



ANDROID-BASED SOLAR SYSTEM EDUCATIONAL GAME DESIGN USING AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY FOR CLASS VII STUDENTS OF SMPN 2 PALEMBANG

PERANCANGAN GAME EDUKASI SISTEM TATA SURYA BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY PADA SISWA/SISWI KELAS VII SMPN 2 PALEMBANG

M. Raihan Joan Carlos¹, Azwardi², Adi Sutrisman³

^{1,2,3} Teknologi Informatika Multimedia Digital, Teknik Komputer, Politeknik Negeri Sriwijaya

E-mail: _raihan.xipa117@gmail.com¹, azwardi@polsri.ac.id², adisutrisman@polsri.ac.id³

ARTICLE INFO

Correspondent:

M. Raihan Joan Carlos
aihan.xipa117@gmail.com

Key words:

Educational Game, Solar System, Android, Augmented Reality, Effectiveness, N-Gain

Website:

<https://idm.or.id/JSCR/index.php/JSCR>

Page: 344 - 363

ABSTRACT

This study aims to design and develop an Android-based educational game utilizing Augmented Reality (AR) technology to help seventh-grade students at SMPN 2 Palembang understand the Solar System material. The game, titled "Explore The Universe", is equipped with various features, such as educational content, AR interactions, and quiz questions to assess student comprehension. Based on the results of Alpha and Beta testing evaluations, the game shows a very high level of validity in terms of both content and technical aspects. The trial results also indicate that the educational game is fairly effective in improving students' understanding, with an average N-Gain score of 60.32%, which falls into the "fairly effective" category. Additionally, feedback from subject matter and media experts provided recommendations for further improvements. Therefore, the game "Explore The Universe" can be considered a valid and effective learning tool for teaching Natural Science to seventh-grade students at SMPN 2 Palembang. This research contributes significantly to the use of AR technology in supporting interactive learning at the secondary school level.

Copyright ©2024 JSCR. All rights reserved.

INFO ARTIKEL

Koresponden

M. Raihan Joan Carlos
aihan.xipa117@gmail.com

Kata kunci:

Game Edukasi, Sistem
Tata Surya, Android,
Augmented Reality,
Efektivitas, N-Gain

Website:

<https://idm.or.id/JSCR/index.php/JSCR>

Hal: 344 - 363

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sebuah game edukasi berbasis Android yang memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* (AR) untuk membantu siswa kelas VII SMPN 2 Palembang memahami materi Sistem Tata Surya. Game yang diberi nama "*Explore The Universe*" ini dirancang dengan berbagai fitur menarik, seperti penjelasan materi, interaksi AR, dan kuis soal untuk menguji pemahaman siswa. Berdasarkan hasil evaluasi pengujian Alpha dan Beta, game ini menunjukkan tingkat validitas yang sangat tinggi, baik dari segi konten maupun teknis. Hasil uji coba juga menunjukkan bahwa game edukasi ini cukup efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa, dengan nilai rata-rata N-Gain sebesar 60,32%, yang termasuk dalam kategori cukup efektif. Selain itu, masukan dari ahli materi dan ahli media memberikan rekomendasi perbaikan untuk pengembangan lebih lanjut. Dengan demikian, game "*Explore The Universe*" dapat dianggap sebagai media pembelajaran yang valid dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di SMP Negeri 2 Palembang. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam penggunaan teknologi AR untuk mendukung pembelajaran interaktif di tingkat sekolah menengah pertama.

Copyright ©2024 JSCR. All rights reserved.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang cepat telah merovolusi wajah pendidikan, memungkinkan penggabungan teknologi dengan infrastruktur yang tepat untuk mendukung penyampaian pembelajaran di kelas. Dalam era yang semakin kompetitif ini, *Internet of Things* membayangkan lingkungan komputer dan sensor yang lebih cerdas, sementara Teknologi *Augmented Reality* (AR) sebenarnya merupakan suatu sub-bidang baru dalam dunia realitas *virtual* yang memanipulasi ruang persepsi nyata kini menyajikan media dengan cara yang telah diubah ke *virtual*. Sensus Pendidikan Dunia menemukan bahwa siswa Indonesia merupakan pengguna teknologi terbesar di dunia. Teknologi digital semakin terintegrasi dan menjadi bagian tak terpisahkan dari Masyarakat modern.

Pendidikan adalah suatu proses di mana pembelajaran dirancang untuk mengembangkan potensi peserta didik dan meningkatkan kualitas pembelajaran. Memilih media pembelajaran untuk aktivitas belajar harus dilakukan dengan cermat, Hal ini disebabkan oleh persyaratan khusus yang harus di penuhi oleh media agar dapat berperan sebagai alat untuk merangsang pemikiran dan rasa ingin tahu siswa selama proses belajar. Salah satu pendekatan yang efektif adalah dengan menampilkan objek 3D melalui sebuah *game* (permainan) yang dapat diakses melalui sebuah *smartphone* sebagai mediana. *Game* (permainan) merupakan salah satu dari alternatif media pembelajaran untuk membuat siswa tertarik belajar tanpa merasa bosan.

Menurut Wahono (dalam Agustina & Chandra, 2020:25) *game* (permainan) adalah aktivitas terorganisir atau seni struktural yang umumnya dimanfaatkan untuk hiburan, dan kadang-kadang sebagai alat untuk pendidikan. Fitur-fitur yang mengasyikkan, menginspirasi, adiktif, dan mendorong kerja sama dalam permainan menjadikannya populer di kalangan berbagai kalangan. Dalam mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam untuk kelas vii SMP, terdapat pengajaran mengenai Sistem Tata Surya. Saat ini, sarana pembelajaran di sekolah masih terbatas pada penggunaan buku teks atau buku paket, yang hanya menggunakan gambar dua dimensi (2D). Hal ini menyebabkan siswa mengalami kebingungan dalam memahami materi, terutama karena kurangnya visualisasi gambar-gambar objek bulat planet yang mengelilingi bintang di Tata Surya. Oleh karena itu, diharapkan penggunaan teknologi dalam pembelajaran, dengan menampilkan objek tiga dimensi (3D) melalui *game* edukasi, dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi tersebut.

SMP Negeri 2 Palembang masih mengandalkan media pembelajaran berupa buku paket sekolah yang hanya menyajikan gambar-gambar dua dimensi (2D). Kondisi ini jelas membuat siswa kesulitan dalam memvisualisasikan materi yang mereka peroleh, terutama karena tugas mereka adalah mencari materi sendiri dan menyajikannya melalui presentasi. Selain itu, fasilitas di sekolah tersebut terbatas. Oleh karena itu, meningkatkan teknik pembelajaran bagi siswa kelas VII di SMP Negeri 2 Palembang, diperlukan pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif dan sesuai dengan latar belakang akademik mereka.

Dengan dasar temuan dari penelitian yang dilakukan oleh (Sumardani dkk., 2019:455) dalam jurnalnya menyatakan bahwa alat pembelajaran interaktif untuk mempelajari Tata Surya dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) telah berhasil dikembangkan sebagai sarana pembelajaran dengan kategori sangat baik, dan telah terbukti valid untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sedangkan dalam penelitian yang dilakukan oleh (Feriyanto dkk., 2021) dalam jurnalnya menyatakan bahwa *game* interaktif untuk memperkenalkan materi sistem tata surya telah berhasil dan memenuhi standar yang diinginkan, seperti yang terbukti melalui uji coba tahap awal dan uji coba tahap lanjutan. Sejalan dengan temuan dari riset yang dilakukan oleh (Indriani dkk., 2023) Di dalam jurnalnya, ia menyatakan bahwa membuat aplikasi pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) materi Tata Surya memberikan kemudahan siswa dalam mengakses pada *smartphone* dengan *platform* Android, memungkinkan akses kapan pun dan dimana pun. Dalam studi ini, maka dikembangkan media pembelajaran berbasis *game* edukasi dengan teknologi *Augmented Reality* (AR). Media pembelajaran adalah gabungan dari bahan dan alat, atau perpaduan dari perangkat lunak dan perangkat keras, yang digunakan untuk pembelajaran. Dari hasil penelitian secara langsung di SMP Negeri 2 Palembang ditemukan adanya kebutuhan akan pengembangan media pembelajaran di sekolah agar siswa lebih memahami konsep Sistem Tata Surya. Maka dari itu, pada penelitian ini membahas tentang **“Perancangan Game Edukasi Sistem Tata Surya Berbasis Android Menggunakan Teknologi *Augmented Reality* Pada Siswa/Siswi Kelas VII SMPN 2 Palembang”**.

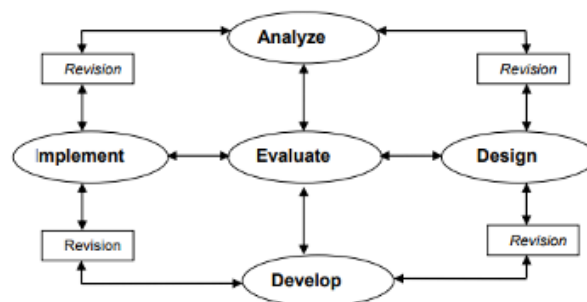
METODE PENELITIAN

Dalam melakukan penelitian, Adapun Langkah-langkah dalam kerangka penelitian sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Alur proses pengembangan game edukasi Sistem Tata Surya ini diawali dengan tahapan pengumpulan data, kajian literatur, serta analisis masalah dan kebutuhan. Pada tahap awal ini, informasi dikumpulkan melalui kajian pustaka dan analisis situasi untuk menetapkan dasar pengembangan media pembelajaran yang dibutuhkan. Setelah tahap analisis awal selesai, proses berlanjut ke tahapan perancangan game edukasi Sistem Tata Surya. Di sini, konsep dan struktur media pembelajaran dibentuk berdasarkan hasil analisis sebelumnya. Rancangan ini menjadi panduan dalam menciptakan media pembelajaran yang efektif dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Pada tahap pengembangan, rancangan ini diterapkan dan diubah menjadi produk akhir yang nyata. Setelah game edukasi selesai dikembangkan, dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa game berfungsi dengan baik, sesuai dengan tujuan yang diinginkan, dan tidak mengalami gangguan yang dapat menghambat proses pembelajaran. Tahapan terakhir adalah evaluasi hasil pengujian, yang bertujuan untuk menganalisis hasil uji coba dan menarik kesimpulan berdasarkan temuan tersebut. Dalam proses pembuatan *game* edukasi ini, mengadopsi pendekatan penelitian *Research and Development (R&D)* dengan menggunakan model ADDIE. Model ADDIE dianggap sebagai pendekatan pengembangan yang terstruktur secara sistematis dan mudah dipahami. Terdapat 5 langkah model pengembangan ADDIE yaitu analisis (*analysis*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementasi*) dan evaluasi (*evaluation*). (Branch, 2009)



Gambar 2. Tahap model ADDIE (sumber: Branch,2009)

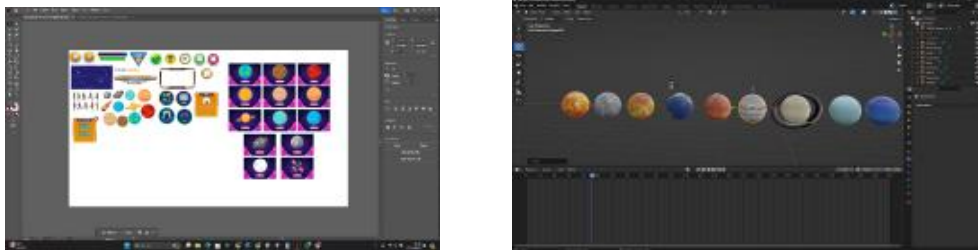
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Tahap Pengembangan (*Development*)

Penelitian ini dilaksanakan pada kelas VII di SMP Negeri 2 Palembang. Adapun perancangan *game* edukasi interaktif ini dilakukan dengan menggunakan model penelitian ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Pada bab hasil dan pembahasan ini melanjutkan dari proses tahap perancangan yang telah dibuat pada bab sebelumnya. Tahap pengembangan ini merupakan implementasi dari rancangan yang telah disusun sebelumnya dan sesuai dengan *storyboard* yang telah dibuat. Langkah pertama adalah mengumpulkan materi pelajaran tentang Sistem Tata Surya dari buku kurikulum yang digunakan di SMP Negeri 2 Palembang. Seluruh aset yang telah dibuat kemudian disatukan dan dikembangkan menggunakan perangkat lunak *Unity*, dengan tujuan untuk menghasilkan sebuah aplikasi yang dapat diunduh dalam format *file* APK.

Hasil Pengembangan *Game*

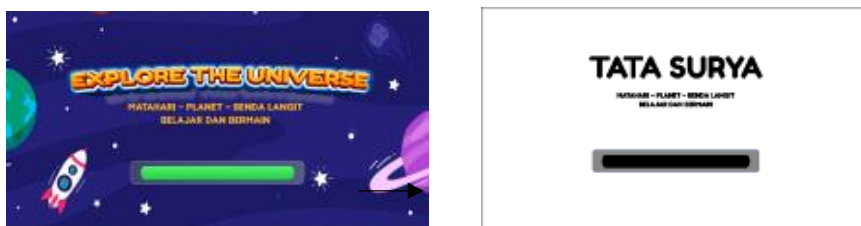
Pada tahap pengembangan *Game*, semua desain aset seperti tampilan, tombol, objek 3D dan latar belakang yang telah dibuat dikumpulkan ke dalam satu folder sebelum dimasukkan ke dalam *Unity*.



Gambar 3. Dokumentasi Asset

1. Halaman *Loading Screen*

Halaman ini merupakan halaman *loading* pada saat masuk ke *game* ketika pertama kali *game* dijalankan maka akan tampil halaman *loading* sebagai pembuka utama dari halaman *game*, Berikut hasil halaman *loading screen*.

Gambar 4. Halaman *Loading Screen*

2. Halaman *Play Game*

Terdapat tombol "*Play*" yang digunakan untuk melanjutkan ke *scene* menu berikutnya, memulai permainan atau memilih mode permainan yang diinginkan. Selain itu, terdapat juga menu *on/off sound* yang memungkinkan pemain untuk mengaktifkan atau menonaktifkan suara sesuai preferensi mereka.



Gambar 5. Halaman *Play Game*

3. Halaman Main Menu

Terdapat tombol "Materi" yang mengarahkan pemain ke bagian materi pembelajaran, tombol "*Augmented Reality Planet 3D*" yang memungkinkan pemain untuk melihat planet dalam bentuk 3D menggunakan teknologi *Augmented Reality*, dan tombol "Game Kuis" yang membawa pemain ke permainan kuis interaktif.



Gambar 6. Halaman Main Menu

4. Halaman Materi Belajar

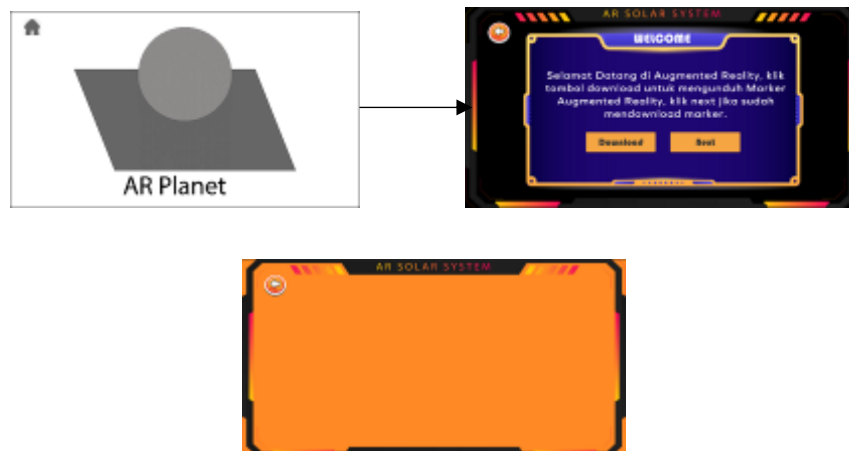
Di dalamnya, terdapat tombol "Next" untuk melanjutkan ke halaman materi berikutnya, serta tombol "Home" untuk kembali ke halaman menu utama. Berikut adalah tampilan halaman materi yang menyediakan informasi edukatif mengenai Tata Surya dan memudahkan navigasi dengan tombol-tombol interaktif tersebut.



Gambar 7. Halaman Materi Belajar

5. Halaman *Augmented Reality Planet*

Untuk mendownload *marker*, pengguna dapat menekan tombol "Download" yang tersedia. Selain itu, terdapat interaksi tambahan untuk model 3D, memungkinkan pengguna untuk melakukan *zoom in* dan *zoom out* sesuai gerakan jari tangan. Berikut adalah tampilan halaman pemindaian *Augmented Reality* yang memudahkan pengguna dalam mengakses *marker* dan berinteraksi dengan model 3D.



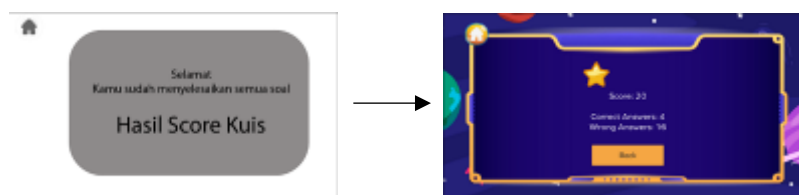
Gambar 8. Halaman *Augmented Reality*

6. Halaman *Game Kuis*

Halaman ini menyajikan sebuah *game* kuis yang berisi soal-soal tentang materi pembelajaran Tata Surya. Soal-soal tersebut diacak setiap kali kuis dimulai ulang, sehingga setiap percobaan akan memberikan pengalaman yang berbeda. Setelah kuis selesai, skor akan ditampilkan di akhir permainan, memungkinkan peserta untuk melihat hasil dari usaha mereka. *Game* kuis ini dirancang untuk membantu pengguna memperdalam pemahaman mereka tentang Tata Surya dengan cara yang interaktif dan menyenangkan.



Gambar 9. Halaman *Game* Kuis



Gambar 10. Halaman Hasil Score *Game* Kuis

7. Halaman Pilihan *Game*

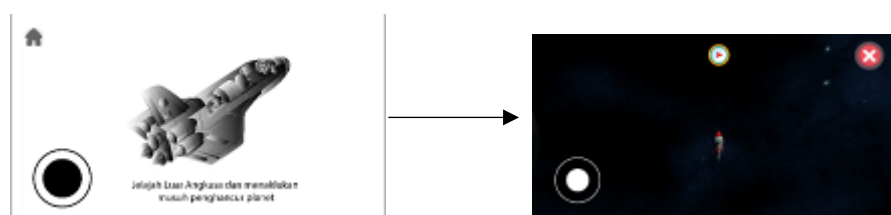
Halaman ini menyajikan berbagai pilihan menu *game* hiburan yang menarik dan mendidik. Terdapat tiga *game* utama yang dapat diakses melalui tombol: *game space flight*, *memory puzzle*, dan *astronaut platform*. *Game space flight* memungkinkan pemain untuk merasakan sensasi menerbangkan pesawat ruang angkasa melintasi Tata Surya. Dalam *game* ini, pemain akan menghadapi berbagai tantangan dan rintangan yang menguji keterampilan navigasi mereka. *Memory puzzle* adalah permainan yang dirancang untuk melatih daya ingat pemain dengan menyajikan gambar-gambar atau informasi yang harus dicocokkan. *Game* ini tidak hanya menghibur tetapi juga meningkatkan kemampuan kognitif.



Gambar 11. Halaman Pilih *Game*

8. Halaman *Game Space Flight*

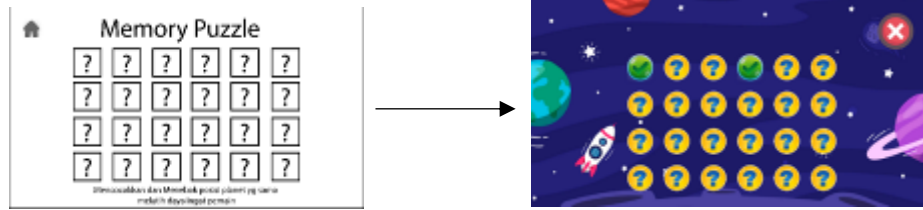
Halaman ini menampilkan *game space flight* yang dimana merupakan *game* penjelajah luar angkasa mengelilingi planet dan menemukan planet yang ada diruang angkasa.



Gambar 12. Halaman *Game Space Flight*

9. Halaman *Game Memory Puzzle*

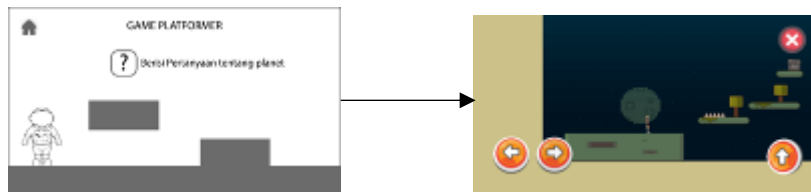
Dalam *game* ini, gambar-gambar planet akan terus diacak setiap kali permainan diulang, sehingga setiap percobaan akan menawarkan tantangan baru yang berbeda.



Gambar 13. Halaman *Game Memory Puzzle*

10. Halaman *Game Astronot Platform*

Halaman ini menampilkan *Game Astronot Platform* yang dimana karakter harus mencapai finish menghadapi rintangan yang ada dan menjawab semua pertanyaan yang ada pada kotak misterius, dengan menjawab semua pertanyaan yang ada, maka akan muncul hasil akhir.



Gambar 14. Halaman *Game Astronot Platform*

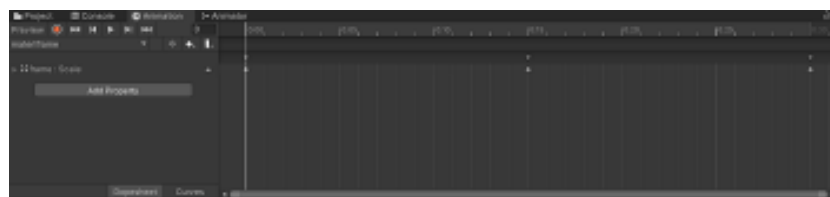
Pembahasan Tahap Pengembangan

1. Pengaturan *Scene*

Scene dalam *Unity* adalah tempat di mana semua objek dan elemen *game* ditempatkan. Pada tahap ini, di buat beberapa *scene* untuk berbagai jenis sesuai dengan penempatan seperti halaman utama, halaman *Augmented Reality game* kuis beserta halaman lainnya. Dan dibuat *canvas* yang di mana komponen di dalamnya terdapat *image*, *button* dan juga teks, untuk *setting* pada *canvas* atur pada posisi 2D, dan ukuran UI menggunakan *settingan scale with screen size*, berfungsi untuk menyesuaikan tampilan UI dengan berbagai macam perangkat, setelah itu untuk menjalankan sistem di perlukan kode pemrograman C# yang ada pada *Unity*. Berikut merupakan kode pemrograman C# yang digunakan untuk pergantian *scene*.

2. Pembuatan Materi Pembelajaran

Pada materi pembelajaran ini disajikan dalam bentuk teks dan gambar planet 3D, tahap awal dibuat desain *frame*, dan juga teks yang di mana di masukkan ke dalam *canvas* dan disusun untuk posisi nya, untuk skrip pindah *scene* itu sama seperti skrip yang ada pada pengaturan *scene*. Ditambahkan sedikit animasi muncul seperti pop up pada saat materi awal dijalankan, dibuat di animator pada *Unity*.



Gambar 15. *Timeline Animation di Unity*

3. Pengembangan Fitur Augmented Reality

Teknologi *Augmented Reality* diterapkan untuk memungkinkan pengguna melihat model planet dalam bentuk 3D secara langsung menggunakan kamera perangkat *smartphone*. Proses ini menggunakan *Vuforia* SDK yang diintegrasikan ke dalam *Unity*. *Vuforia* menyediakan *marker* yang dikenali oleh kamera dan digunakan untuk memunculkan model 3D planet. Agar pengguna dapat menggerakkan, melakukan *zoom in*, dan *zoom out* pada model planet dengan menggunakan jari, ditambahkan skrip *TouchInteraction* ke dalam objek planet. Agar skrip tersebut berfungsi, tambahkan juga *collider* pada planet sehingga planet dapat disentuh dan digerakkan pada layar perangkat.

4. Pengembangan Game Kuis

Fitur *Game Kuis* dirancang untuk menguji pengetahuan siswa setelah mempelajari materi. Kuis terdiri dari pertanyaan pilihan ganda yang ditampilkan soal secara acak. Skor akan tampil ketika siswa telah mengerjakan seluruh soal sampai akhir. Berikut adalah Potongan skrip pada sistem kuis dari kode pemrograman C# yang telah dibuat.

5. Pengembangan Game Space Flight

Game space flight dirancang untuk memberikan pengalaman menjelajah planet menggunakan pesawat luar angkasa. Pengguna dapat mengendalikan pesawat menggunakan *controller*, sehingga bisa mengelilingi planet-planet yang telah disusun sesuai dengan urutan. Tujuan dari *game* ini adalah untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang tata letak dan karakteristik planet. Untuk sistem *controller* digerakkan menggunakan kode pemrograman C#.

6. Pengembangan Game Memory Puzzle

Game memory puzzle bertujuan untuk melatih daya ingat siswa dengan mencocokkan gambar-gambar planet dan objek luar angkasa lainnya. Permainan ini terdiri dari pasangan gambar yang harus ditemukan oleh siswa. Setiap kali permainan dimulai ulang, gambar-gambar tersebut akan diacak sesuai dengan kode program, dan gambar-gambar tersebut disimpan sebagai *prefabs*. Berikut adalah kode pemrograman C# yang digunakan dalam *game memory puzzle*.

7. Pengembangan Game Astronaut Platform

Game astronaut platform mengajak siswa untuk memainkan peran sebagai *astronaut* yang menjelajahi berbagai level di planet yang berbeda. Siswa harus mengatasi rintangan dan mengumpulkan item untuk mencapai tujuan di setiap level. *Game* ini dirancang untuk meningkatkan keterampilan *problem-solving* dan koordinasi motorik siswa. Untuk sistem yang ada pada permainan ini karakter digerakkan menggunakan tombol *button* kanan-kiri dan tombol atas yang ada pada sebelah kanan, untuk sistem kode program terdapat 2 macam, pertama ketika karakter menyentuh jebakan maka karakter akan mati dan mengulang *game* dari awal, kedua ketika karakter menabrak kotak misterius maka akan muncul panel pertanyaan, ketika karakter sudah sampai *finish*, maka hasil *score* akan muncul pada kotak terakhir selesai.

Hasil Tahap Implementasi (Implementation)

Pengujian Alpha

Pengujian *Alpha* oleh ahli materi dilakukan secara langsung menggunakan lembar validasi berupa satu lembar kertas yang berisi pertanyaan. Tujuan dari kuesioner ini adalah untuk menilai apakah *game* edukasi yang dikembangkan sudah sesuai dengan materi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam mengenai Sistem Tata Surya di SMP Negeri 2 Palembang. Data identitas yang dikumpulkan dalam kuesioner ahli media

mencakup: Nama, Institusi/Organisasi, Bidang Keahlian, Pengalaman Kerja di bidang *game*, serta durasi berkarier di bidang *game*. Sementara itu, data identitas dalam lembar pertanyaan untuk ahli materi hanya meliputi: Nama, Pendidikan, dan Jabatan.

Hasil Pengujian Alpha

Hasil Validasi Ahli Materi

Pada tahap validasi ini, peneliti bekerja sama dengan ahli materi untuk mengevaluasi dan memberikan masukan terhadap *game* edukasi "Explore The Universe". Ahli materi memberikan penilaian berdasarkan lembar validasi yang berisi pertanyaan terbuka dan tertutup yang telah disiapkan sebelumnya oleh peneliti.

Tabel 1. Data diri responden Ahli Materi

Nama Validator	Jabatan
Maryani, S.Pd	Guru Ilmu Pengetahuan Alam

Dibawah ini merupakan hasil validasi bersama ahli materi setelah diperoleh masukan dan saran oleh ahli materi saat mencoba *game* edukasi "Explore The Universe".

Tabel 2. Hasil Saran Validasi Ahli Materi

No	Nama Validator	Saran	Keterangan
1.	Maryani, S.Pd	Materi dalam <i>game</i> "Explore The Universe" sangat mencerminkan isi dari materi mengenai Sistem Tata Surya yang terdapat dalam buku sesuai ajaran kurikulum sekolah. hanya saja tampilan <i>font</i> pada materi di perbaiki	Pengujian dengan Ahli Materi ini dilakukan pada 10 Juni 2024

Kemudian, pada bagian kuisisioner yang terdapat dalam lembar validasi oleh ahli materi, maka dilakukan perhitungan menggunakan rumus yang telah dijelaskan sebelumnya.

$$Va = \frac{TSe}{TSh} \times 100\% = \frac{36}{40} \times 100\% = 90\%$$

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Materi

No	Nama Validator	Hasil Validasi	Kriteria
1.	Maryani, S.Pd	90%	Sangat Valid

Hasil perhitungan pada lembar validasi kuisisioner oleh ahli materi menunjukkan nilai validitas sebesar 90%. Hal ini menunjukkan bahwa *game* edukasi yang dikembangkan memiliki tingkat validitas yang sangat tinggi.

Hasil Validasi Ahli Media

a) Data diri responden *Alpha* ahli media

Tabel 4. Data diri responden Ahli Media

Nama Validator	Institusi /Organisasi	Bidang Keahlian	Pengalaman Kerja	Lama berkecimpung di bidang <i>game</i>
Firman Setiawan	Cikara Studio	Full Stack Developer	Programmer Cikara Studio	3 Tahun
Muhammad Solihin Ansrulloh	PT. Cikara Bakti Nusantara	Game Developer	CEO Cikara Studio	9 Tahun

Wahyu M Rizqi	Cikara Studio	Game Programmer	Tester Application Cikara Studio	5 Tahun
---------------	---------------	-----------------	-------------------------------------	---------

Di bawah ini merupakan hasil validasi bersama ahli media 1 setelah diperoleh masukan dan saran oleh ahli media 1 saat mencoba *game* edukasi "*Explore The Universe*".

Tabel 5. Hasil Saran Validasi Ahli Media 1

No.	Nama Validator	Saran	Keterangan
1.	Firman Setiawan	Untuk <i>game</i> nya sudah bagus, kembangkan lagi, Hanya saja pada bagian materi, coba untuk di perjelas dan ditambahkan berupa sedikit animasi-animasi pada awal materi.	Pengujian dengan Ahli Media ini dilakukan pada 25 Juni 2024
Link Google Form			
https://forms.gle/2A2FCkEg7GKYSqpw8			

Kemudian, pada bagian kuisisioner yang terdapat dalam lembar validasi oleh ahli media 1, maka dilakukan perhitungan menggunakan rumus yang telah dijelaskan sebelumnya.

$$Va = \frac{TSe}{TSh} \times 100\% = \frac{35}{40} \times 100\% = 87,5\%$$

Tabel 6. Hasil Validasi Ahli Media 1

No	Nama Validator	Hasil Validasi	Kriteria
1.	Firman Setiawan	87,5%	Sangat Valid

Hasil perhitungan pada lembar validasi kuisisioner oleh ahli media 1 menunjukkan nilai validitas sebesar 87,5%. Hal ini menunjukkan bahwa *game* edukasi yang dikembangkan memiliki tingkat validitas yang sangat tinggi.

Selanjutnya pada ahli media 2, setelah diperoleh masukan dan saran oleh ahli media 2 saat mencoba *game* edukasi "*Explore The Universe*".

Tabel 7. Hasil Saran Validasi Ahli Media 2

No.	Nama Validator	Saran	Keterangan
1.	Muhammad Solihin Ansrulloh	<i>Game</i> nya sudah sangat menarik, bisa di tingkatkan lagi untuk interaksi secara langsung dengan pengguna di bagian AR nya	Pengujian dengan Ahli Media ini dilakukan pada 25 Juni 2024
Link Google Form			
https://forms.gle/2A2FCkEg7GKYSqpw8			

Kemudian, pada bagian kuisisioner yang terdapat dalam lembar validasi oleh ahli media 2, maka dilakukan perhitungan menggunakan rumus yang telah dijelaskan sebelumnya.

$$Va = \frac{TSe}{TSh} \times 100\% = \frac{37}{40} \times 100\% = 92,5\%$$

Tabel 8. Hasil Validasi Ahli Media 2

No	Nama Validator	Hasil Validasi	Kriteria
1.	Muhammad Solihin Ansrulloh	92,5%	Sangat Valid

Hasil perhitungan pada lembar validasi kuisioner oleh ahli media 2 menunjukkan nilai validitas sebesar 87,5%. Hal ini menunjukkan bahwa *game* edukasi yang dikembangkan memiliki tingkat validitas yang sangat tinggi. Selanjutnya pada ahli media 3, setelah diperoleh masukan dan saran oleh ahli media 3 saat mencoba *game* edukasi "*Explore The Universe*".

Tabel 9. Hasil Saran Validasi Ahli Media 3

No.	Nama Validator	Saran	Keterangan
1.	Wahyu M Rizqi	Hanya saja perbaiki pada bagian materi agar lebih menarik seperti sedikit tambahan video animasi.	Pengujian dengan Ahli Media ini dilakukan pada 25 Juni 2024
Link Google Form			
https://forms.gle/2A2FCkEg7GKYSqpw8			

Kemudian, pada bagian kuisioner yang terdapat dalam lembar validasi oleh ahli media 3, maka dilakukan perhitungan menggunakan rumus yang telah dijelaskan sebelumnya.

$$Va = \frac{TSe}{TSh} \times 100\% = \frac{32}{40} \times 100\% = 80\%$$

Tabel 10. Hasil Validasi Ahli Media 3

No	Nama Validator	Hasil Validasi	Kriteria
1.	Wahyu M Rizqi	80%	Valid

Hasil perhitungan pada lembar validasi kuisioner oleh ahli media 3 menunjukkan nilai validitas sebesar 80%. Hal ini menunjukkan bahwa *game* edukasi yang dikembangkan memiliki tingkat kriteria valid.

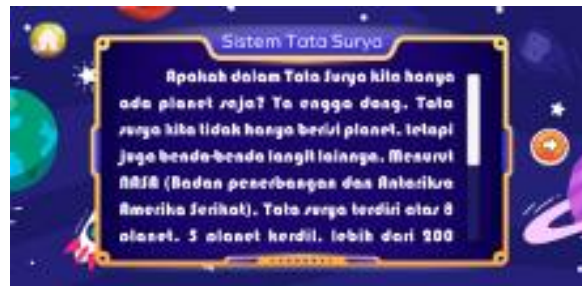
Untuk menghitung rata-rata validitas yang diberikan oleh keempat Ahli terhadap *game* edukasi "*Explore The Universe*", kita perlu menjumlahkan total seluruh ahli tersebut dengan rumus yang telah dijelaskan sebelumnya yaitu Validitas Gabungan.

$$v = \frac{90 + 87,5 + 92,5 + 80}{4} = 87,5\%$$

Dengan demikian, rata-rata nilai validitas yang diberikan oleh ketiga ahli media untuk *game* edukasi "*Explore The Universe*" adalah sekitar 87,5%, yang menunjukkan bahwa *game* ini memiliki tingkat validitas yang sangat valid.

Berdasarkan kritik dan saran yang diterima dari pengujian oleh ahli materi dan ahli media, sebagian besar masukan berfokus pada materi pembelajaran. Ahli materi menyarankan penambahan animasi singkat di awal, sementara ahli media merekomendasikan perbaikan pada tampilan *font*. Berdasarkan saran diatas maka dilakukan perbaikan pada perancangan berdasarkan kritik dan saran tersebut.

Sebelum Revisi



Setelah Revisi



Gambar 16. Hasil Desain revisi terhadap *Font* yang digunakan

Ahli materi memberikan saran untuk mengubah *font* dalam teks materi karena *font* yang digunakan sebelumnya sulit dibaca.

Sebelum Revisi



Setelah Revisi



Gambar 17. Hasil Penambahan Animasi diawal materi

Ahli media menyarankan penambahan animasi singkat sebelum bagian materi agar siswa tidak bosan saat memasuki bagian yang hanya berisi teks.

Pengujian Beta

Untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan telah sesuai dengan harapan, dilakukan pengujian menggunakan teknik *Black Box*. Pengujian ini memeriksa fungsionalitas perangkat lunak tanpa memperhatikan strukturnya. Untuk pelaksanaan *pretest* dilakukan pada saat sebelum menggunakan *game* dan untuk *posttest* pada saat setelah menggunakan *game* edukasi "*Explore The Universe*".

Hasil Pengujian *Blackbox Beta testing*

Dalam pengujian *blackbox beta testing* untuk *game* edukasi "*Explore The Universe*," dilakukan evaluasi menyeluruh terhadap fungsionalitas dan kinerja aplikasi pada

berbagai perangkat yang digunakan oleh 20 siswa SMP Negeri 2 Palembang dengan *smartphone* berjenis Android.

Tabel 11. Hasil Pengujian *Black Box*

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1.	Instalasi dan Layar Loading	<i>Game</i> memuat dengan cepat dan tanpa masalah	<i>Game</i> memuat dengan baik pada Sebagian besar perangkat. Beberapa Perangkat dengan spesifikasi lebih rendah mengalami <i>loading</i> lebih lama.	Berhasil di 20 perangkat android siswa.
2.	Menu Utama	Semua tombol menu berfungsi dengan baik	Menu utama berfungsi dengan baik, opsi dapat dipilih, dan tombol berfungsi.	Berhasil di 20 perangkat android siswa.
3.	Materi	Konten materi ditampilkan dengan lancar dan optimal.	Konten materi tentang tata surya berfungsi dengan optimal dan lancar di setiap perangkat.	Berhasil di 20 perangkat android siswa.
4.	<i>Augmented Reality</i> (AR)	Fitur AR berfungsi dengan baik pada perangkat.	AR berfungsi dengan baik tanpa <i>lag</i> dan <i>marker</i> bisa terdeteksi dengan baik oleh kamera pada perangkat.	Berhasil di 20 perangkat android siswa.
5.	Kuis	Kuis berjalan lancar, semua pertanyaan dapat diakses, tombol <i>submit</i> berfungsi	Kuis berjalan lancar dan soal keluar tanpa ada kendala, tombol tiap jawaban responsif dan berfungsi.	Berhasil di 20 perangkat android siswa.
6.	Perpindahan ke Scene Pilih <i>Game</i>	Perpindahan <i>scene</i> berjalan lancar dan cepat.	Perpindahan <i>scene</i> dari menu utama ke pilih <i>game</i> berjalan lancar tanpa kendala. Tombol berfungsi dengan baik.	Berhasil di 20 perangkat android siswa.
7.	<i>Game Space Flight</i>	<i>Game</i> berjalan lancar, <i>controller</i> pada pesawat responsif dengan baik.	<i>Game</i> berfungsi dengan baik di berbagai perangkat, <i>controller</i> responsif dengan baik. Hanya saja di beberapa perangkat yang spesifikasi rendah yang sedikit <i>lag</i> pada saat menggerakkan pesawat.	Berhasil di 20 perangkat android siswa.
8.	<i>Game Memory Puzzle</i>	<i>Game</i> berjalan lancar, tombol berfungsi tanpa kendala	<i>Game</i> berjalan lancar, tombol-tombol berfungsi dengan baik tanpa kendala dan gambar yang ditampilkan sesuai.	Berhasil di 20 perangkat android siswa.
9.	<i>Astronaut Platform</i>	<i>Game</i> berjalan lancar, kontrol	<i>Game</i> berfungsi dengan baik, kontrol karakter bekerja pada sebagian besar perangkat.	Berhasil di 20 perangkat

		karakter responsif	Tombol berfungsi dengan baik. Pada beberapa perangkat yang spesifikasi rendah, kontrol karakter tidak selalu responsif dan sedikit <i>lag</i> .	android siswa.
--	--	--------------------	---	----------------



Gambar 18. Dokumentasi Uji Coba *Augmented Reality* 3D

Gambar di atas menunjukkan dokumentasi dari uji coba fitur *Augmented Reality* yang dilakukan pada perangkat Android milik siswa kelas VII di SMP Negeri 2 Palembang. Dalam uji coba ini, siswa-siswa menggunakan aplikasi untuk menampilkan planet dalam bentuk 3D, yang bertujuan untuk memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan menarik. Dokumentasi ini mencakup berbagai aspek pengujian, termasuk bagaimana siswa berinteraksi dengan fitur AR dan bagaimana perangkat merespons berbagai *input* dari pengguna. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa fitur AR bekerja dengan baik di lingkungan pembelajaran yang sebenarnya dan sesuai dengan spesifikasi yang telah dirancang sebelumnya.



Gambar 19. Dokumentasi Uji Coba Kuis

Gambar di atas menunjukkan dokumentasi dari uji coba fitur kuis yang dilakukan pada perangkat Android milik siswa kelas VII di SMP Negeri 2 Palembang. Dalam uji coba ini, siswa-siswa menggunakan aplikasi untuk mengakses dan menjawab berbagai pertanyaan kuis yang telah disediakan, yang bertujuan untuk menguji pengetahuan mereka tentang materi yang telah dipelajari.

Secara keseluruhan, hasil pengujian *blackbox* menunjukkan bahwa game "*Explore The Universe*" berfungsi dengan baik dari semua perpindahan *scene*, tombol-tombol *button*, *sound* dan juga animasi-animasi nya, hanya saja ada beberapa kendala teknis seperti perangkat siswa yang memori nya penuh dan spesifikasi rendah.

Hasil pengujian *pretest-posttest*



Gambar 20. Dokumentasi Uji coba *Pretest*

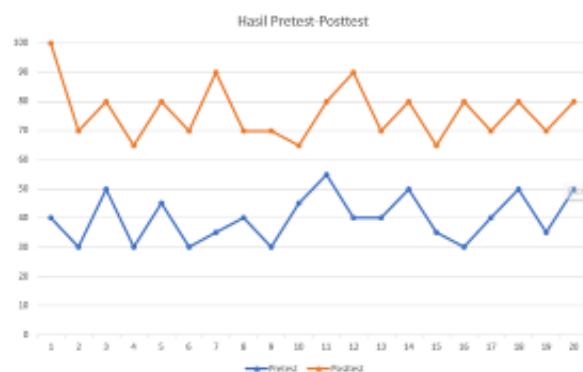
Gambar diatas menunjukkan dokumentasi uji coba *pretest* yang dilakukan di dalam kelas proses pelaksanaan *pretest* dalam suasana kelas yang kondusif, dengan siswa yang terlibat aktif dan fokus dalam kegiatan tersebut.

Pada tahap uji coba *Post-Test* siswa mengerjakan langsung kuis yang terdapat di dalam game "*Explore The Universe*", dengan tujuan untuk mengukur dan menilai kemampuan siswa sesudah mempelajari materi yang ada pada game "*Explore The Universe*" dan akan di hitung untuk perbandingan nilai dari *pretest* dan *posttest* siswa.



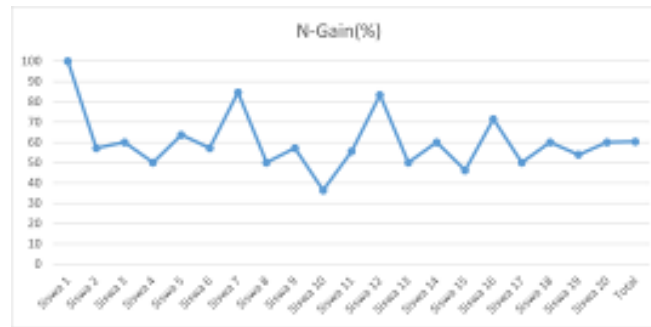
Gambar 21. Dokumentasi Uji coba *Posttest*

Dari pelaksanaan uji *pretest* dan uji *posttest*, didapatkan perbandingan perbedaan nilai *pretest* dan *posttest* yang berbentuk grafik dari 20 siswa tersebut.



Gambar 22. Grafik hasil uji *Pretest* dan *Posttest*

Berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* dari 20 siswa kelas VII.2 SMP Negeri 2 Palembang, perhitungan dilakukan menggunakan rumus N-Gain pada bagian 3.3.10 untuk masing-masing siswa. Hasilnya menunjukkan bahwa persentase N-Gain sebesar **60,32%**, seperti yang terlihat pada Gambar 4.21. Menurut kriteria N-Gain yang tercantum dalam tabel 3.7, persentase ini berada dalam kategori "**Cukup Efektif**".



Gambar 21. Grafik N-Gain (%)

Hasil Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi merupakan langkah penting untuk menilai efektivitas dan kualitas dari *game* edukasi "*Explore The Universe*". Evaluasi dilakukan dengan menganalisis data yang diperoleh dari pengujian *Alpha* dan *beta*, serta dari hasil *pretest* dan *posttest* siswa. Berikut adalah hasil evaluasi dari masing-masing aspek:

Evaluasi Berdasarkan Pengujian *Alpha*

Pengujian *Alpha* melibatkan ahli materi dan ahli media untuk menilai kesesuaian *game* edukasi dari segi konten dan teknis. Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh para ahli, berikut adalah Kesimpulan hasil validasi oleh 2 ahli materi dan ahli media menunjukkan nilai validitas sebesar 87,5% yang masuk dalam kategori "Sangat Valid" menurut skala kriteria validasi pada tabel 3.6.

Evaluasi Berdasarkan Pengujian *Beta*

Pada pengujian *beta* dilakukan testing *black box* dan *pretest-posttest* dengan kesimpulan sebagai berikut pada pengujian *blackbox* testing hanya saja ada kendala di salah satu perangkat siswa yang mempunyai spesifikasi rendah, yang mengakibatkan sedikit *lag* pada beberapa perangkat. Kemudian berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* dari 20 siswa, diperoleh persentase N-Gain sebesar 60,32%, yang berada dalam kategori "Cukup Efektif" menurut kriteria N-Gain pada tabel 3.7. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan *game* edukasi "*Explore The Universe*" memberikan peningkatan yang cukup signifikan dalam pemahaman siswa mengenai Sistem Tata Surya.

Kesimpulan Evaluasi

Berdasarkan hasil evaluasi dari pengujian *Alpha*, *beta*, dapat disimpulkan bahwa *game* edukasi "*Explore The Universe*" memiliki tingkat validitas yang sangat tinggi dari segi konten dan teknis, serta cukup efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang materi Sistem Tata Surya. Beberapa saran perbaikan yang diberikan oleh ahli materi dan ahli media telah dicatat untuk pengembangan lebih lanjut. Dengan demikian, *game* edukasi "*Explore The Universe*" dapat dianggap sebagai media pembelajaran yang valid dan cukup efektif untuk digunakan dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam kelas VII di SMP Negeri 2 Palembang.

SIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil merancang dan mengembangkan sebuah *game* edukasi dengan judul "*Sistem Tata Surya: Explore The Universe*". *Game* ini dilengkapi dengan berbagai sumber daya yang mendukung proses pembelajaran, seperti materi-materi mengenai sistem tata surya, fitur *Augmented Reality*, dan juga *game* kuis soal. Hasil dari uji coba menunjukkan bahwa *game* sudah efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa. Hal ini dibuktikan dengan nilai rata-rata N-Gain sebesar 60,32% yang masuk ke dalam kategori cukup efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, R., & Chandra, A. (2017). ANALISIS IMPLEMENTASI GAME EDUKASI "THE HERO DIPONEGORO" GUNA MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA DI MTS. ATTAROQIE MALANG (Vol. 8, Nomor 1).
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35-42. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Efendi, Y., Wira H, T., & Khoirunnisa, E. (2016). Asem dua no. 22 Cipete Selatan, Cilandak, Jakarta Selatan Telp. 021-7515870, Fax.021-7691108 3 Manajemen Informatika, AMIK Wahana Mandiri Jl.Cabe Raya No.51 Pondok Cabe Pamulang Tangerang. *Studia Informatika: Jurnal Sistem Informasi*, 9(1), 29-47.
- Fajar, M., Musthopa, I., Fiandra, Y., & Sumarlin, D. R. (2023). PERANCANGAN MOTION GRAPHIC SEBAGAI UPAYA MENGATASI PENGARUH PROCRASTINATION TERHADAP PRODUKTIVITAS MAHASISWA TELKOM UNIVERSITY (Vol. 10, Nomor 2).
- Feriyanto, M. I., Insanudin, E., & Susanti, F. (t.t.). PERANCANGAN GAME INTERAKTIF UNTUK APLIKASI TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA PENGENALAN PLANET DALAM TATA SURYA DESIGNING INTERACTIVE GAMES FOR AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY APPLICATIONS AS A MEDIA FOR RECOGNIZING PLANETS IN THE SOLAR SYSTEM.
- Gunawan, R., Prastyawan, T. H., & Wahyudin, Y. (t.t.). RANCANG BANGUN GAME EDUKASI PERHITUNGAN DASAR MATEMATIKA SEKOLAH DASAR KELAS 3, 4 DAN 5 MENGGUNAKAN CONSTRUCT 2. <https://doi.org/10.35969/interkom.v17i1.96>
- Hamka, W. A., & Gani, A. (2016). ARCHITECTURE WEB-BASED EDUCATIONAL GAME and ANDROID USING ADOBE FLASH CS5 and ACTION SCRIPT 3.0. *Dalam IJIS Indonesian Journal on Information System* (Vol. 1, Nomor 2).
- Indriani, V., Darni, R., Hendriyani, Y., Huda, A., Dwinggo Samala, A., Negeri Padang Jl Hamka Kampus UNP, U., & Tawar Padang, A. (2023). *Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika Perancangan Media Pembelajaran Pengenalan Sistem Tata Surya Berbasis Mobile Augmented reality pada Mata Pelajaran IPA Kelas VI SD*. 11(2). <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/voteknika/>
- Julianti Simanjuntak, N., Suryadi, S., & Silaen Akademi Manajemen Informatika Komputer Labuhan Batu, G. J. (2017). SISTEM PENGARSIPAN SURAT BAGIAN ORGANISASI DAN TATALAKSANA PADA KANTOR BUPATI LABUHANBATU BERBASIS WEB Oleh. *Dalam Novika Julianti Duha* 1) Sudi Suryadi 2) Gomali Juni Yanris 3) *Informatika : Jurnal Ilmiah AMIK Labuhan Batu* (Vol. 5, Nomor 3).
- Li, L. (2023). The Impact of Augmented Reality Technology on Students' Motivation to Learn English. *Lecture Notes in Education Psychology and Public Media*, 32(1), 158-168. <https://doi.org/10.54254/2753-7048/32/20230855>

- Lubis, B. S., Sari, S. P., Siregar, E. F. S., & Batubara, I. H. (2022). Pemanfaatan Adobe Illustrator (AI) Sebagai Aplikasi Desain Bahan Ajar Berbasis Komik. *Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(4), 624. <https://doi.org/10.30651/aks.v6i4.9851>
- Maarif, V., Hidayat,), Nur, M., Rahayu, W., Informasi, S., Nusa, S., & Jakarta, M. (t.t.). APLIKASI PEMBELAJARAN ILMU TAJWID BERBASIS ANDROID. Dalam *Jurnal Evolusi* (Vol. 6).
- Musthofa, N., & Adiguna, M. A. (2022). Perancangan Aplikasi E-Commerce Spare-Part Komputer Berbasis Web Menggunakan CodeIgniter Pada Dhamar Putra Ccomputer Kota Tangerang. *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer dan Science*, 1(03). <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/oktal>
- Nugroho, A., & Pramono, B. A. (2017). APLIKASI MOBILE AUGMENTED REALITY BERBASIS VUFORIA DAN UNITY PADA PENGENALAN OBJEK 3D DENGAN STUDI KASUS GEDUNG M UNIVERSITAS SEMARANG (Vol. 14, Nomor 2). www.unity3d.com.
- Nur Cholifah, W., & Melati Sagita, S. (2018). PENGUJIAN BLACK BOX TESTING PADA APLIKASI ACTION & STRATEGY BERBASIS ANDROID DENGAN TEKNOLOGI PHONEGAP. Dalam *Jurnal String* (Vol. 3, Nomor 2).
- Pradana, A. G., & Nita, S. (t.t.). Rancang Bangun Game Edukasi "AMUDRA" Alat Musik Daerah Berbasis Android.
- Putra, F. N. M., & Anshori, I. F. (2023). Game Edukasi Asma'ul Husna Berbasis Android di SDN Permata Biru dengan Unity. 4(1).
- Rahabista, F., Retno, D., Ningtiyas, L., Rusydi, G., & Yulistina, D. (t.t.). SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PERSEBARAN USAHA MIKRO KECIL MENENGAH (UMKM) DI LAMPUNG SELATAN. Dalam *Jurnal Cendikia*.
- Rahman Pratama, D. (t.t.). PEMBUATAN FILM ANIMASI SEBAGAI MEDIA PENDIDIKAN LITERASI BAGI ANAK SEKOLAH DASAR.
- Ramadhanti, N. F., Lamada, M., & Riska, M. (2021). Pengembangan Aplikasi Game Edukasi 3D "Finding Geometry" Berbasis Unity Sebagai Media Pembelajaran Bangun Ruang Matematika. 4(2).
- Rosmiati, R., La Dame, J., & Saya, S. (2021). Aplikasi Belajar Bahasa Daerah Pulau Taliabu Berbasis Android. *Patria Artha Technological Journal*, 5(1), 50-57. <https://doi.org/10.33857/patj.v5i1.401>
- Sanjaya, D., Abdurachman, H., Wicaksono, A. A., & Masya, F. (2021). SISTEM INFORMASI PENGENDALIAN ASSET KENDARAAN DI PERUSAHAAN TRANSPORTASI. *Rabit: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, 6(1), 24-32. <https://doi.org/10.36341/rabit.v6i1.1544>
- Saputra, O. (2018). Revolusidalam Perkembangan Astronomi: Hilangnya Pluto Dalam Keanggotaan Planet Pada Sistem Tata Surya. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 1(1).
- Siregar, E. (t.t.). Analisa dan Implementasi Perhitungan Biaya Beriklan Pada Media Online. <https://glints.com/id/lowongan/cost-per-click-adalah/>
- Sumardani, D., Wulandari, A., Ramdina, A. N., & Doriza, S. (t.t.). Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2019 Seminar Nasional Fisika 2019 Prodi

Pendidikan Fisika dan Fisika, Fakultas MIPA.
<https://doi.org/10.21009/03.SNF2019>

Sumarni, L. (2017). UTILIZING AUDACITY AUDIO-RECORDING SOFTWARE TO IMPROVE CONSECUTIVE AND SIMULTANEOUS INTERPRETING SKILLS. *International Journal of Indonesian Education and Teaching*, 1(2), 185-193.
<https://doi.org/10.24071/ijiet.2017.010208>

Zebua, T., Nadeak, B., & Bahagia Sinaga, S. (2020). *Jurnal ABDIMAS Budi Darma Pengenalan Dasar Aplikasi Blender 3D dalam Pembuatan Animasi 3D*. Agustus, 1(1), 18-21.