

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI GAME EDUKASI KESEHATAN GIGI “TOOTH AND FAIRY” BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN UNITY ENGINE

Sussi*¹, Sri Astuti², Nurwulan Fitriyanti³, Nyoman Bogi Aditya Karna⁴, Nizar Rizki Awany⁵,
Muhammad Fajar Firdiansyah⁶, Rafli Noveri Alfariji⁷, Dhea Dearly Herman⁸, Muhammad Risqi
Risfianda⁹, Muh Nurkhaliz¹⁰

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}Universitas Telkom, Bandung

Email: ¹sussiss@telkomuniversity.ac.id, ²sriastuti@telkomuniversity.ac.id,
³nurwulanf@telkomuniversity.ac.id, ⁴aditya@telkomuniversity.ac.id,

⁵nizarrizki@student.telkomuniversity.ac.id, ⁶fajarfirdiansyah@student.telkomuniversity.ac.id,
⁷raflinoverialf@student.telkomuniversity.ac.id, ⁸dheadearly@student.telkomuniversity.ac.id,
⁹muhammadrisqi@student.telkomuniversity.ac.id, ¹⁰muhnurkhaliz@student.telkomuniversity.ac.id

*Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: 02 Mei 2021, diterima untuk diterbitkan: 17 Februari 2022)

Abstrak

Pendidikan mengenai kesehatan gigi perlu diajarkan sejak usia dini dikarenakan kebiasaan hidup sehat sejak kecil akan berpengaruh pada saat dewasa. Orang tua dapat memulai pengetahuan mengenai Kesehatan gigi dengan memberikan informasi mengenai makanan perusak dan penunjang kesehatan gigi. Informasi mengenai makanan sehat dan tidak sehat untuk gigi sejauh ini diberikan secara konvensional seperti ceramah dan leaflet. Metode konvensional dirasakan kurang menarik, minim visualisasi dan kurang menantang sehingga anak mudah jenuh dalam memahami informasi yang diberikan. Penelitian yang dilakukan oleh peneliti yaitu merancang sebuah game *single player* berjudul “Tooth and Fairy” dan mengimplementasikannya ke *smartphone* berbasis Android minimal perangkat Android Jelly Bean. Game “Tooth and Fairy” menceritakan petualangan sebuah gigi untuk mengumpulkan skor dengan menghindari serta melawan makanan perusak gigi menggunakan alat pembersih gigi. Permainan terdiri dari tiga level dimana setiap level memiliki musuh dan tantangan yang semakin meningkat. Metode perancangan dalam pembuatan game menggunakan *System Development Life Cycle* (SDLC) Waterfall dan game engine yang digunakan yaitu Unity Engine. Pengujian tingkat kelayakan game “Tooth and Fairy” yang dilakukan dalam penelitian terdiri dari pengujian aspek fungsionalitas, realibilitas, kompatibilitas, playability diperoleh nilai 98,8%. Hasil pengujian diubah ke skala likert memiliki arti sangat baik dimana game berjalan tanpa eror, data skor dapat disimpan dalam database, aturan permainan berjalan dengan sangat baik, fitur game serta tombol exit berfungsi dengan sangat baik.

Kata kunci: *System Development Life Cycle Waterfall, Unity Engine*

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF THE ANDROID-BASED “TOOTH AND FAIRY” DENTAL HEALT EDUCATION GAME USING THE UNITY ENGINE

Abstract

Education about dental health needs to be taught from an early age because healthy living habits from childhood will affect adulthood. Parents can start knowledge about healthy teeth by providing information about spoilage foods and supporting dental health. Information about healthy and unhealthy food for teeth has been given conventionally, such as lectures and leaflets. Conventional methods are less attractive, have minimal visualization, and less challenging, so that children get bored easily in understanding the information provided. The research conducted by the researcher is to design a single-player game entitled "Tooth and Fairy" and implement it to an Android-based smartphone, at least an Android Jelly Bean device. The game "Tooth and Fairy" tells the adventure of a tooth to collect scores by avoiding and fighting tooth decaying food using a tooth cleaning tool. The game consists of three levels where each level has increasing enemies and challenges. The design method in making games uses the Waterfall System Development Life Cycle (SDLC), and the game engine used is Unity Engine. Testing the feasibility level of the game "Tooth and Fairy" carried out in the study consisted of testing aspects of functionality, reliability, compatibility, playability obtained a value of 98.8%. The test results are converted to a

Likert scale which means very well where the game runs without errors. The database can store score data, game rules run very well, game features and exit buttons function very well.

Keywords: Game Education, System Development Life Cycle Waterfall, Unity Engine

1. PENDAHULUAN

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia 2018 menemukan bahwa anak yang mengalami gangguan gigi dan mulut mencapai 93% (Riolina, Hartini and Suparyati, 2020). Permasalahan pada gigi dan mulut pada anak-anak dapat menimbulkan efek negatif pada kesejahteraan, kualitas hidup dan kesehatan. Masalah kesehatan gigi kronis dan mulut dapat berkembang menjadi kondisi sistemik seperti penyakit kardiovaskular dan diabetes di kemudian hari. Karies dan penyakit periodontal adalah penyakit penting yang berdampak pada kesehatan anak di seluruh dunia. (Riolina, Hartini and Suparyati, 2020).

Kebiasaan untuk menjaga kesehatan gigi dan mulut pada anak akan berdampak besar saat anak beranjak dewasa. Pendidikan menyikat gigi yang diberikan pada anak usia 3-6 tahun akan menjadi kebiasaan permanen (Am et al., 2013; Putri Abadi and Suparno, 2019). Penelitian yang dilakukan oleh Srivastava melaporkan bahwa pelatihan menyikat gigi dan informasi mengenai kesehatan gigi yang diberikan dengan pendekatan tradisional (leaflet dan pernyataan lisan) tidak cukup efektif untuk membuat perubahan dalam praktik yang salah pada anak (Srivastava, 2013). Oleh karena itu dibutuhkan alat dan metode pendidikan yang menarik untuk meningkatkan kesehatan gigi dan mulut anak (Juili B, 2015; Morais et al., 2020). Pendidikan melalui game merupakan salah satu pembelajaran yang menarik, interaktif dan mudah diingat sehingga diharapkan dapat memberikan informasi seputar gigi dan menumbuhkan kesadaran anak pada kesehatan gigi sebagai awal suatu kebiasaan yang baik (Huizenga et al., 2019; So and Seo, 2020).

Game menurut Barger (2015) adalah aplikasi yang interaktif, menantang, menyenangkan dan menggabungkan beberapa mekanisme scoring sehingga pemain dapat memiliki keterampilan, pengetahuan serta sikap yang berguna bagi kehidupan. (Awan, et al., 2019). Game edukasi lebih berorientasi pada tujuan khusus untuk menguasai konten pendidikan yang berbeda dengan video game lainnya yang hanya dimainkan untuk hiburan (Verdaasdonk et al., 2009; Aljafari, Gallagher and Hosey, 2017).

Peneliti akan mendesain dan mengimplementasikan game edukasi kesehatan gigi yang diberi nama *Tooth and Fairy* dimana mengenalkan makanan-makanan perusak gigi serta upaya untuk menjauhinya. Perancangan game menggunakan SDLC, pembuatan game menggunakan unity dan game dimainkan diperangkat

android dengan target pemain adalah anak-anak usia 3-6 tahun.

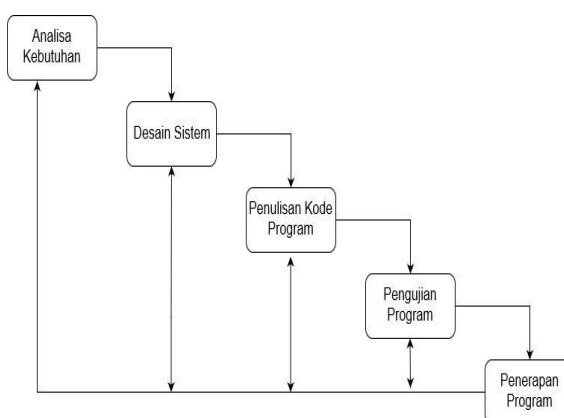
2. METODE PERANCANGAN

A. Unity

Unity engine dikembangkan oleh *Unity Technologies Company* yang merupakan alat pengembangan game multi-platform, dan *game engine* profesional yang komprehensif. *Unity engine* dapat membuat game dua dan tiga dimensi, visualisasi arsitektur, animasi tiga dimensi secara langsung, dan jenis konten interaktif lainnya (Zhang, Shen and Zhang, 2019). *Unity engine* adalah sebuah pengembangan perangkat lunak untuk interaksi multiplatform dan memiliki karakter dimana *game* dapat ditampilkan diberbagai platform serta mempunyai fitur yang memfasilitasi pengembang disegala aspek (ZHANG, WANG and ZHU, 2017).

B. Metode Perancangan Aplikasi

Peneliti mengembangkan *game Tooth and Fairy* menggunakan *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *waterfall* dikarenakan sistematis mulai dari analisa kebutuhan, desain sistem, penulisan kode program, pengujian program dan penerapan program. Tahapan dalam model waterfall harus dilakukan secara berurutan dimana tahap selanjutnya bisa dilaksanakan setelah tahap sebelumnya selesai (Yuliana and Suharjo, 2019).



Gambar 1. Metode Perancangan SDLC Model Waterfall

Rincian perancangan *game Tooth and Fairy* menggunakan SDLC Model Waterfall sebagai berikut:

1. Analisa Kebutuhan

Peneliti mengumpulkan data mengenai makanan perusak gigi dari wawancara yang dilakukan

kepada dokter gigi. Makanan dan minuman perusak gigi dijadikan karakter dalam game. Informasi mengenai jenis gigi diperoleh dari beberapa literatur ilmiah kedokteran gigi.

2. Desain Sistem

Pada tahap desain sistem akan dirancang karakter *game* dan *gameplay*. Desain arsitektur permainan dibentuk dan seluruh *asset* pada game dibuat.

3. Penulisan Kode Program

Seluruh *asset* diimplementasikan ke dalam Unity Engine dengan Bahasa pemrograman C# agar seluruh *asset* berjalan sesuai keinginan.

4. Pengujian Program

Setelah pengodean selesai, maka akan dilanjutkan tahap pengujian pada program perangkat lunak, baik pada pengujian logika internal, maupun pengujian beberapa aspek terdiri dari fungsionalitas, realibilitas, kompatibilitas dan *playability*. Pengujian dilakukan untuk memeriksa segala kemungkinan terjadinya kesalahan dan memeriksa kesesuaian hasil pengembangan dengan desain game.

5. Penerapan Program

Pada langkah terakhir, penerapan program merupakan pemeliharaan terhadap permainan yang telah selesai. Segala kesalahan baru yang ditemukan akan dimaintenance secepatnya. Pemeliharaan ditujukan untuk menambah kelebihan *game Tooth and Fairy* seperti menambahkan bonus, karakter baru dan sebagainya.

C. Spesifikasi Game

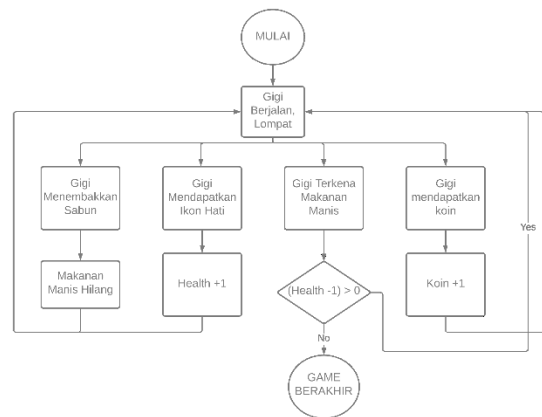
1. Judul Aplikasi

Judul aplikasi permainan dengan nama "*Tooth and Fairy*" dengan *Tooth* yang berarti gigi dan *Fairy* artinya peri. Dikarenakan dalam permainan ini bercerita sebuah gigi dan peri gigi yang melakukan perjalanan.

2. Konsep Permainan

Sebuah gigi geraham menjelajahi medan perjalanan dengan berjalan, berlari, melompat untuk mengambil koin. Pemain harus mencegah rintangan dan musuh dengan cara melompat, berlari dan menggunakan *weapon* agar musuh hancur. Gigi mendapatkan skor jika berhasil mengambil koin. Kemudian menambah *health bar* ketika mengambil ikon hati.

Jika musuh menyentuh gigi *health bar* akan berkurang satu dan melanjutkan permainan dengan *health* yang tersisa. Musuh dalam *game* terdiri dari makanan manis seperti coklat, lolipop, eskrim, permen jelly. Permainan berakhir ketika *health bar* pemain habis kemudian pemain mengulang kembali permainan dari awal. Karakter yang digunakan adalah gigi graham dengan *weapon* berupa sabun pasta gigi. Alur permainan terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram Alur Permainan

3. Competition Mode

Pemain dalam *Tooth and Fairy* bermain *single player*, dimana hanya pemainnya sendiri yang harus menyelesaikan semua level dalam permainan. Level permainan terdiri dari tiga level. Berdasarkan aturan dan prosedur permainannya, *game Tooth and Fairy* termasuk dalam kategori *game* ber-genre *adventure* dan *2D side scroller*, dimana *game* dikhususkan untuk *smartphone* yang berbasis *android*. *Game Tooth and Fairy* juga mengajak pemain untuk berpetualang dengan menampilkan posisi *game* dari arah samping.

4. Perangkat yang Digunakan

Perangkat keras yang digunakan pada perancangan game, yaitu:

- 1) *Smartphone* berbasis Operasi Sistem (OS) *Android* minimal *Jelly Bean*.
- 2) Laptop dengan processor intel® Core™ i5-6200U CPU @ 2,30GHZ (2 CPUs), 2.40GHZ dan memori 4016MB RAM.

Adapun perangkat lunak yang digunakan pada perancangan game, yaitu :

- 1) Unity 2018.4.15f1 (64-bit)
- 2) Windows 10 Pro 64-Bit (10.0, Build 18362)
- 3) Adobe Photoshop CC

5. Desain Karakter Game

Jenis karakter *game* yang telah dibuat ada tujuh karakter yaitu gigi geraham, peri, puding, turret bola coklat, cupcake, donat dan coklat. Desain masing-masing karakter dapat dilihat pada Gambar 3.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perancangan

Hasil perancangan aplikasi menu utama *Game Tooth and Fairy* adalah sebagai berikut :

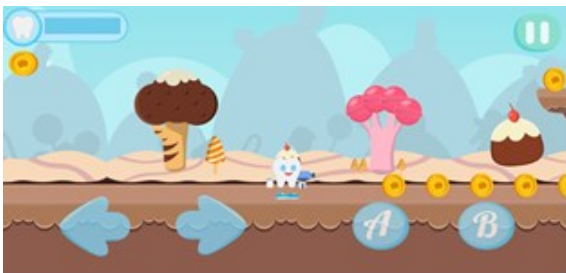
1. Pemain akan dihadapkan pada menu utama yang berisi keterangan start untuk memulai dan exit untuk keluar dari aplikasi permainan. Bilamana pemain memilih start maka akan masuk ke layer

Select Level dimana pemilihan level permainan dapat dilakukan.

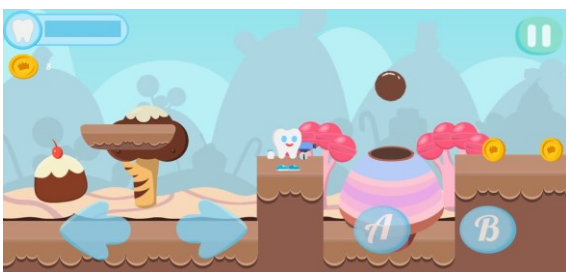


Gambar 3.a Karakter Gigi, b Karakter Peri, c Puding, d Turret Bola Coklat, e Cupcake, f. Donat, g. Coklat

2. Pemain akan menjadi sebuah karakter gigi geraham dan melakukan perjalanan dengan modal *health bar penuh*. Selama dalam perjalanan terdapat rintangan dan musuh. Pemain harus menghindari rintangan dan musuh dengan menekan tombol B untuk melompat, menekan tanda panah kanan dan kiri untuk berlari kekanan dan kekiri serta menekan tombol A untuk melawan musuh menggunakan weapon. Gigi bergerak dan meraih koin di level 1 terlihat pada Gambar 4. Gerakan melompat yang dilakukan gigi di level 1 terlihat pada Gambar 5.

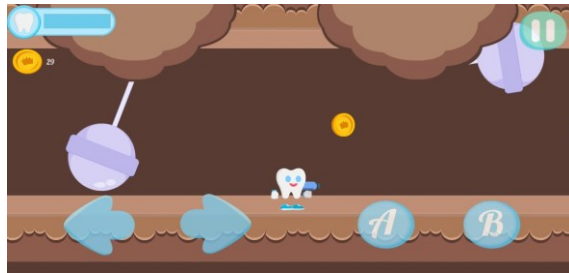


Gambar 4 Gigi Bergerak Dan Meraih Koin Pada Level 1

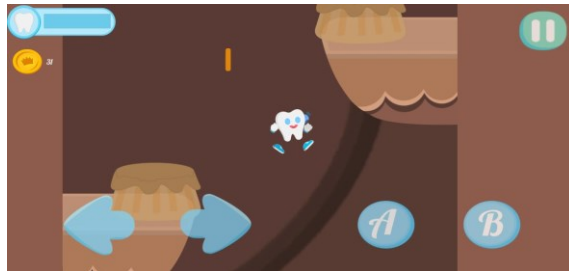


Gambar 5 Gigi Melompat Dan Meraih Koin Pada Level 1

Level 2 memiliki *background* yang berbeda dengan level 1. Level 2 memiliki tantangan yang lebih rumit dan karakter musuh semakin bertambah. Gigi bergerak dan meraih koin di level 2 terlihat pada Gambar 6. Gerakan melompat yang dilakukan gigi di level 2 terlihat pada Gambar 7.

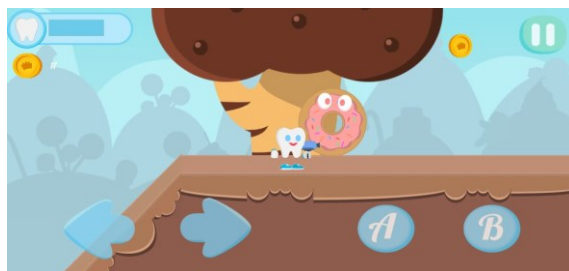


Gambar 6 Gigi Bergerak Dan Meraih Koin Pada Level 2

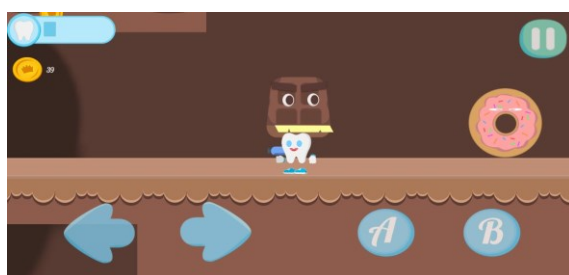


Gambar 7 Gigi Bergerak Dan Meraih Koin Pada Level 2

Pemain menambah skor koin jika berhasil mengambil koin. Dan mendapat *health* tambahan ketika mengambil ikon hati. Apabila pemain terkena musuh, *health* bar berkurang satu. Musuh mengenai gigi sehingga mengurangi health di level 1 pada Gambar 8 dan di level 2 pada Gambar 9.



Gambar 8 Musuh Mengenai Gigi dan Mengurangi Health Pada Level 1



Gambar 9 Musuh Mengenai Gigi dan Mengurangi Health Pada Level 2

3. Permainan setiap level berakhir ketika gigi berhasil melewati semua musuh sampai akhir perjalanan. Hasil akhir akan ditayangkan dengan munculnya layar *congratulation* yang terdiri dari gambar bintang, jumlah koin yang diperoleh serta tombol *home* dan *fresh*. Tombol home digunakan untuk kembali ke menu utama. Tombol fresh untuk kembali memainkan level yang baru dimainkan.

Kondisi dimana *health* bar habis permainan berakhir dan mulai permainan dari awal.

B. Hasil Pengujian

Peneliti melakukan pengujian pada game dengan berbagai aspek pengujian meliputi pengujian aspek fungsionalitas, reabilitas, kompatibilitas dan playability. Tahap pengujian yang dilakukan terdiri dari unit testing, integration testing, system testing dan acceptance testing.

Instrumen yang digunakan untuk melakukan pengujian yaitu berupa angket. Angket diberikan kepada beberapa anak dimana pengisian angket dibantu oleh orang dewasa. Pengujian dilakukan sebanyak lima kali ketika game dimainkan dan berlangsung selama 10 menit untuk setiap pengujian. Game dianalisa menggunakan metode Black Box dengan memperhatikan kesuksesan setiap komponen game ataupun error selama menjalankan game. Hasil pengujian terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Pengujian

No	Kegiatan	Hasil yang Diharapkan	Hasil yang Didapat
1	Test Case 1	Aplikasi dapat berjalan tanpa error	Aplikasi dapat berjalan dengan baik, menampilkan splash screen dan menu menu
2	Test Case 2	Pemain memainkan permainan sesuai aturan	Enemy muncul secara random, penambahan skor jika benar dan pengurangan skor jika salah
3	Test Case 3	Aplikasi mampu menyimpan data skor pada database di akhir permainan	Data mampu tersimpan dan mampu membuka level selanjutnya
4	Test Case 4	Aplikasi mampu menjalankan fitur dengan benar	Fitur game seperti pause, resume, game over dapat digunakan dengan baik
5	Test Case 5	Menekan tombol keluar pada perangkat	Aplikasi dapat menutup dengan sempurna

Presentase tingkat kelayakan dari setiap aspek pengujian diperoleh dengan persamaan 1 dan hasil pengujian dari setiap aspek dituliskan dalam tabel 2.

$$\text{Tingkat Kelayakan} = \frac{\text{Jumlah Pengujian Yang Harapan}}{\text{Jumlah Pengujian}} \times 100\% \quad (1)$$

Rata-rata dari hasil pengujian aspek diperoleh nilai 98.8% kemudian diubah ke pernyataan predikat "Sangat Baik" berdasarkan skala likert.

4. KESIMPULAN

Game *Tooth and Fairy* yang dirancang menggunakan SDLC model waterfall sudah dapat diimplementasikan pada perangkat android dengan rata-rata nilai pengujian menunjukkan 98% dimana

game dapat dijalankan dengan kualitas sangat baik. *Game Tooth and Fairy* merupakan game edukasi kesehatan gigi yang sudah memiliki karakter dan enemy yang unik. Penelitian selanjutnya bisa diarahkan untuk pengembangan gameplay sehingga permainan bisa lebih menantang, menarik dan berkesan untuk pemain dalam menumbuhkan kesadaran akan kesehatan gigi.

Tabel 2 Tingkat Kelayakan Aspek Pengujian

Test Case	Aspek	Tahap Pengujian	Presentase Tingkat Kelayakan
1	Fungsionalitas	Unit Testing	100%
2	Fungsionalitas	Integration Testing	98%
3	Reabilitas	System Testing	98%
4	Kompatibilitas	System Testing	98%
5	Playability	Acceptance Testing	100%

DAFTAR PUSTAKA

- AM, C., LA, O.M., SN, E., ARMSTRONG, R., BURNSIDE, G., ADAIR, P., DUGDILL, L. & PINE, C., 2013. Cooper1996. (5).
- ALJAFARI, A., GALLAGHER, J.E. & HOSEY, M.T., 2017. Can oral health education be delivered to high-caries-risk children and their parents using a computer game? – A randomised controlled trial. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 27(6), pp.476–485.
- AM, C., LA, O.M., SN, E., ARMSTRONG, R., BURNSIDE, G., ADAIR, P., DUGDILL, L. & PINE, C., 2013. Cooper1996. (5).
- HUIZENGA, J., ADMIRAAL, W., DAM, G. TEN & VOOGT, J., 2019. Mobile game-based learning in secondary education: Students' immersion, game activities, team performance and learning outcomes. *Computers in Human Behavior*, [online] 99(April), pp.137–143. Available at: <<https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.05.020>>.
- JULI B, I., 2015. Development and Evaluation of a Novel Audio-Visual Tool 'Happy Tooth Song' for Oral Health Promotion in Children. *Advances in Dentistry and Oral Health*, 1(1), pp.1–4.
- MORAIS, E.R., VERGARA, C.M.A.C., DE BRITO, F.O. & SAMPAIO, H.A. DE C., 2020. Serious games for children's oral hygiene education: An integrative review and application search. *Ciencia e Saude Coletiva*, 25(8), pp.3299–3310.
- PUTRI ABADI, N.Y.W. & SUPARNO, S., 2019. Perspektif Orang Tua pada Kesehatan Gigi Anak Usia Dini. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 3(1), p.161.

- RIOLINA, A., HARTINI, S. & SUPARYATI, S., 2020. Dental and oral health problems in elementary school children: A scoping review. *Pediatric Dental Journal*, 30(2), pp.106–114.
- SO, H.-J. & SEO, M., 2020. A systematic literature review of game-based learning and gamification research in Asia. *Routledge International Handbook of Schools and Schooling in Asia*, pp.396–418.
- SRIVASTAVA, N., 2013. A Comparative Evaluation of Efficacy of Different Teaching Methods of Tooth Brushing in Children Contributors. *Journal of Oral Hygiene & Health*, 01(03).
- VERDAASDONK, E., DANKELMAN, J., SCHIJVEN, M.P., LANGE, J.F., WENTINK, M. & STASSEN, L.P.S., 2009. Serious gaming and voluntary laparoscopic skills training: A multicenter study. *Minimally Invasive Therapy and Allied Technologies*, 18(4), pp.232–238.
- YULIANA, D. & SUHARJITO, 2019. Fingermath - Arithmetic Hand Gesture Game to Improve Early Childhood Mathematics Learning. *Proceedings of 2019 International Conference on Information Management and Technology, icimtech 2019*, 1(August), pp.6–11.
- ZHANG, Y., SHEN, Z. & ZHANG, Y., 2019. Research on the Design of Puzzle Games Based on Unity 3D. *Proceedings of the 2nd IEEE International Conference on Knowledge Innovation and Invention 2019, ICKII 2019*, pp.145–148.
- ZHANG, Y., WANG, C. & ZHU, D., 2017. FPS Game Design and Implementation Based on Unity3D. *Destech Transactions on Engineering and Technology Research*.