

Pengenalan Olahraga Squash Sebagai Media Interaktif Menggunakan Teknologi Augmented Reality (AR) Berbasis Android

Introducing Squash As An Interactive Media Using Android-Based Augmented Reality (AR) Technology

Andana Maulana Munggaran^{*1}, Siti Sundari²

^{1,2}Teknik Informatika, Universitas Harapan Medan

E-mail: ¹ ceklong02@gmail.com, ² sundaristhh@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini membahas tentang perancangan dan pembangunan media interaktif berbasis teknologi Augmented Reality (AR) untuk memperkenalkan olahraga squash kepada kalangan pelajar. Aplikasi yang dikembangkan berbasis Android ini mampu menampilkan objek 3D berupa perlengkapan dan teknik dasar squash melalui marker yang telah ditentukan. Selain visualisasi interaktif, media ini juga dilengkapi dengan informasi pendukung, kuis edukatif, serta audio penjelas guna memperkaya pengalaman belajar pengguna. Hasil implementasi menunjukkan bahwa penggunaan teknologi Augmented Reality dapat meningkatkan pemahaman tentang olahraga squash secara lebih nyata dan menyeluruh. Visualisasi 3D yang ditampilkan melalui kamera memberikan gambaran teknik squash secara langsung, sementara interaktivitas berupa teks deskriptif dan audio pendukung menjadikan proses pembelajaran lebih menarik, mudah dipahami, serta mampu meningkatkan minat belajar siswa. Berdasarkan hasil pengujian dan penyebaran kuesioner, aplikasi ini mendapatkan tanggapan positif dari pengguna. Sebanyak 94,44% responden memberikan penilaian positif terhadap media pembelajaran yang dikembangkan, 5,56% memberikan penilaian biasa, dan tidak ada responden yang memberikan penilaian negatif. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis AR terbukti efektif, interaktif, serta mampu meningkatkan motivasi belajar siswa dalam memahami olahraga squash.

Kata kunci: *Augmented Reality, Android, Media Interaktif, Olahraga Squash, Pembelajaran Digital.*

Abstract

This research discusses the design and development of an interactive media application based on Augmented Reality (AR) technology to introduce the sport of squash to students. The developed Android-based application is capable of displaying 3D objects of squash equipment and basic techniques through predetermined markers. In addition to interactive visualization, this media is also equipped with supporting information, educational quizzes, and explanatory audio to enrich the user's learning experience. The implementation results show that the use of Augmented Reality technology can enhance the understanding of squash in a more realistic and comprehensive way. The 3D visualization displayed through the camera provides a direct representation of squash techniques, while the interactivity in the form of descriptive texts and supporting audio makes the learning process more engaging, easier to understand, and able to foster students' interest in the subject matter. Based on

testing and questionnaire distribution, the application received positive feedback from users. A total of 94.44% of respondents gave positive assessments of the developed learning media, 5.56% responded neutrally, and none responded negatively. Thus, it can be concluded that AR-based learning media has been successfully designed and implemented as an effective and interactive tool, capable of improving learning motivation and providing a more attractive learning experience in understanding squash.

Keywords: Augmented Reality, Android, Interactive Media, Squash Sport, Digital Learning.

1. PENDAHULUAN

Olahraga *squash* belum begitu populer di kalangan masyarakat Indonesia karena sejumlah faktor yang saling berkaitan. Salah satu penyebab utamanya karena minimnya pengetahuan dan pemahaman mengenai olahraga ini. *Squash* belum banyak diperkenalkan secara luas, baik melalui pendidikan formal di sekolah maupun melalui media. Akibatnya, banyak masyarakat yang bahkan belum pernah melihat atau mencoba olahraga ini secara langsung.

Selain itu, keterbatasan fasilitas juga menjadi hambatan yang signifikan. Lapangan *squash* masih sangat terbatas jumlahnya dan umumnya hanya tersedia di kota-kota besar atau pusat kebugaran tertentu. Kondisi ini membuat masyarakat yang berada di daerah sulit mengakses dan mengenal *squash* secara praktis.

Penelitian terkait penggunaan teknologi *Augmented Reality (AR)* sebagai media pembelajaran telah banyak dilakukan sebelumnya. Mengembangkan aplikasi pembelajaran teknik dasar badminton menggunakan media interaktif berbasis *android*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan AR dapat meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap materi yang dikenalkan karena bersifat interaktif dan visual. Aplikasi AR untuk pengenalan olahraga tradisional Indonesia juga membuktikan bahwa media berbasis AR mampu menyampaikan informasi dengan cara yang lebih menarik dan mudah dipahami oleh pengguna, khususnya pelajar tingkat sekolah dasar dan menengah.

Augmented Reality (AR) juga memiliki komponen dasar yang biasanya meliputi kamera dan sensor untuk mendeteksi lingkungan dan mengumpulkan data, proyektor/layar untuk menampilkan elemen *virtual*, prosesor untuk mengolah data dan menampilkan AR, dan perangkat lunak AR untuk aplikasi/sistem yang memungkinkan pengalaman AR[1]. Berdasarkan permasalahan di tersebut, diperlukan sebuah *game* edukasi pengenalan olahraga *squash* berbasis *android* yang dikembangkan dengan *unity*. *Game* ini dirancang untuk mengenalkan dasar-dasar olahraga *squash*, seperti aturan permainan, teknik dasar, dan manfaat olahraga ini, dalam format yang menarik dan mudah dipahami. Pengguna akan diajak untuk belajar melalui simulasi interaktif, kuis edukatif, dan tantangan-tantangan permainan yang relevan dengan *squash*.

Aplikasi ini dibangun menggunakan *unity* dengan aplikasi pendukung lainnya. Diharapkan penelitian ini menambah pengalaman edukasi yang lebih dalam dan komprehensif kepada masyarakat. Maka dari itu judul yang akan diangkat pada

penelitian ini adalah: “PENGENALAN OLAHRAGA SQUASH SEBAGAI MEDIA INTERAKTIF MENGGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY (AR) BERBASIS ANDROID”.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Terdapat metode penelitian yang didasari oleh tinjauan pustaka untuk mendukung sistem ini.

2.1 Multimedia

Menurut [2] *Multimedia* adalah penggunaan berbagai jenis media (teks, gambar, grafik, animasi, dan video) untuk menyajikan konten yang interaktif sehingga pengguna dapat bermain dengan simulasi dan permainan yang disediakan secara aktif. Multimedia terbagi beberapa jenis seperti multimedia interaktif yang merupakan media pembelajaran berbasis komputer yang dimana pengguna dapat menggabungkan semua media yang terdiri dari (teks, gambar, suara, animasi, dan video) serta interaktivitas yang dikembangkan atas dasar teori dan prinsip pembelajaran [3]. Multimedia linier Multimedia linier adalah suatu multimedia yang tidak dilengkapi dengan alat pengontrol apapun yang dapat dioperasikan oleh pengguna [4] dan multimedia hiperaktif Multimedia hiperaktif adalah multimedia yang terstruktur yang mencakup elemen yang relevan dengan pengguna yang memungkinkan pengguna mengontrol pengalaman mereka [5].

2.2 Sejarah Squash di Indonesia

Olahraga squash mulai dikenal di Indonesia pada akhir abad ke-20, meskipun popularitasnya tidak sebesar olahraga lain seperti sepak bola, bulu tangkis, atau tenis. Squash pertama kali diperkenalkan di Indonesia pada era kolonial, ketika bangsa Eropa membawa olahraga tersebut. Namun, Squash tidak mendapatkan perhatian besar karena dianggap sebagai olahraga eksklusif yang hanya dimainkan oleh komunitas elit, terutama di lingkungan klub-klub sosial.

Pada tahun 1992, berdirilah Persatuan Squash Indonesia (PSI) yang bertugas mengelola dan mengembangkan Squash di tingkat nasional. PSI mulai menyusun program pelatihan atlet, menggelar kompetisi nasional, dan memperkenalkan Squash ke masyarakat luas, termasuk melalui sekolah-sekolah dan komunitas olahraga [6].

Di masa kini Squash terus berkembang dengan perlahan, dan minat terhadap olahraga ini semakin meningkat berkat promosi melalui media sosial dan kegiatan komunitas. Indonesia juga mulai mengembangkan atlet-atlet muda yang berpotensi bersaing di tingkat internasional [7].

Meskipun belum menjadi olahraga yang sangat populer di Indonesia, Squash memiliki potensi besar untuk berkembang, terutama jika dukungan terhadap fasilitas, pelatihan, dan promosi terus ditingkatkan. Dengan upaya yang berkelanjutan, Squash dapat menjadi salah satu cabang olahraga yang membanggakan bagi Indonesia di masa depan.

2.3 Augmented Reality (AR)

Menurut [8] Augmented Reality (AR) adalah bidang penelitian komputer yang menggabungkan data grafis 3D dengan dunia nyata atau dengan kata lain realita yang ditambahkan ke suatu media. Media ini dapat berupa kertas, sebuah marker atau penanda melalui perangkat-perangkat input tertentu.

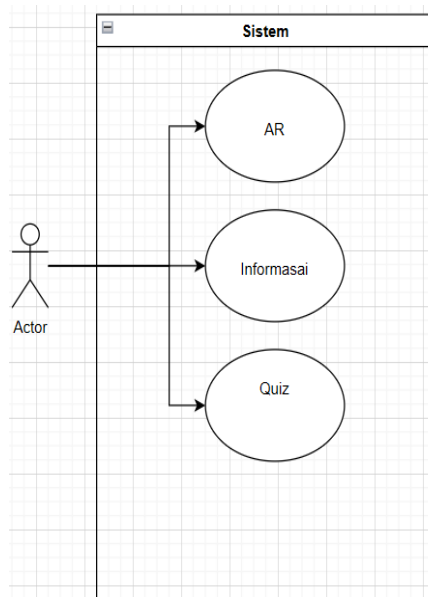
Augmented Reality merupakan teknologi yang dapat menggabungkan benda maya berjenis 2 dimensi atau 3 dimensi yang akan ditambah ke dalam lingkungan nyata dan menggabungkan keduanya sehingga menciptakan ruang gabungan yang tercampur (Mixed Reality) dan memproyeksikannya kedalam waktu nyata (Real Time) sehingga augmented reality merupakan suatu teknologi interaksi yang menggabungkan antara dunia nyata (Real World) dan dunia maya (Virtual World) Penggunaan teknologi ini akan sangat membantu dalam menyampaikan informasi kepada pengguna [9].

2.4 Marker

Sistem augmented reality bekerja berdasarkan deteksi gambar yang disebut marker. Menurut [10] Marker adalah penanda yang memiliki titik-titik pola pada sebuah penanda sehingga memungkinkan kamera untuk mendeteksi marker dan akan menampilkan objek 3D yang telah di implementasikan kedalam augmented reality.

2.8 Perancangan Use Case Diagram

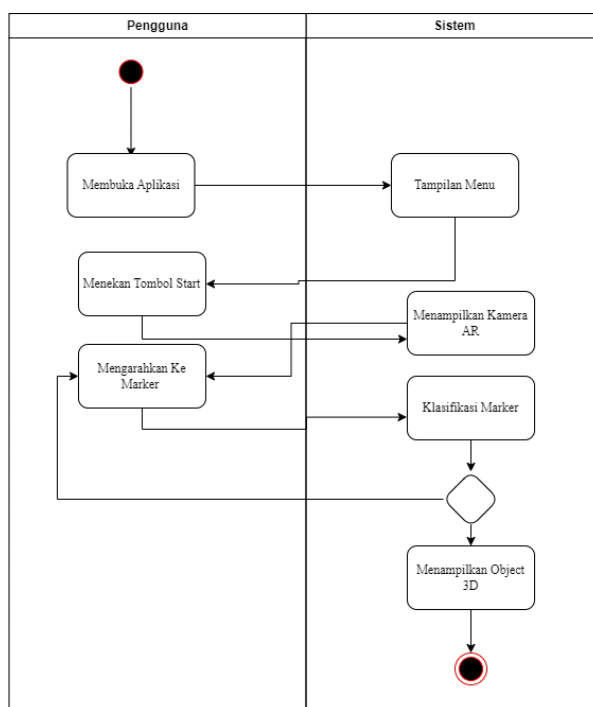
Use Case Diagram adalah salah satu jenis diagram dalam *Unified Modeling Language (UML)* yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antara pengguna (aktor) dengan fungsi-fungsi atau layanan (*Use Case*) yang disediakan oleh suatu sistem. Diagram ini memberikan gambaran menyeluruh tentang apa saja yang dapat dilakukan oleh pengguna terhadap sistem tanpa menjelaskan bagaimana sistem tersebut bekerja secara teknis.



Gambar 1. Use Case Diagram

2.9 Activity Diagram

Activity Diagram ini dirancang untuk mengetahui alur sistem dan tindakan yang dilakukan oleh pengguna dalam menggunakan aplikasi. Di dalamnya terdapat komponen dengan bentuk tertentu yang dihubungkan lewat tanda panah. Panah itu kemudian mengarah ke urutan aktivitas yang dilakukan dari awal hingga akhir.

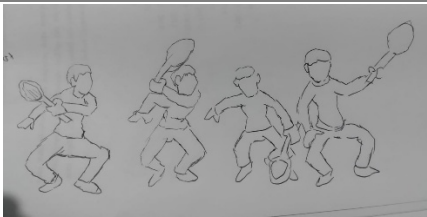
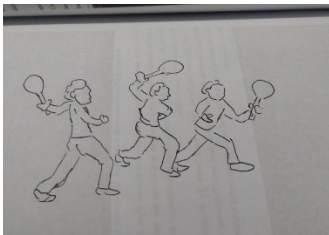
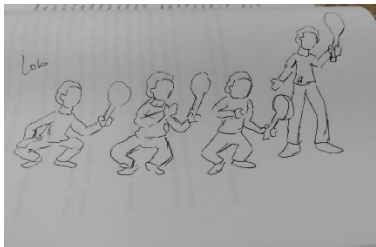
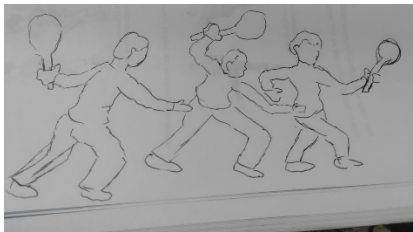


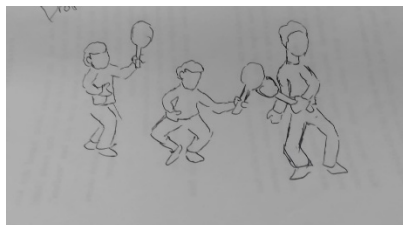
Gambar 2. Activity Diagram

2.10 Storyboard

Fase ini dibuat sebagai panduan untuk membuat representasi desain aplikasi yang menunjukkan bagaimana aplikasi dirancang. Hal ini diperlukan agar tampilan yang ditentukan sesuai dengan deskripsi aslinya. Storyboard biasanya terdiri dari bentuk-bentuk sederhana, beberapa di antaranya digambar secara manual.

Tabel 1. Rancangan Storyboard

Skenario	Tampilan	Deskripsi
Skenario 1		Boast adalah pukulan di mana bola dipukul ke dinding samping sebelum mengenai dinding depan
Skenario 2		Drive adalah pukulan yang dilakukan dengan mengayunkan racket dari bawah ke atas, dengan posisi bet (kepala racket) tertutup, menghasilkan bola yang melaju datar dan keras.
Skenario 3		Pukulan lob dalam squash adalah teknik memukul bola tinggi ke dinding depan sehingga bola melewati kepala lawan dan jatuh di dekat garis belakang lapangan.
Skenario 4		Cross squash Adalah pukulan menyilang di lapangan squash

Skenario 5

Drop adalah teknik di mana bola dipukul dengan putaran rendah, sehingga setelah memantul di dinding depan, bola jatuh dekat dengan dinding samping dan lantai, menyulitkan lawan untuk mengembalikannya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan yang menunjukkan hasil dan pembahasan yang terkait dengan perancangan sistem pada pembahasan sebelumnya sebagai berikut.

3.1 Hasil

Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi media pembelajaran interaktif berbasis Android yang mengenalkan olahraga squash dengan memanfaatkan teknologi Augmented Reality (AR). Aplikasi ini dirancang sebagai solusi inovatif dalam menyampaikan materi pengenalan olahraga squash secara visual, menarik, dan mudah dipahami, khususnya untuk kalangan pelajar atau masyarakat umum yang belum familiar dengan olahraga ini.

Aplikasi ini menampilkan objek 3D dari teknik squash serta disertai dengan penjelasan audio dan teks mengenai tatacaranya. Melalui fitur AR, pengguna cukup mengarahkan kamera perangkat ke marker khusus (misalnya gambar tertentu atau buku panduan), kemudian objek-objek virtual akan muncul di layar secara interaktif dan dapat diamati dari berbagai sudut pandang.

Hasil uji coba aplikasi dilakukan terhadap sejumlah responden yang terdiri dari pelajar dan masyarakat umum. Uji fungsionalitas menunjukkan bahwa seluruh fitur utama aplikasi berjalan dengan baik, termasuk deteksi marker, tampilan objek 3D, navigasi menu, serta pemutaran informasi audio dan teks. Selain itu, hasil kuesioner terhadap pengguna menunjukkan bahwa mayoritas merasa aplikasi ini menarik, mudah digunakan, dan efektif dalam membantu mereka memahami olahraga squash.

Pengembangan aplikasi ini mengikuti tahapan metode MDLC (Multimedia Development Life Cycle), mulai dari konsep, desain, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian, hingga distribusi. Setiap tahapan telah dilaksanakan dengan baik dan menghasilkan produk akhir yang sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu sebagai media pembelajaran berbasis teknologi yang inovatif dan edukatif.

3.2 Pembahasan

Pada pembahasan saat ini terdapat beberapa pengujian yang dilakukan untuk mencari kepuasan pengguna sehingga dapat diketahui tolak ukur suatu penilaian pada sistem ini.

3.3 Pengujian Blackbox

Setelah halaman ditampilkan, dilakukan pengujian *Black Box* terhadap konsep asli untuk mengetahui apakah aplikasi sesuai dengan desain aslinya. Pengujian black box sendiri merupakan tabel yang berisi skenario awal dan hasil yang dirancang. Jika skenario pertama cocok dengan hasilnya, maka tes dianggap valid, jika tidak maka dianggap tidak valid. Pengujian dapat dilihat pada tabel ini.

Tabel 2. Pengujian Metode Blackbox

No.	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1.	Menampilkan <i>splash screen</i> logo <i>unity</i>	<i>Splash screen</i> dengan logo <i>Unity</i> muncul bersamaan dengan logo Universitas Harapan Medan	VALID
2.	Menampilkan halaman menu yang berisi mulai kamera, info quiz dan keluar aplikasi	Halaman menu berisi 4 tombol utama yaitu mulai untuk memulai kamera AR, informasi untuk penggunaan kamera AR, permainan quiz untuk permainan pada aplikasi dan keluar aplikasi	VALID
3.	Memulai kamera, kemudian muncul objek 3D dan deskripsi ketika marker ditemukan	Aplikasi akan memulai kamera, kemudian <i>user</i> akan mengarahkan pada sebuah <i>marker</i> , selanjutnya objek 3D i beserta deskripsi akan di proyeksikan.	VALID
4.	Tampilan Informasi yang didalamnya terdapat tombol kembali ke <i>Menu</i> utama dan Isi tentang Apa itu olahraga squash.	Halaman ini menampilkan apa itu olahraga squash, berisi sebuah kotak berisi informasi dan tombol kembali ke <i>main menu</i> .	VALID

5.	Aplikasi dapat dijalankan pada <i>smartphone android</i>	Aplikasi dapat dijalankan sempurna pada <i>smartphone android</i>	VALID
6.	Kamera dapat memproyeksikan objek 3D sesuai <i>marker</i> yang ditampilkan.	Dapat memproyeksikan objek 3D yang berbeda sesuai yang ditampilkan pada <i>marker</i>	VALID
7.	Memulai kamera, kemudian muncul objek 3D dan deskripsi ketika <i>marker</i> ditemukan	Aplikasi akan memulai kamera, kemudian <i>user</i> akan mengarahkan pada sebuah <i>marker</i> , selanjutnya objek 3D beserta deskripsi akan di proyeksikan.	VALID
8.	Saat permainan selesai dikerjakan akan menampilkan hasil pada akhir permainan	Menampilkan hasil dari quiz berisi jawaban benar dan salah serta nilai	VALID

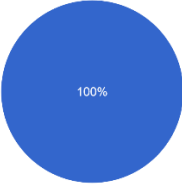
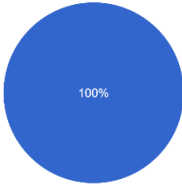
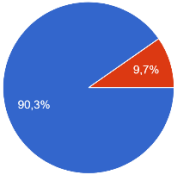
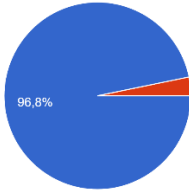
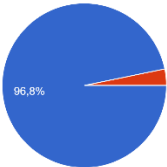
3.4. Pengujian Responden

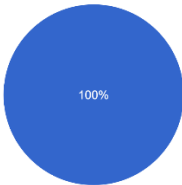
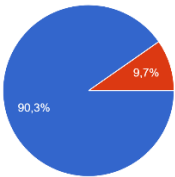
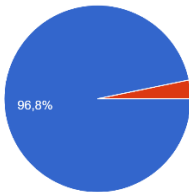
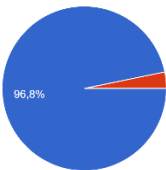
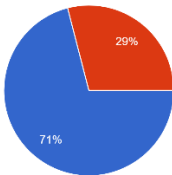
Pada tahap ini aplikasi diberikan kepada pengguna sebagai target utama dari aplikasi dibuat. Pengguna diberikan aplikasi dan dibiarkan menggunakan semua fitur yang ada lalu diberi sebuah kusioner untuk mengetahui respon atau reaksi saat menggunakan aplikasi.

Setelah pengguna menerima aplikasi, akan diberikan survei untuk mengetahui reaksi dan pengalaman pengguna saat menggunakan aplikasi. Hasil dari survei ini juga akan digunakan sebagai bahan evaluasi untuk pengembangan aplikasi kedepannya.

Table 1. Tanggapan Responden

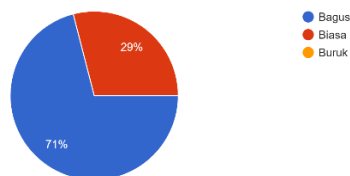
Pertanyaan	Gambar Diagram	Keterangan
------------	----------------	------------

apakah saat kamera mendeteksi marker apakah objek 3D muncul	apakah saat kamera mendeteksi marker apakah objek 3D muncul 8 jawaban  100% ● Ya ● Tidak	100 persen orang menjawab ya dan tidak ada yang menjawab tidak
Saat objek 3D muncul apakah disertai dengan deskripsi	Saat objek 3D muncul apakah disertai dengan deskripsi 8 jawaban  100% ● Ya ● Tidak	100 persen orang menjawab ya dan tidak ada yang menjawab tidak
Saat objek 3D muncul apakah disertai dengan suara yang menjelaskan deskripsi	Saat objek 3D muncul apakah disertai dengan suara yang menjelaskan deskripsi 31 jawaban  90,3% 9,7% ● Ya ● Tidak	90.3 persen orang menjawab ya dan 9.7 persen yang menjawab tidak
Apakah objek 3D berubah saat <i>marker</i> diganti	Apakah objek 3D berubah saat <i>marker</i> diganti 31 jawaban  96,8% ● Ya ● Tidak	96.8 persen orang menjawab ya dan 3.2 persen yang menjawab tidak
Apakah Objek 3D yang muncul sesuai dengan gambar pada <i>marker</i>	Apakah Objek 3D yang muncul sesuai dengan gambar pada <i>marker</i> 31 jawaban  96,8% ● Ya ● Tidak	96.8 persen orang menjawab ya dan 3.2 persen yang menjawab tidak

Saat objek 3D muncul apakah disertai dengan deskripsi	Saat objek 3D muncul apakah disertai dengan deskripsi 8 jawaban  100% ● Ya ● Tidak	100 persen orang menjawab ya dan tidak ada yang menjawab tidak
Saat objek 3D muncul apakah disertai dengan suara yang menjelaskan deskripsi	Saat objek 3D muncul apakah disertai dengan suara yang menjelaskan deskripsi 31 jawaban  90,3% 9,7% ● Ya ● Tidak	90.3 persen orang menjawab ya dan 9.7 persen yang menjawab tidak
Apakah objek 3D berubah saat <i>marker</i> diganti	Apakah objek 3D berubah saat <i>marker</i> diganti 31 jawaban  96,8% ● Ya ● Tidak	96.8 persen orang menjawab ya dan 3.2 persen yang menjawab tidak
Apakah Objek 3D yang muncul sesuai dengan gambar pada <i>marker</i>	Apakah Objek 3D yang muncul sesuai dengan gambar pada <i>marker</i> 31 jawaban  96,8% ● Ya ● Tidak	96.8 persen orang menjawab ya dan 3.2 persen yang menjawab tidak
Bagaimana menurut anda tampilan pada aplikasi	Bagaimana menurut anda tampilan pada aplikasi 31 jawaban  71% 29% ● Bagus ● Biasa ● Buruk	Sebanyak 71 persen orang yang mengatakan iya dan 29 persen orang mengatakan Biasa

Bagaimana menurut kamu model 3D pada aplikasi

Bagaimana menurut anda tampilan pada aplikasi
31 jawaban



Sebanyak 71 persen orang yang mengatakan iya dan 29 persen orang mengatakan Biasa

4. KESIMPULAN

Terdapat kesimpulan dan saran yang telah dirangkum pada bagian ini untuk mendapatkan hasil akhir serta memberikan peluang di penelitian selanjutnya.

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Telah berhasil dirancang dan dibangun sebuah media interaktif berbasis Augmented Reality (AR) untuk mengenalkan olahraga squash, khususnya kepada kalangan pelajar. Aplikasi ini dirancang berbasis Android dan memanfaatkan teknologi AR untuk menampilkan objek 3D perlengkapan dan teknik dasar squash melalui marker yang telah ditentukan. Media ini juga dilengkapi dengan tampilan informasi, kuis edukatif, dan audio penjelasan untuk memperkaya pengalaman belajar pengguna.
2. Penggunaan teknologi Augmented Reality terbukti dapat meningkatkan pemahaman tentang olahraga squash secara lebih interaktif dan efektif. Visualisasi objek 3D yang ditampilkan secara langsung melalui kamera memungkinkan pengguna memahami teknik squash secara nyata dan menyeluruh. Interaktivitas yang ditawarkan, seperti teks deskriptif dan audio pendukung, membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik, mudah dipahami, dan mendorong minat belajar siswa terhadap materi olahraga, khususnya squash.
3. Tanggapan positif dari pengguna, penggunaan media pembelajaran berbasis AR dalam pembelajaran komputer mendapat tanggapan positif dari siswa. Dibandingkan dengan metode tradisional, media AR memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan memikat, sehingga siswa merasa lebih tertarik dan termotivasi dalam proses pembelajaran. Ini dapat dilihat dari kuesioner dimana 94.44% responden menjawab positif semua pertanyaan dan 5.56% orang menjawab biasa serta tidak ada yang menjawab negatif.

4.2 Saran

Adapun beberapa saran yang telah disusun untuk prospek pengembangan selanjutnya terkait sistem yang saat ini dibangun seperti berikut.

1. Mengembangkan aplikasi AR ini dengan menambahkan fitur interaktif lebih lanjut, seperti simulasi gerakan squash menggunakan sensor gerak atau gamifikasi, untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa.
2. Memperluas platform aplikasi ke iOS atau web-based AR agar dapat diakses lebih banyak pengguna.
3. Menambahkan fitur umpan balik berbasis kecerdasan buatan untuk mengevaluasi teknik bermain siswa secara real-time.
4. Memperluas cakupan materi AR ke olahraga lain atau modul pembelajaran fisik lainnya sehingga media pembelajaran AR dapat digunakan secara lebih komprehensif.
5. Melakukan penelitian lebih lanjut untuk menilai efektivitas jangka panjang penggunaan media AR dalam meningkatkan keterampilan dan pemahaman olahraga.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Z. Mardian, S. Defit, and S. Sumijan, "Implementasi Augmented Reality Berbasis Android sebagai Media Pembelajaran Matematika Dimensi Tiga," *Jambura Journal of Informatics*, vol. 5, no. 1, pp. 30–44, 2023, doi: 10.37905/jji.v5i1.19361.
- [2] S. W. Anggraeni, Y. Alpian, D. Prihamdani, and E. Winarsih, "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Video untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Sekolah Dasar [Development of Video-Based Interactive Learning Multimedia to Increase Learning Interest of Elementary School Students]," *Jurnal Basicedu*, vol. 5, no. 6, pp. 5313–5327, 2021.
- [3] F. N. Maulidiyah, "Media pembelajaran multimedia interaktif untuk anak tunagrahita ringan," *Jurnal pendidikan*, vol. 29, no. 2, pp. 93–100, 2020.
- [4] A. Septian, S. Inayah, and J. I. Pelani, "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis Macromedia Flash Pada Materi Bangun Datar," *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*, vol. 2, no. 2, pp. 97–107, 2021.
- [5] E. Susanto and A. S. Nugraheni, "Metode Vakt Solusi untuk Kesulitan Belajar Membaca Permulaan pada Anak Hiperaktif," *Muallimuna: Jurnal Madrasah Ibtidaiyah*, vol. 6, no. 1, pp. 9–16, 2020.
- [6] N. Ramadhani, D. R. L. MT, and K. A. MT, "KARAKTER SERIAL ANIMASI ASTRONOMI BERBASIS EDUTAINMENT UNTUK SISWA SEKOLAH DASAR," *Jurnal Vistra Vol*, vol. 1, no. 1, 2023.
- [7] M. Rizal, Z. Rahmat, and Z. Is, "Tingkat Kemampuan Pukulan Servis Tennis Lapangan Di Aceh Tennis Club," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan*, vol. 4, no. 1, 2023.
- [8] R. Rahmatullah, D. Ramadhanti, R. N. Suwarno, and H. Kuswanto, "Literature review: Technology development and utilization of augmented reality (AR) in

- science learning," *Indonesian Journal of Applied Science and Technology*, vol. 2, no. 4, pp. 135–144, 2021.
- [9] Y. Dela Carolina, "Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Interaktif 3D untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Digital Native," *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, vol. 8, no. 1, pp. 10–16, Oct. 2022, doi: 10.51169/ideguru.v8i1.448.
- [10] R. Wahyuddin, A. Sucipto, and T. Susanto, "Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality Dengan Metode Multiple Marker Pada Pengenalan Komponen Komputer," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 3, no. 3, pp. 278–285, 2022, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika>