1		Sebelum memasuki ruang pertama, terdapat papan informasi akan memasuki ruang lorong angkasa.
2		Ruang pertama adalah ruang berbentuk lorong yang diatur sedemikian rupa menyerupai ruang angkasa.
3		Sebelum memasuki ruang kedua, terdapat papan informasi akan memasuki ruang miniatur tata surya.
4		Ruang kedua miniatur tata surya. Disini kita dapat melihat secara virtual pergerakan planet-planet.
5		Sebelum memasuki ruang ketiga, terdapat papan informasi akan memasuki ruang miniatur planet.
6		Ketiga merupakan ruangan yang terdapat miniatur dan informasi setiap planet.

B. Pengujian Aplikasi Pada Perangkat Yang Berbeda

Pada aplikasi Planetarium Virtual dilakukan beberapa pengujian, antara lain dari sisi versi android, *display* (tampilan), *Processor* dan RAM. Hal tersebut mempengaruhi perangkat untuk dapat diinstal atau tidak, tampilan, dan respon pergerakan pada tiap-tiap *device*.

Pengujian dilakukan dengan menggunakan 8 buah perangkat *smartphone* android dengan versi android yang berbeda-beda. Dari 8 perangkat yang dilakukan untuk

pengujian, hanya terdapat 7 perangkat yang dapat menjangkau Aplikasi *Virtual Reality*. Berikut merupakan daftar *smartphone* yang dilakukan untuk pengujian yang tersedia pada tabel 4, tabel 5 dan tabel 6.

TABEL IV
PERANGKAT YANG PADA DIGUNAKAN UNTUK PENGUJIAN

No.	Perangkat	Versi Android	Status
1	Smartfren Andromax C	4.1 (JelyBean)	Tidak Dapat Dijalankan
2	Smartfren Andromax C3	4.4.2 (Kitkat)	Dapat Dijalankan
3	Oppo a37f	5.1 (Lolipop)	Dapat Dijalankan
4	Nubia M2	6.0 (Marshmallow)	Dapat Dijalankan
5	Vivo Y95	7.1 (Nougat)	Dapat Dijalankan
6	Oppo A3s	8.1 (Oreo)	Dapat Dijalankan
7	Asus Zenfone Max Pro M2	9.0 (Pie)	Dapat Dijalankan
8	Samsung M20	10.0 (Q)	Dapat Dijalankan

TABEL V
SPESIFIKASI DISPLAY PADA PERANGKAT YANG DIGUNAKAN UNTUK PENGUJIAN

No.	Perangkat	Display
1	Smartfren Andromax C	IPS LCD capacitive touchscreen, 16M colors, 4.0 inches, Resoluitiom WVGA; Capacitive Multi Touch Screen with Multi Gesture
2	Smartfren Andromax C3	IPS LCD capacitive touchscreen, 16M colors, 4.0 inches, Resoluitiom WVGA; Capacitive Multi Touch Screen with Multi Gesture
3	Oppo a37f	IPS LCD capacitive touchscreen, 16M colors, 5.0 inches, 68.9 cm ² (~67.8% screen-to-body ratio), 720 x 1280 pixels, 16:9 ratio (~294 ppi density)
4	Nubia M2	AMOLED capacitive touchscreen, 16M colors, 5.5 inches, 83.4 cm ² (~71.1% screen-to-body ratio), 1080 x 1920 pixels, 16:9 ratio (~401 ppi density)
5	Vivo Y95	IPS LCD capacitive touchscreen, 16M colors, 6.22 inches, 96.6 cm ² (~82.9% screen-to-body ratio), 720 x 1520 pixels, 19:9 ratio (~270 ppi density)
6	Oppo A3s	IPS LCD capacitive touchscreen, 16M colors, 6.2 inches, 95.9 cm ² (~81.2% screen-to-body ratio), 720 x 1520 pixels, 19:9 ratio (~271 ppi density)
7	Asus Zenfone Max Pro M2	IPS LCD capacitive touchscreen, 16M colors,

		6.26 inches, 97.8 cm ² (~82.0% screen-to-body ratio), 1080 x 2280 pixels, 19:9 ratio (~403 ppi density)
8	Samsung M20	PLS TFT capacitive touchscreen, 16M colors, 6.3 inches, 97.4 cm ² (~83.6% screen-to-body ratio), 1080 x 2340 pixels, 19.5:9 ratio (~409 ppi density)

TABEL VI
SPESIFIKASI PROCESSOR DAN RAM PADA PERANGKAT YANG DIGUNAKAN UNTUK PENGUJIAN

No.	Perangkat	Versi Android
1	Smartfren Andromax C	Qualcomm MSM8625 Dual Core 1GHz ARMv7, GPU: Adreno 203, Memory RAM 512MB
2	Smartfren Andromax C3	Snapdragon Dual Core 1.2GHz, Memory RAM 512MB
3	Oppo a37f	Quad-core 1.2 GHz Cortex-A53, Memory RAM 2GB
4	Nubia M2	Octa-core 2.0 GHz Cortex-A53, Memory RAM 4GB
5	Vivo Y95	Octa-core (4x1.95 GHz Cortex-A53 & 4x1.45 GHz Cortex A53), Memory RAM 4GB
6	Oppo A3s	Octa-core 1.8 GHz Cortex-A53, Memory RAM 4GB
7	Asus Zenfone Max Pro M2	Octa-core (4x2.2 GHz Kryo 260 Gold & 4x1.8 GHz Kryo 260 Silver), Memory RAM 4GB
8	Samsung M20	Octa-core (2x1.8 GHz Cortex-A73 & 6x1.6 GHz Cortex-A53), Memory RAM 4GB

C. Pengujian Respon Aplikasi Pada Perangkat

Pengujian Respon Aplikasi Pada Perangkat Perangkat *smartphone* yang memiliki sensor *Gyroscope*, membuat pengguna seolah-olah dapat berjalan pada aplikasi *Virtual Reality*, meski demikian masih membutuhkan waktu yang sedikit lama. Berikut merupakan daftar respon dari masing-masing perangkat *smartphone* yang dilakukan untuk pengujian yang tersedia pada tabel 7.

TABEL VII
KECEPATAN RESPON PERANGKAT

No.	Perangkat	Versi Android	Respon
1	Smartfren Andromax C	4.1 (JelyBean)	-
2	Smartfren Andromax C3	4.4.2 (Kitkat)	4 detik
3	Oppo a37f	5.1 (Lolipop)	3,2 detik
4	Nubia M2	6.0 (Marshmallow)	2,7 detik
5	Vivo 1807	7.1 (Nougat)	2,7 detik
6	Oppo A3s	8.1 (Oreo)	2,4 detik
7	Asus Zenfone Max Pro M2	9.0 (Pie)	2 detik
8	Samsung M20	10.0 (Q)	2 detik

D. Kuesioner Responden

Kuesioner dilakukan oleh 119 orang responden. Berdasarkan data yang diberikan oleh responden melalui pengisian kuesioner. Penilaian dilakukan menggunakan nilai skor dengan skala angka 1 sampai dengan 5.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan terhadap 119 responden melalui kuesioner, menunjukkan tingkat kepuasan pengguna aplikasi terhadap *interface* (tampilan) aplikasi tersebut yaitu sebesar 18,5% untuk skala 3, 53,8% untuk skala 4, dan 27,7% untuk skala 5.

Kemudian hasil yang didapat untuk tingkat kepuasan terhadap fungsi atau kegunaan aplikasi oleh pengguna yaitu 22,7% untuk skala 3, 47,9% untuk skala 4, dan 29,4% untuk skala 5. Dengan nilai tersebut, maka aplikasi Planetarium ini dapat dinilai sukses dan berhasil.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian penelitian, untuk itu dapat disimpulkan yang diuraikan menjadi beberapa poin, antara lain:

Aplikasi Planetarium Virtual dibuat dengan tujuan memberi edukasi tentang sistem tata surya yang dirancang dalam bentuk 3D menggunakan teknologi *Virtual Reality*, dimana pengguna dapat seolah-olah berada pada planetarium yang didesain menyerupai ruang angkasa.

Aplikasi dapat dijalankan pada android dengan operasi android minimal operasi sistem yaitu KitKat dan disarankan menjalankan dengan minimal RAM 4GB.

Berdasarkan hasil responden dengan skala 1 sampai dengan 5 menunjukan tingkat kepuasan penggunaan aplikasi tersebut yaitu skala 3 sebesar 18,5%, skala 4 sebesar 53,8%, skala 5 sebesar 27,7% dari sisi *interface* (tampilan).

Dan hasil responden dengan skala 1 sampai dengan 5 pada sisi fungsi atau kegunaan menunjukan skala 3 sebesar 22,7%, skala 4 sebesar 47,9%, skala 5 sebesar 29,4%. Dapat disimpulkan aplikasi tersebut telah sukses dan berhasil

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. M. A. Pradnyana, I. K. R. Arthana, and I. G. B. H. Sastrawan, "Pengembangan Virtual Reality Pengenalan Binatang Buas Untuk Anak Usia Dini (Studi Kasus : TK Negeri Pembina Singaraja)," *Lontar Komput.*, vol. 8, no. 3, pp. 188–199, 2017.
- [2] . R. W. K., . I. M. P. S. T. . M. T., and . D. K. A. S. S. M. S., "Game Edukasi Penjelajah Berbasis Virtual Reality," *Kumpul. Artik. Mhs. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 1, p. 20, 2018, doi: 10.23887/karmapati.v7i1.13592.
- [3] R. Sistem, G. Y. Wiryawan, D. Gede, H. Divayana, and G. A. Pradnyana, "JURNAL RESTI," vol. 1, no. 10, 2021.
- [4] K. Dwipayana, I. M. A. Wirawan, and I. G. P. Sindu, "Go-Byar Based on Virtual Reality for the Learning Media of Gamelan," vol. 25, no. 2, pp. 229–236, 2019, doi: 10.21831/jptk.v25i2.26182.
- [5] R. K. Dewi, "Pemanfaatan Media 3 Dimensi Berbasis Virtual Reality Untuk Meningkatkan Minat Dan Hasil Belajar Ipa Siswa Kelas V Sd," *J. Pendidik.*, vol. 21, no. 1, pp. 28–37, 2020, doi: 10.33830/jp.v21i1.732.2020.
- [6] D. Kamińska *et al.*, "Virtual reality and its applications in education: Survey," *Inf.*, vol. 10, no. 10, pp. 1–20, 2019, doi: 10.3390/info10100318.
- [7] D. L. Gunawan, Liliana, and G. S. Budhi, "Pembuatan Kebun Binatang Virtual Untuk Pembelajaran Mengenai Binatang Liar," p. 6, 2016.
- [8] E. A. Alrehaili and H. Al Osman, "A virtual reality role-playing serious game for experiential learning," *Interact. Learn. Environ.*, vol. 0, no. 0, pp. 1–14, 2019, doi: 10.1080/10494820.2019.1703008.
- [9] C. Y. Chang, H. Y. Sung, J. L. Guo, B. Y. Chang, and F. R. Kuo, "Effects of spherical video-based virtual reality on nursing students' learning performance in childbirth education training," *Interact. Learn. Environ.*, vol. 0, no. 0, pp. 1–17, 2019, doi: 10.1080/10494820.2019.1661854.
- [10] F. Y. Chiu, "Virtual reality for learning languages based on mobile devices," *2017 16th Int. Conf. Inf. Technol. Based High. Educ. Training, ITHET 2017*, pp. 5–7, 2017, doi: 10.1109/ITHET.2017.8067813.
- [11] G. T. A. Kusuma, I. M. A. Wirawan, and I. K. R. Arthana, "Virtual reality for learning fish types in kindergarten," *Int. J. Interact. Mob. Technol.*, vol. 12, no. 8, pp. 41–51, 2018, doi: 10.3991/ijim.v12i8.9246.
- [12] B. I. Edwards, K. S. Bielawski, R. Prada, and A. D. Cheok, "Haptic virtual reality and immersive learning for enhanced organic chemistry instruction," *Virtual Real.*, vol. 23, no. 4, pp. 363–373, 2019, doi: 10.1007/s10055-018-0345-4.
- [13] M. Syafi, "Aplikasi Berbasis Virtual Reality untuk Mendukung Proses Pembelajaran Organ Pencernaan Manusia Virtual Reality Based Application to Support Learning Process of Human Digestive Organs," 2012.
- [14] A. Rachman, J. S. Informasi, F. T. Informasi, J. T. Informatika, and F. T. Informasi, "Pemanfaatan Teknologi 3D Virtual Reality Pada," *J. Ilm.*, vol. 3, no. 1, pp. 37–44, 2017.
- [15] M. A. Pranata, G. S. Santyadiputra, and I. G. P. Sindu, "Rancangan Game Balinese Fruit Shooter Berbasis Virtual Reality Sebagai Media Pembelajaran," *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 3, p. 256, 2018, doi: 10.23887/janapati.v6i3.11994..