

Perancangan Game First Person Shooter Edukasi Pengenalan Bakteri dan Virus Berbasis Augmented Reality

Lintang Ceissar Senja Chatulistiwa¹, Ali Akbar Rismayadi²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya

e-mail: [1lintangcsc@gmail.com](mailto:lintangcsc@gmail.com), [2ali@ars.ac.id](mailto:ali@ars.ac.id)

Abstrak

Tingginya kasus penyakit infeksi saluran pernapasan di Indonesia yang mencapai 150.000 kasus setiap tahunnya. Ini menandakan banyak masyarakat yang kurang peduli akan kebersihan diri dan lingkungannya. Untuk pencegahan penyakit infeksi saluran pernapasan ini bergantung kebiasaan setiap individu dalam menjaga kesehatan diri sendiri serta lingkungannya. Penyakit saluran infeksi saluran pernapasan ini dapat disebabkan karena bakteri ataupun virus. Dengan tingginya kasus penyakit saluran pernapasan ini, maka perlu adanya edukasi bagi masyarakat agar tidak terjangkit bakteri serta virus penyebab penyakit infeksi saluran pernapasan. Dengan memanfaatkan kemajuan teknologi khususnya Android, edukasi bisa dilakukan dengan menggunakan game edukasi, yang dimana game sendiri di Indonesia banyak sekali peminatnya seperti game-game yang memiliki genre First Person Shooter, yang lebih dikenal dengan sebutan game FPS. Game edukasi pengenalan bakteri dan virus ini dirancang dengan memanfaatkan teknologi Augmented Reality (AR) dalam permainannya. Untuk mendapatkan informasi mengenai pencegahan bakteri dan virus penyebab penyakit infeksi saluran pernapasan, pengguna diharuskan untuk menembak bakteri atau virus dengan waktu tertentu untuk bisa masuk ke bagian penampilan informasi. Game edukasi ini dikerjakan menggunakan software Unity3D, pengembangannya memakai metode waterfall. Game Mikroba Shooter dapat berjalan dengan baik sesuai rancangan. Mulai dari menembak target, hingga scan image untuk menampilkan object 3D bakteri atau virus dengan hasil pengujian menggunakan metode Blackbox yaitu valid secara keseluruhan.

Kata Kunci: Game Edukasi, Augmented Reality, First Person Shooter, Android, Unity 3D

Abstract

The high case of respiratory tract infections in Indonesia which reaches 150,000 cases every year. This signifies many people do not care about personal hygiene and the environment. For the prevention of respiratory tract infections, it depends on the habits of each individual in maintaining the health of themselves and their environment. This respiratory tract infection can be caused by bacteria or viruses. With the high cases of respiratory tract diseases, it is necessary to educate the public so as not to be infected with bacteria and viruses that cause respiratory tract infections. By taking advantage of technological advances, especially Android, education can be done using educational games, where the game itself in Indonesia has a lot of demand, such as games that have the First Person Shooter genre, better known as FPS games. This educational game introducing bacteria and viruses is designed by utilizing Augmented Reality (AR) technology in the game. To get information about preventing bacteria and viruses that cause respiratory tract infections, users are required to shoot bacteria or viruses for a certain time to get to the information display section. This educational game is done using Unity3D software, its development using the waterfall method. Game Microbe Shooter can run well as designed. Starting from shooting targets, to scanning images to display 3D objects of bacteria or viruses, the test results using the Blackbox method are valid as a whole

Keywords: Educational Game, Augmented Reality, First Person Shooter, Android, Unity 3D

Corresponding Author:

Ali Akkbar Rismayadi,

Email: Ali@ars.ac.id

1. PENDAHULUAN

Infeksi Saluran Pernafasan Akut atau ISPA yaitu penyakit yang menyerang salah satu ataupun lebih dibagian saluran pernafasan, ISPA dikategorikan menjadi ISPA atas serta ISPA bawah [1]. Di Indonesia sendiri jumlah kasus penyakit ISPA terbilang tinggi dan selalu menempati urutan teratas. ISPA merupakan masalah kesehatan penyebab kematian bayi dan balita. Setiap tahunnya di Indonesia terdapat 150.000 kasus. Munculnya ISPA sangat bergantung pada kebiasaan setiap manusia dalam menjaga kesehatan diri serta lingkungan [2]. Kesadaran menjaga kesehatan perlu bagi seluruh pihak, salah satunya masyarakat [3].

Perkembangan teknologi informasi semakin berkembang khususnya di Indonesia. Teknologi informasi dapat mempermudah kita untuk belajar serta memperoleh informasi yang kita perlukan setiap saat [4]. Salah satu dari perkembangan teknologi dan informasi adalah perkembangan *smartphone*. *Smartphone* berkembang begitu luas diberbagai kelompok umur, tidak hanya kelompok orang dewasa tetapi juga kelompok anak-anak [5].

Game merupakan salah satu media hiburan yang digandrungi oleh hampir kebanyakan orang. Saat ini *game* berpotensi sebagai media penyampai pesan tertentu kepada masyarakat luas [6]. Untuk saat ini *game* dengan *genre* FPS sangat diminati. Terbukti dari data Google Play Store, *game* FPS memasuki urutan 3 besar *game* terpopuler. *Game* ini menggunakan sudut pandang orang pertama, dimana pusat tampilan permainan disekitar persenjataan atau perlengkapan yang digunakan [7]. Pada dasarnya *game* memiliki tujuan sebagai kesenangan, akan tetapi lambat laun *game* menjadi media pembelajaran ataupun pelatihan. *Game* seperti itu disebut juga sebagai *game* edukasi [8]. Didalam dunia pendidikan, *game* edukasi berguna sebagai media pembelajaran yang menyenangkan [9]. *Game* juga berpengaruh sebagai media dalam menyampaikan informasi [10].

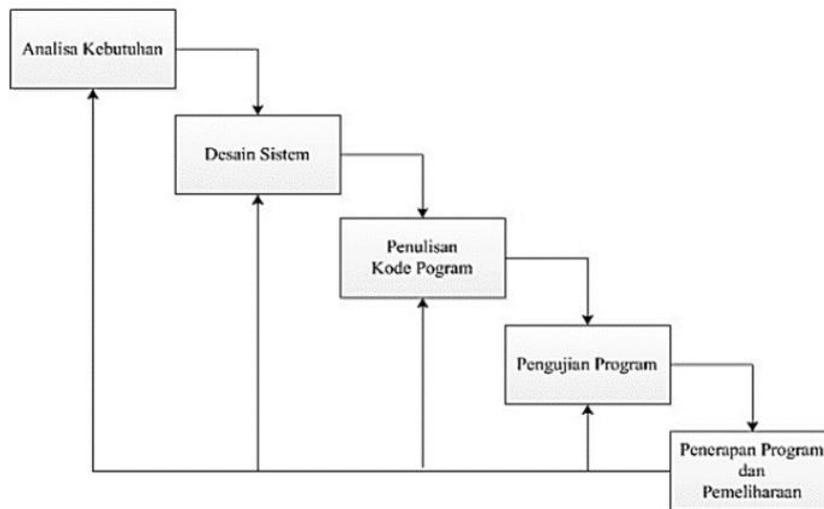
Beberapa perusahaan *game* di dunia memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* untuk membuat *game* unggulan mereka. *Augmented Reality* sendiri yaitu sebuah kata bagi lingkungan yang menyatukan dunia nyata beserta dunia virtual yang diciptakan komputer, hingga jarak antar keduanya begitu tipis. *Augmented Reality* yang digabungkan dengan *game* ponsel, kedepannya akan mampu menerobos dunia pendidikan dengan mengembangkan pembelajaran simulasi dan *game* di masa depan [11].

Bakteri dan virus penyebab penyakit infeksi saluran pernapasan ini dijadikan topik penelitian dikarenakan tingginya angka kasus penyakit infeksi saluran pernapasan di Indonesia. Oleh karena itu dengan memanfaatkan salah satu fitur dari *smartphone* yaitu aplikasi *game*, dibuatlah *game* edukasi pengenalan bakteri dan virus ber-*genre* *First Person Shooter* (FPS) dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* (AR).

Dibuatnya *game* edukasi ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dasar mengenai penyakit infeksi saluran pernapasan serta cara pencegahannya terutama untuk masyarakat dengan batasan usia Sekolah Menengah Atas (SMA) kelas X jurusan IPA dengan mata pelajaran biologi, serta untuk mengetahui bagaimana cara membuat perancangan *game* edukasi bergenre *First Person Shooter* (FPS) berbasis *Augmented Reality* (AR) sebagai media edukasi pengenalan bakteri dan virus penyebab penyakit infeksi saluran pernapasan.

2. METODE PENELITIAN

Berdasarkan permasalahan diatas, alur dalam penelitian ini menggunakan alur dari metode *waterfall* atau air terjun. Disebut metode *waterfall* karena pada tahapannya yang dilakukan berderet dan berkelanjutan selayaknya air terjun [12].



Sumber: [12]

Gambar 1. Metode *Waterfall*

2.1. Tahapan Analisis

A. Kebutuhan Data

Data yang dibutuhkan dalam perancangan *game* edukasi ini diantaranya seperti jenis virus dan bakteri yang dapat menginfeksi saluran pernapasan, serta bagaimana cara pencegahannya.

B. Kebutuhan Pengguna

Berdasarkan hasil identifikasi masalah maka diperoleh beberapa kebutuhan yang diperlukan pengguna, seperti tampilan bermain, dan tampilan info yang berisikan pencegahan virus dan bakteri penyebab penyakit infeksi saluran pernapasan.

C. Kebutuhan Sistem

1) Kebutuhan *Software*

Kebutuhan *software* yang digunakan oleh peneliti dalam perancangan *game* edukasi ini, diantaranya:

Tabel 1. Kebutuhan *Software*

No	<i>Software</i>
1	Unity 3D
2	Android <i>Software Development Kit</i> (SDK)
3	Java <i>Development Kit</i> (JDK)
4	Android Native <i>Development Kit</i> (NDK)
5	Vuforia <i>Software Development Kit</i> (SDK)

2) Kebutuhan *Software* Pendukung

Kebutuhan *software* pendukung yang digunakan oleh peneliti dalam perancangan *game* edukasi ini, diantaranya:

Tabel 2. *Software* Pendukung

No	<i>Software</i> Pendukung
1	Adobe Illustrator
2	Blender

3) Kebutuhan *Hardware*

Kebutuhan hardware atau perangkat komputer dalam bentuk spesifikasi minimum yang bisa digunakan pada penelitian ini.

Tabel 3. Kebutuhan *Hardware*

Sistem Operasi	Windows 7
<i>Processor</i>	i3
RAM	4 GB

4) Kebutuhan Perangkat *Smartphone*

Kebutuhan perangkat *smartphone* dalam bentuk spesifikasi minimum yang bisa digunakan pada penelitian ini.

Tabel 4. Kebutuhan Perangkat *Smartphone*

Sistem Operasi	Android
Versi	4.1 API level 16 (Jelly Bean)
RAM	1 GB+
<i>Support</i>	AR Core

2.2. Tahapan Desain

Tahapan ke-dua yaitu pembuatan desain kebutuhan *user* dan kebutuhan sistem. Untuk kebutuhan pengguna dilakukan perancangan desain antar muka atau *User Interface*, sedangkan untuk desain kebutuhan sistem dilakukan dengan menggunakan teknik *storyboard*.

2.3. Tahapan Pengkodean

Tahapan ke-tiga peneliti melakukan pengkodean dengan bahasa pemrograman C# dengan menggunakan *class random* di Unity dengan algoritma Xorshift untuk memunculkan bakteri atau virus secara acak.

2.4. Tahapan Pengujian

Tahapan ke-empat peneliti memulai pengujian sistem yang sudah dibuat. Pengujian ini untuk mengecek sistem dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Untuk pengujianya menggunakan metode *Blackbox*.

2.5. Tahapan Penerapan dan Pemeliharaan

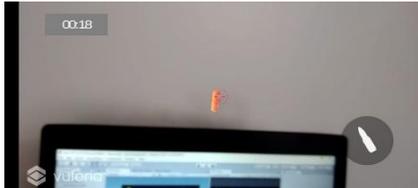
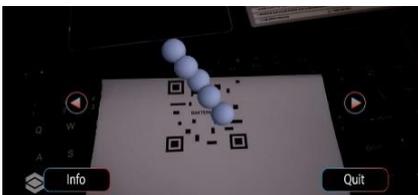
Game edukasi ini diterapkan di lingkungan masyarakat dengan batasan usia Sekolah Menengah Atas (SMA) kelas X jurusan IPA dengan mata pelajaran biologi pokok bahasan virus. Sedangkan untuk pemeliharaan sistemnya dilakukan pemeriksaan secara berkala pada kurun waktu tertentu.

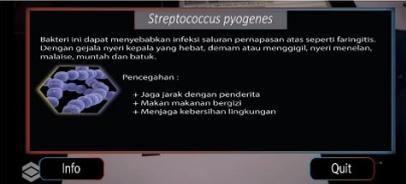
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perancangan Storyboard

Storyboard merupakan teknik yang mempelajari tentang perencanaan urutan scene atau adegan yang berupa gambar visual untuk mempermudah perancangan sebuah alur cerita [13]. *Storyboard* ini berfungsi untuk menjelaskan alur dari game yang akan dibuat, berikut adalah perancangan *Storyboard* dalam penelitian ini:

Tabel 5. Storyboard

 <p>Tampilan menu utama akan menampilkan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nama game - <i>button Play</i> akan mengarah ke tampilan <i>Select Category</i> - <i>button How To Play</i> akan mengarah ke tampilan <i>How To Play</i> - <i>button Credit</i> akan mengarah pada tampilan <i>Credit</i> - <i>button Quit</i> untuk menghentikan aplikasi atau keluar dari aplikas <p>Background Music : opening.mp3 Sound Effect Button : click 1.mp3</p>	 <p>Tampilan How To Play akan menampilkan 6 langkah cara bermain dengan 2 <i>button</i> yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>button Exit</i> akan mengarahkan pengguna kembali ke tampilan menu utama - <i>button Speaker</i> ketika diklik akan mengeluarkan suara berupa langkah-langkah permainan dari 1-6 <p>Background Music : - Sound Effect Button : click 1.mp3 Button Speaker : how to play.mp3</p>
 <p>Tampilan Select Category akan menampilkan 2 <i>button</i>, yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>button Bakteri</i> ketika diklik maka akan berpindah ke tampilan bermain bakteri - <i>button Virus</i> ketika diklik akan berpindah ke tampilan bermain virus <p>Background Music : opening.mp3 Sound Effect Button : click 1.mp3</p>	 <p>Tampilan Bermain virus dan bakteri memiliki tampilan yang sama, dimana akan menampilkan</p> <ul style="list-style-type: none"> - timer akan menghitung mundur dari detik ke 60 sampai dengan 0, ketika waktu habis menandakan permainan telah usai - titik bidik untuk membidik target berupa bakteri atau virus yang akan ditembak - <i>button attack</i> ketika diklik maka akan terdengar suara tembakan <p>Background Music : testt.mp3 Sound Effect Button : shoot.mp3</p>
 <p>Tampilan Game Selesai akan muncul ketika timer saat bermain sudah habis. Tampilan <i>game selesai</i> akan menampilkan tulisan berupa Game Selesai Scan Kartu Untuk Melihat Informasi, dengan dilengkapi <i>button scan</i> yang ketika di klik akan berpindah ke tampilan scan kartu</p> <p>Background Music : test.mp3 Sound Effect Button : click 1.mp3</p>	 <p>Tampilan Scan Kartu pada awalnya tampilan <i>scan</i> kartu hanya menampilkan layar kosong saja. <i>Button</i> akan muncul ketika kartu yang berisikan barcode diarahkan pada kamera ponsel atau android. Tidak hanya <i>button</i> yang muncul, tetapi juga object 3D bakteri / virus akan muncul. Pada tampilan <i>scan</i> kartu ini dilengkapi dengan beberapa <i>button</i>, diantaranya yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>button</i> kiri jika di klik maka object 3D bakteri / virus akan berganti ke object sebelumnya

	<ul style="list-style-type: none"> - <i>button</i> kanan jika di klik maka object 3D bakteri / virus akan berganti ke object selanjutnya - <i>button</i> Info ketika di klik akan memunculkan papan info dalam bentuk popup yang berisikan info mengenai bakteri / virus - <i>button</i> <i>Quit</i> ketika diklik bakal kembali ke laman utama <p>Background Music : - Sound Effect Button : click 1.mp3</p>
 <p>Tampilan Info akan muncul ketika kartu sudah diarahkan ke kamera ponsel atau android dan sudah mengklik <i>button</i> info. Tampilan info berisikan info mengenai bakteri / virus mulai dari nama, penyebab penyakit dan cara pencegahannya</p> <p>Background Music : - Sound Effect Button : click 1.mp3</p>	 <p>Tampilan Credit merupakan tampilan yang berisikan ucapan terima kasih bagi pihak-pihak yang bersedia membantu pada tahap pengerjaan</p> <p>Background Music : credit.mp3 Sound Effect Button : klik 1.mp3</p>

3.2. User Interface

Bagian ini berisikan tampilan pengguna atau *user interface* game Mikroba Shooter dimulai tampilan menu utama, hingga tampilan *credit* selesai.

A. Tampilan Menu Utama



Gambar 2. Tampilan Menu Utama

B. Tampilan Cara Bermain



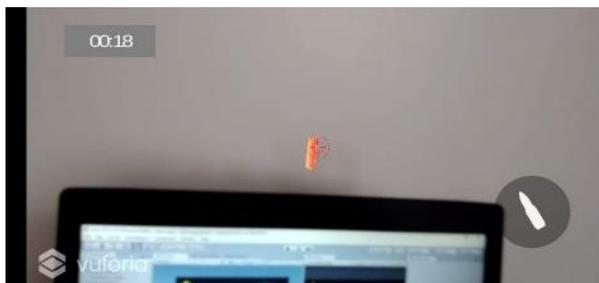
Gambar 3. Tampilan Cara Bermain

C. Tampilan Pilih Kategori



Gambar 4. Tampilan Pilih Kategori

D. Tampilan Bermain



Gambar 5. Tampilan Bermain

E. Tampilan *Game Selesai*



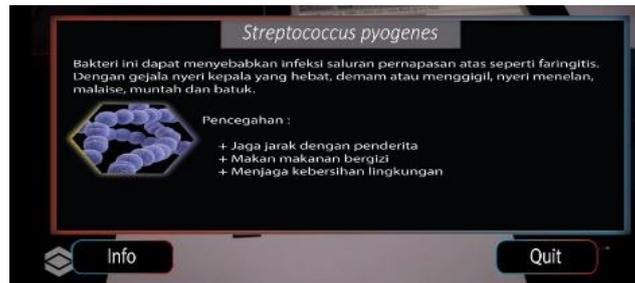
Gambar 6. Tampilan *Game Selesai*

F. Tampilan *Scan Kartu*



Gambar 7. Tampilan *Scan Kartu*

G. Tampilan Info



Gambar 8. Tampilan Info

H. Tampilan Credit



Gambar 9. Tampilan Credit

3.3. Testing

Pada penelitian ini pengujian menggunakan metode *blackbox*. *Blackbox* merupakan pengujian pada fitur-fitur yang berada di aplikasi dengan cara memberikan jumlah *test case* pada aplikasi. Pada pengujiannya diberikan sejumlah *input* tertentu guna menghasilkan *output* yang diinginkan. *Testing* bisa disebut sukses jika *output* sesuai dengan harapan [14]. Berikut adalah hasil pengujian dengan metode *blackbox* pada game Mikroba Shooter:

Tabel 6. Pengujian *Blackbox*

Layout	Pengujian	Input	Output	Hasil
Menu Utama	<i>Button Play</i>	Ditekan	Pindah ke <i>scene Select Category</i>	Valid
	<i>Button How To Play</i>	Ditekan	Pindah ke <i>scene How To Play</i>	Valid
	<i>Button Credit</i>	Ditekan	Pindah ke <i>scene Credit</i>	Valid
	<i>Button Quit</i>	Ditekan	Aplikasi berhenti	Valid
Cara Bermain	<i>Button Speaker</i>	Ditekan	Mengeluarkan suara yang berisikan tata cara bermain	Valid
	<i>Button Exit</i>	Ditekan	Kembali ke <i>scene Menu Utama</i>	Valid
Credit	<i>Button Exit</i>	Ditekan	Kembali ke <i>scene Menu Utama</i>	Valid
Pilih Kategori	<i>Button Bakteri</i>	Ditekan	Pindah ke <i>scene bermain kategori bakteri</i>	Valid

	<i>Button Virus</i>	Ditekan	Pindah ke <i>scene</i> bermain kategori virus	Valid
Bermain Kategori Bakteri	<i>Button Attack</i>	Ditekan	Menembak	Valid
	Timer	-	Waktu berjalan mundur sampai ke 00.00	Valid
Bermain Kategori Virus	<i>Button Attack</i>	Ditekan	Menembak	Valid
	Timer	-	Waktu berjalan mundur sampai ke 00.00	Valid
Game Selesai pada kategori bermain Bakteri	<i>Button Scan</i>	Ditekan	Pindah ke <i>scene scan</i> kartu bakteri	Valid
Game Selesai pada kategori bermain Virus	<i>Button Scan</i>	Ditekan	Pindah ke <i>scene scan</i> kartu virus	Valid
Scan Kartu kategori Bakteri	<i>Button Info</i>	Ditekan	Menampilkan pop-up informasi bakteri	Valid
	<i>Button Quit</i>	Ditekan	Kembali ke <i>scene</i> menu utama	Valid
Scan Kartu kategori Virus	<i>Button Info</i>	Ditekan	Menampilkan pop-up informasi bakteri	Valid
	<i>Button Quit</i>	Ditekan	Kembali ke <i>scene</i> menu utama	Valid
Tampilan info Bakteri	Tampilan info	Geser	Tampilan info bakteri bergeser ke tampilan info selanjutnya	Valid
Tampilan info Virus	Tampilan info	Geser	Tampilan info virus bergeser ke tampilan info selanjutnya	Valid
Kartu Bakteri	Tampilan objek	Scan	Menampilkan objek bakteri	Valid
Kartu Virus	Tampilan objek	Scan	Menampilkan objek virus	Valid

Berdasarkan hasil pengujian dengan metode *blackbox*, fitur-fitur yang terdapat dalam *game* Mikroba Shooter dapat berjalan seperti yang diharapkan.

4. KESIMPULAN

4.1. Kesimpulan

Dilihat dari hasil penelitian yang peneliti lakukan mengenai, perancangan *game first person shooter* edukasi pengenalan bakteri dan virus berbasis *augmented reality*, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu:

1. Dengan perancangan *game First Person Shooter* berbasis *Augmented Reality* dapat menjadi media edukasi yang dapat digunakan pada perangkat Android

2. *Game* Mikroba Shooter yang menggabungkan *genre game First Person Shooter* (FPS) dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) dapat berfungsi sesuai perancangan yang sudah dibuat sebelumnya. Mulai dari menembak target sampai dengan melakukan *scan image* untuk memunculkan *object* 3D bakteri atau virus dengan hasil pengujian menggunakan metode *Blackbox* semua fitur dapat berfungsi dengan baik.

4.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dijelaskan diatas, penulis bermaksud memberikan beberapa saran diantaranya adalah:

1. Penelitian selanjutnya bisa menambahkan jenis virus dan bakteri penyebab penyakit infeksi saluran pernapasan
2. Pengembangan selanjutnya diharapkan game dapat berjalan pada sistem operasi iOS

UCAPAN TERIMA KASIH

Teruntuk kedua orangtua penulis serta rekan-rekan seperjuangan penulis ucapkan terimakasih banyak karena selalu memberi dukungan dan semangat. Bapak Ali Akbar Rismayadi, S.Kom.,M.Kom (Pembimbing), Bapak Yudi Ramdhani, S.T., M.Kom (Penguji I), dan Bapak Ricky Firmansyah, S.T., M.Kom (Penguji II) yang telah membimbing serta memberi masukan, penulis juga ucapkan terimakasih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. T. Matasina, "PENERAPAN REGRESI LOGISTIK UNTUK KASUS INFEKSI SALURAN PERNAFASAN AKUT (ISPA) PADA BALITA," *J. Difer.*, vol. 02, no. 01, pp. 46–53, 2020.
- [2] T. C. Mulat and Suprpto, "Studi Kasus Pada Pasien Dengan Masalah Kesehatan Ispa Di Kelurahan Barombong Kecamatan Tamalate Kota Makassar" *J. Ilm. Kesehat. Sandi Husada*, vol. 6, no. 2, pp. 10–14, 2018, doi: 10.35816/jiskh.v6i2.55.
- [3] C. Arumsari, E. Yulianto, and E. N. Afifah, "SOSIALISASI DALAM RANGKA MEMELIHARA KESADARAN WARGA PADA KESEHATAN DI MASA PANDEMI COVID-19," *J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 272–276, 2021, doi: 10.31949/jb.v2i1.676.
- [4] A. Mubarak *et al.*, "Sistem Informasi Pelayanan Online di Mapolresta Bandung" *J. Abdimas BSI*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2018, [Online]. Available: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/abdimas/article/view/2847/1851>.
- [5] I. Paridawati, M. I. Daulay, and R. Amalia, "Persepsi Orangtua Terhadap Penggunaan Smartphone pada Anak Usia Dini di Desa Indrasakti Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar" *J. Teach. Educ.*, vol. 2, no. 2, pp. 28–34, 2021.
- [6] A. M. Jusuf and A. Budiman, "PERANCANGAN RHYTHM GAME SEBAGAI MEDIA YANG MEMUAT NILAI-NILAI TRI TANGTU DARI ARTEFAK SUNDA" *e-Proceeding Art Des.*, vol. 5, no. 3, pp. 2089–2096, 2018.
- [7] I. Ramadhan, A. Purwanto, and Nurahman, "Pengembangan Teknologi Game Indonesia Untuk Permainan First Person Shooter (FPS) 3D Multiplayer 'Code To Shoot' Menggunakan Unity Network (Unet) Berbasis Mobile" *Jtiilm*, vol. 5, no. 2, pp. 39–48, 2020.
- [8] M. Ikhsan, T. Frinto, R. Rosnelly, and L. Wahyuni, "PERANCANGAN APLIKASI GAME LABIRIN PENCARIAN BENDA PUSAKA MENGGUNAKAN ALGORITMA BACKTRACKING" *IT J.*, vol. 8, pp. 121–131, 2020.
- [9] A. Octaviano and C. P. Prakos, "Aplikasi Game Edukasi Media Pembelajaran Berbasis Mobile" *Pros. Semin. Nas. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 5, pp. 200–204, 2021, [Online].

- Available: <http://www.openjournal.unpam.ac.id/index.php/SNISIS/article/view/9272>.
- [10] I. J. Robot, V. Tulenan, and S. D. E. Paturusi, “Pengembangan Game 3D First Person Shooter Peristiwa Kemerdekaan 14 Februari 1946 di Sulawesi Utara” *J. Tek. Inform.*, vol. 15, no. 2, pp. 109–118, 2020, doi: 10.35793/jti.15.2.2020.29076.
 - [11] Y. A. Makambahe, D. R. Kaparang, and A. Mewengkang, “Pengembangan Game Edukasi Pengenalan Huruf Berbasis Augmented Reality (AR)” *Eng. Educ. J.*, vol. 6, no. 3, 2018.
 - [12] B. Pane, X. Najosan, and S. Paturusi, “Rancang Bangun Aplikasi Game Edukasi Ragam Budaya Indonesia” *J. Tek. Inform.*, vol. 12, no. 1, 2017, doi: 10.35793/jti.12.1.2017.17793.
 - [13] A. Galih Pradana, “Rancang Bangun Game Edukasi ‘ AMUDRA ’ Alat Musik Daerah Berbasis Android” *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 2, no. 1, pp. 77–80, 2019.
 - [14] F. Y. Al Irsyadi, A. P. Priambadha, and Y. I. Kurniawan, “Game Edukasi Bahasa Arab Untuk Siswa Sekolah Dasar Kelas IV” *J. Manaj. Inform.*, vol. 10, no. 1, pp. 55–66, 2020, doi: 10.34010/jamika.v10i1.2581.