

PEMANFAATAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN TATA SURYA BERBASIS ANDROID PADA SISWA TUNADAKSA

Supriadi Syam^{1*}, Muh. Ilhamsyah Mokram², Ratno Ranteliling³

Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Bosowa

e-mail: ¹supriadisyam@universitasbosowa.ac.id,

²ilhamhenri911@gmail.com,

³ratnoranteliling@gmail.com

Abstrak

Sistem tata surya merupakan salah satu topik dalam pelajaran ilmu pengetahuan alam yang diajarkan di setiap sekolah. Namun, pembelajaran di sekolah sering kali hanya mengandalkan buku teks, yang sering kali tidak menjelaskan materi secara rinci. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis Android yang memanfaatkan teknologi Augmented Reality (AR) sebagai media pengenalan tata surya, serta mengimplementasikan teknologi AR tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode markerless, yang memungkinkan pengembangan AR tanpa menggunakan penanda khusus. Metode ini digunakan untuk melacak objek di dunia nyata dan memproyeksikannya ke dunia maya tanpa memerlukan penanda khusus. Desain penelitian menggunakan UML (Unified Modeling Language), dan bahasa pemrograman yang digunakan adalah C#. Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi pembelajaran tata surya berbasis Android. Berdasarkan hasil pengujian, deskripsi suara terdengar jelas dan objek Star Tracking dapat terdeteksi dengan baik pada jarak 5 cm hingga 2 meter. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa metode markerless dapat diimplementasikan dengan baik.

Kata kunci: Teknologi, Augmented, Reality, Pembelajaran, Tata Surya

Abstract

The solar system is one of the topics in natural science lessons taught in every school. However, school learning often relies solely on textbooks, which often do not explain the material in detail. This research aims to develop an Android-based application that utilizes Augmented Reality (AR) technology as a medium for introducing the solar system and to implement this AR technology. The method used in this research is the markerless method, which allows the development of AR without using special markers. This method is used to track objects in the real world and project them into the virtual world without requiring special markers. The research design uses UML (Unified Modeling Language), and the programming language used is C#. The result of this research is an Android-based solar system learning application. Based on the test results, the voice description is clearly audible, and the Star Tracking object can be detected well at a distance of 5 cm to 2 meters. Thus, it can be concluded that the markerless method can be implemented effectively.

Keywords: Techonolgy, Augmented Reality, Learning, Solar System

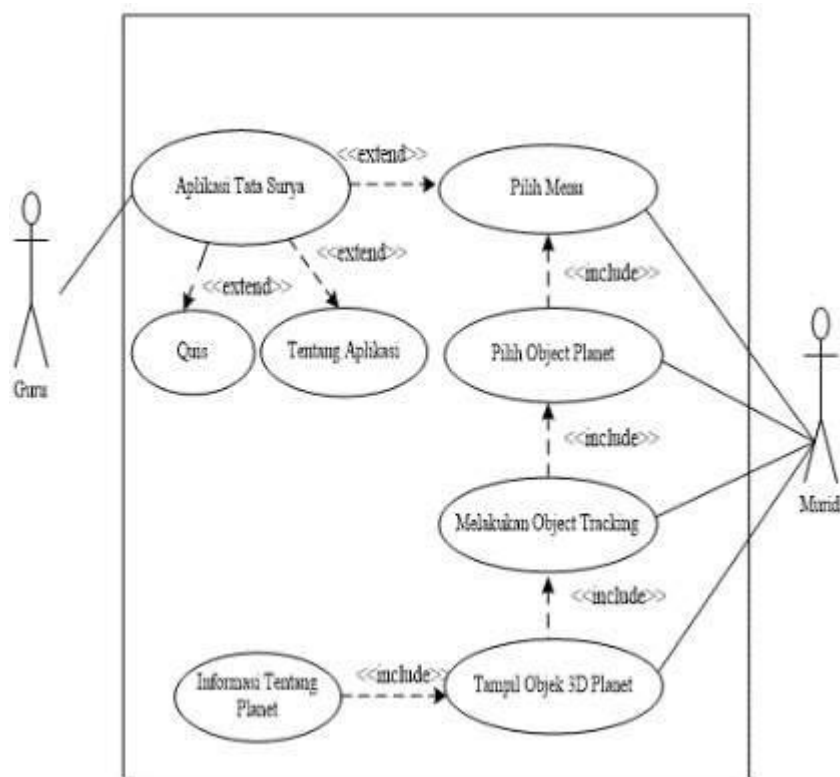
* Corresponding author : Supriadi Syam (supriadisyam@universitasbosowa.ac.id)

1. Pendahuluan

Anak berkebutuhan khusus adalah anak-anak yang memerlukan layanan khusus karena keterbatasan mental, fisik, atau material. Mereka memerlukan pendidikan yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) terbagi menjadi dua kelompok: ABK sementara dan ABK permanen. ABK sementara mencakup anak-anak jalanan, anak-anak korban bencana alam, dan anak-anak di daerah perbatasan serta pulau terpencil. Sementara itu, ABK permanen mencakup anak-anak dengan disabilitas netra, tunarungu, tunadaksa, tunalaras, autisme, *Attention Deficit Hyperactivity Disorder* (ADHD), kesulitan belajar, serta anak-anak berbakat dan sangat cerdas.[1] Tata surya adalah salah satu topik dalam pelajaran ilmu pengetahuan alam yang diajarkan di setiap sekolah. Materi ini mencakup kumpulan benda langit yang terdiri dari sebuah bintang yang disebut Matahari dan semua objek yang terikat oleh gravitasi Matahari. Objek-objek tersebut meliputi delapan planet yang diketahui dengan orbit elips, lima planet kerdil, 173 satelit alami yang telah diidentifikasi, serta jutaan benda langit lainnya seperti meteor, asteroid, dan komet.[2] Teknologi *Augmented Reality* dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk mengenalkan tata surya, sehingga membantu pengguna memperoleh informasi tentang tata surya dengan cara yang lebih menarik melalui teknologi. *Augmented Reality*(AR) sendiri adalah teknologi yang menggabungkan dunia virtual dengan dunia nyata. Teknologi ini banyak digunakan di berbagai bidang. Umumnya, aplikasi yang menggunakan teknologi AR bertujuan memberikan informasi kepada pengguna secara jelas, *real-time*, dan interaktif.[3] Penelitian ini memiliki beberapa tujuan dalam penerapan sistem, yaitu mengembangkan aplikasi berbasis Android yang memanfaatkan teknologi *augmented reality* sebagai media untuk mengenalkan tata surya dan menerapkan teknologi *Augmented Reality* tanpa penanda (*markerless*) sebagai media untuk mengenalkan tata surya berbasis Android. Objek penelitian adalah siswa tunadaksa, karena secara kemampuan penggunaan smartphone, siswa tunadaksa dapat mengoperasikan tanpa hambatan yang berarti karena jenis difabel hanya pada fisik. Siswa tunadaksa tetap dapat mendengar dan melihat dengan baik.

2. Metode Penelitian

Pemodelan sistem adalah serangkaian aktivitas dalam pembuatan model yang merupakan representasi atau abstraksi dari objek atau situasi nyata, sebagai penyederhanaan dari realitas yang kompleks. Dalam pemodelan atau perancangan desain sistem, item dan komponen dirancang untuk memudahkan dan meningkatkan efisiensi kinerja dan aktivitas, serta memberikan gambaran umum tentang mekanisme yang tepat untuk mendesain sistem sesuai kebutuhan.[4]

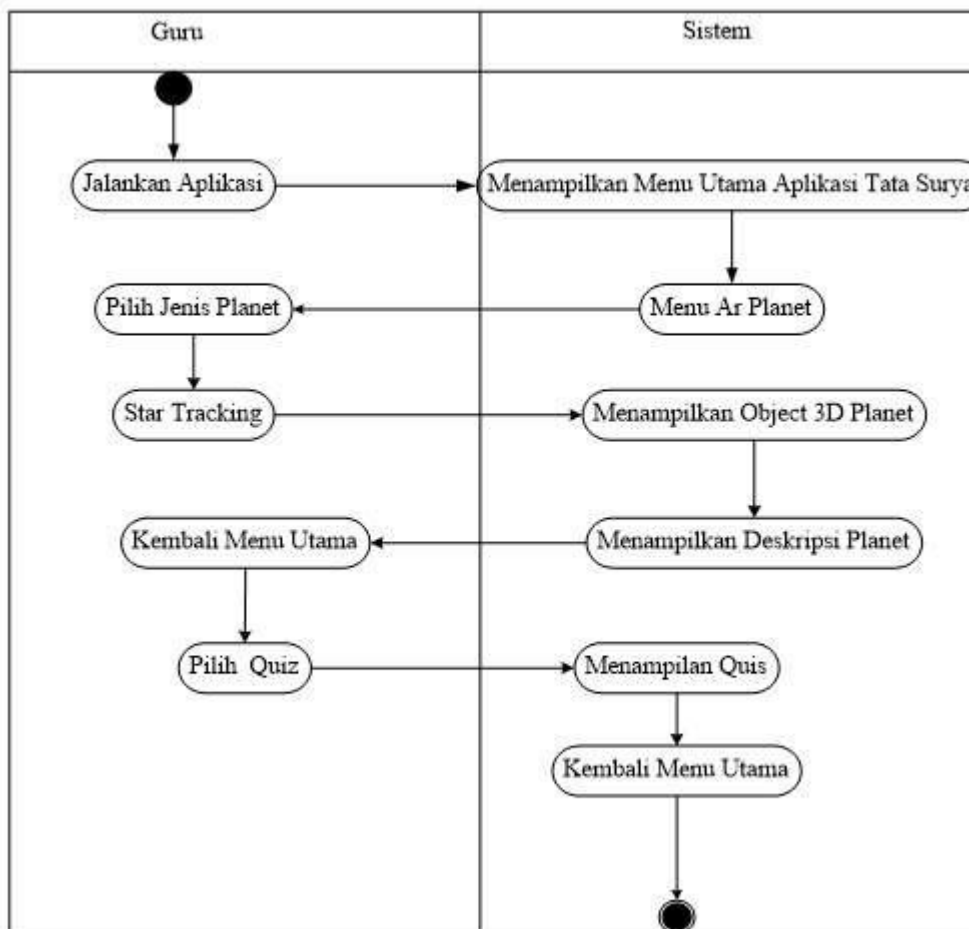


Gambar 1 Use Case Diagram

Use case diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor (pengguna atau sistem lain) dengan sistem yang sedang dikembangkan. Diagram ini membantu dalam mengidentifikasi aktor dan kasus penggunaan, mendefinisikan fungsionalitas sistem, memahami kebutuhan pengguna komunikasi antar tim dokumentasi proyek.[5] *Figure 1* menunjukkan sistem yang sedang diusulkan saat ini, di mana terdapat aktor pengguna aplikasi. Pengguna aplikasi dapat mengakses aplikasi pengenalan Tata Surya, yang menampilkan menu seperti “Tentang Aplikasi” dan “Kuis”. Untuk melihat informasi tentang Tata Surya, pengguna dapat memilih menu dan kemudian memilih objek planet. Setelah itu, pengguna dapat melakukan pelacakan bintang yang akan menampilkan objek planet dalam bentuk 3D dan memberikan informasi tentang planet tersebut.

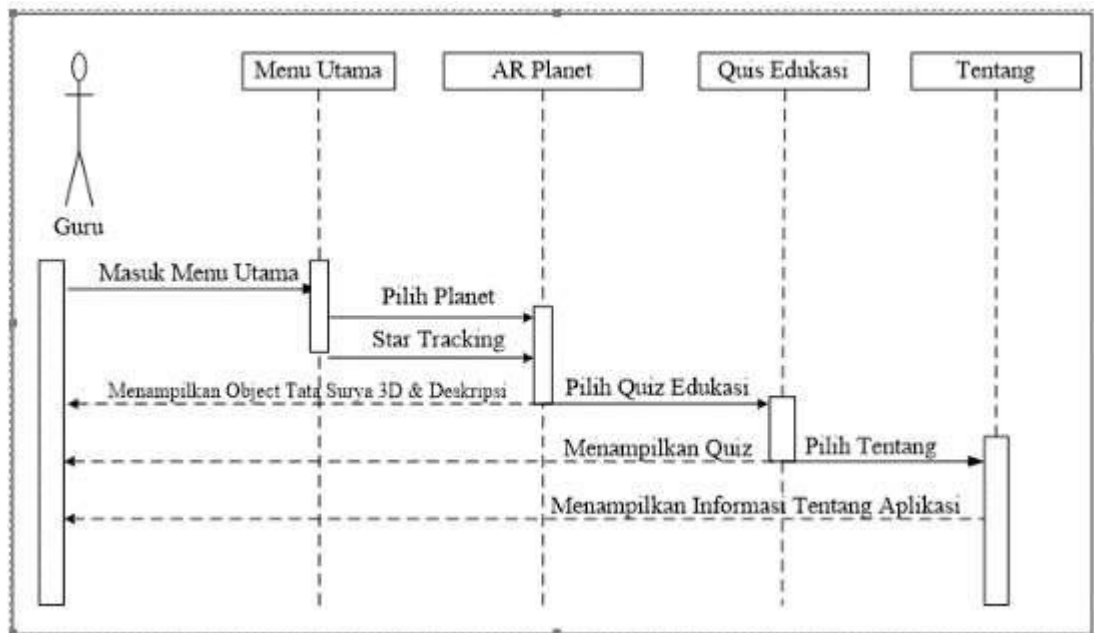
Activity diagram digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas atau proses dalam suatu sistem. Diagram ini membantu dalam menunjukkan urutan tindakan atau langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam suatu proses, memperjelas berbagai langkah yang terlibat dalam sebuah *use case*, memodelkan elemen perangkat lunak seperti metode, operasi, dan fungsi, memperlihatkan aktivitas yang dapat berjalan secara bersamaan, menggambarkan logika di balik algoritma atau aturan sistem.[6] *Figure 2* menunjukkan *activity diagram* yang menjelaskan alur aplikasi. Pengguna menjalankan aplikasi, yang kemudian menampilkan menu utama aplikasi pengenalan Tata Surya. Pengguna memilih fitur AR planet, kemudian memilih jenis planet yang ingin ditampilkan dan melakukan pelacakan bintang. Ini akan menampilkan objek planet dalam bentuk 3D serta deskripsi planet tersebut. Setelah itu, pengguna dapat kembali ke

menu utama untuk mengakses menu lainnya.



Gambar 2 Activity Diagram

Sequence diagram, atau diagram urutan, adalah alat visual dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek dalam sebuah sistem berdasarkan urutan waktu. Diagram ini sangat berguna untuk menunjukkan bagaimana objek dalam sistem berinteraksi satu sama lain melalui pesan yang dikirim dan diterima sepanjang waktu, membantu dalam mendetailkan persyaratan fungsional sebuah sistem dengan memastikan semua skenario penggunaan telah ditangani dengan benar, berguna dalam fase awal pengembangan perangkat lunak untuk mendapatkan gambaran jelas mengenai proses internal dan aliran informasi dalam aplikasi, Membantu dalam mengidentifikasi masalah potensial dalam interaksi antar objek. *Sequence diagram* terdiri dari beberapa komponen utama seperti aktor, lifeline, pesan, dan activation box yang menggambarkan waktu aktif dari objek.[7]



Gambar 3 Sequence Diagram

Gambar 3 menggambarkan alur kerja sistem. Pengguna memulai aplikasi dan disambut oleh menu utama yang terdiri dari tiga opsi: AR Planet, Kuis, dan Tentang. Memilih AR Planet akan menampilkan pelacakan bintang dan deskripsi tentang planet. Memilih Kuis akan menampilkan kuis edukasi, sementara memilih Tentang akan memberikan informasi mengenai aplikasi tersebut.

Algoritma LCM (*Linear Congruent Method*) adalah proses menurunkan secara acak nilai variabel tidak pasti secara berulang-ulang.[8] Bentuk rumus LCM ditampilkan pada rumus (1).

$$X_n + 1 = (aX_n + c) \text{Mod } m \quad (1)$$

Keterangan :


- N = bilangan asli
 - X_n = bilangan acak ke-n dari deretnya
 - a = faktor pengali
 - c = penambah
 - m = modulus
- (a, c, dan m adalah konstanta)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Beta Testing

Pengujian ini merupakan bagian yang penting dalam pembangunan sebuah perangkat lunak, pengujian ditujukan untuk menemukan kesalahan-kesalahan pada sistem dan memastikan sistem yang dibangun telah sesuai dengan apa yang direncanakan sebelumnya[9]. Adapun rencana pengujian *blackbox*:

Tabel 1 Blacbox testing

Data Masukan	Yang diharapkan	Kesimpulan
Running Aplikasi	Akan Tampil Menu Utama 	[v] diterima [] ditolak
Pilih menu Planet	Akan menampilkan menu planet 	[v] diterima [] diterima
Pilih Menu Gerhana	Akan menampilkan Menu Utama Gerhana 	[v] diterima [] ditolak
Pilih dan klik Planet dan deskripsi	Akan menampilkan objek 3D dan Deskripsi 	[v] diterima [] ditolak
Pilih dan klik Menu Gerhana Bulan	Akan Menampilkan object 3D 	[v] diterima [] ditolak
Pilih dan klik Menu Gerhana Matahari	Akan Menampilkan object 3D 	[v] diterima [] ditolak
Pilih dan klik Deskeripsi	Makan akan menampilkan Outputnya 	[v] diterima [] ditolak
Klik Quiz	Akan Menampilkan Game Evaluasi	[v] diterima



3.2. Alpha Testing

Pengujian Alpha adalah proses evaluasi yang dilakukan secara objektif dengan menguji aplikasi langsung di lapangan. Ini melibatkan pembuatan kuesioner untuk mengukur kepuasan pengguna dan menilai sejauh mana aplikasi berfungsi dengan baik serta kemudahan penggunaannya. Pengguna diminta untuk menjawab pertanyaan dengan memilih salah satu dari opsi yang tersedia.

Tabel 2 Pengujian Alpha

Pertanyaan	Jawaban	N	R	(N.R)	$\Sigma(N.R)$	Y	Hasil
Apakah Desain Aplikasi <i>Augmented Reality</i> pengenalan tata surya mudah untuk dipahami	Sangat Setuju	5	4	20	32	91%	Sangat Setuju
	Setuju	4	3	12			
	Cukup Setuju	3	0	0			
	Kurang Setuju	2	0	0			
Kualitas object 3D yang ditampilkan sesuai dengan kebutuhan	Sangat setuju	5	4	20	31	88%	Sangat Setuju
	Setuju	4	2	8			
	Cukup Setuju	3	1	3			
	Kurang Setuju	2	0	0			
Aplikasi Pengenalan Tata Surya memiliki fungsi sesuai dengan kebutuhan khusus	Sangat Stuju	5	3	15	28	82%	Setuju
	Setuju	4	2	8			
	Cukup Setuju	3	2	6			
	Kurang Setuju	2	0	0			
Aplikasi ini memiliki deskripsi teks dan suara	Sangat Setuju	5	4	20	32	91%	Sangat Setuju
	Setuju	4	3	12			
	Cukup Setuju	3	0	0			
	Kurang Setuju	2	0	0			
Aplikasi ini memiliki evaluasi yang sesuai dengan keperluan dan kebutuhan	Sangat Setuju	5	4	20	31	88%	Setuju
	Setuju	4	2	8			
	Cukup Setuju	3	1	3			
	Kurang Setuju	2	0	0			
Pengguna memahami cara mengoperasikan aplikasi ini dengan mudah	Sangat Setuju	5	3	15	31	88%	Setuju
	Setuju	4	4	16			
	Cukup Setuju	3	0	0			
	Kurang Setuju	2	0	0			
Pengguna merasa terbantu dengan adanya aplikasi ini	Sangat Setuju	5	4	20	32	91%	Sangat Setuju
	Setuju	4	3	12			
	Cukup Setuju	3	0	0			
	Kurang Setuju	2	0	0			
	Tidak Setuju	1	0	0			

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian, aplikasi AR sebagai media pembelajaran tata surya bagi siswa tunadaksa dapat disimpulkan memudahkan siswa dan guru untuk belajar dan mengajarkan pengetahuan tentang tata surya, dilihat dari hasil kuisisioner yang menunjukkan rata-rata 89% responden menyatakan setuju terhadap hasil positif dari aplikasi. Berdasarkan uji *blackbox* di dapat aplikasi dapat berjalan dengan baik menggunakan *smartphone* android minimal sistem operasi Lolipop dan RAM 2 GB, serta Tracking dapat dilakukan dengan baik dalam rentang 9 cm sampai 2 meter.

Daftar Pustaka

- [1] N. Azizah and W. Hendriani, "Implementasi Penggunaan Teknologi Digital sebagai Media Pembelajaran Pada Pendidikan Inklusi di Indonesia," *J. Educ. FKIP UNMA*, vol. 10, no. 2, pp. 644–651, Jun. 2024, doi: 10.31949/educatio.v10i2.8586.
- [2] A. Marsya and B. Tamam, "PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF AYO BELAJAR BIMASAKTI BERBASIS ANDROID PADA MATERI SISTEM TATA SURYA," *LENSA Lentera Sains J. Pendidik. IPA*, vol. 13, no. 1, Art. no. 1, May 2023, doi: 10.24929/lensa.v13i1.260.
- [3] A. Y. Wibowo and Murinto, "Implementasi Augmented Reality Untuk Pengenalan Huruf Dan Angka Isyarat Untuk Anak SLB B," *JTIM J. Teknol. Inf. Dan Multimed.*, vol. 5, no. 1, Art. no. 1, May 2023, doi: 10.35746/jtim.v5i1.333.
- [4] S. A. Pangestu, A. B. Hidayat, R. A. Honi, S. Nuriyah, and P. Rosyani, "Pemodelan Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Calon Manajer di Suatu Perusahaan Menggunakan Metode SAW, WP dan TOPSIS," *OKTAL J. Ilmu Komput. Dan Sains*, vol. 2, no. 09, Art. no. 09, Sep. 2023.
- [5] S. Narulita, A. Nugroho, and M. Z. Abdillah, "Diagram Unified Modelling Language (UML) untuk Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (SIMLITABMAS)," *Bridge J. Publ. Sist. Inf. Dan Telekomun.*, vol. 2, no. 3, pp. 244–256, Aug. 2024, doi: 10.62951/bridge.v2i3.174.
- [6] T. A. Pertiwi et al., "Perancangan Dan Implementasi Sistem Informasi Absensi Berbasis Web Menggunakan Metode Agile Software Development," *J. Test. Dan Implementasi Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, Art. no. 1, Mar. 2023.
- [7] R. Widyastuti, T. Hartati, and B. Supriyadi, "Implementation of Mobile-Based ZIS (Zakat, Infaq, Shadaqah) Management Information System," *J. Inov. Inov. Teknol. Inf. Dan Inform.*, vol. 6, no. 2, Art. no. 2, Dec. 2023, doi: 10.32832/inovatif.v6i2.222.
- [8] M. R. Alfariz and L. Tanti, "Rancang Bangun Aplikasi Game Ular Tangga Dengan Algoritma LCM Berbasis Android," *J. Rekayasa Sist. JUREKSI*, vol. 2, no. 1, Art. no. 1, Jan. 2024.
- [9] Z. Aghababaeyan, M. Abdellatif, L. Briand, R. S, and M. Bagherzadeh, "Black-Box Testing of Deep Neural Networks through Test Case Diversity," *IEEE Trans. Softw. Eng.*, vol. 49, no. 5, pp. 3182–3204, May 2023, doi: 10.1109/TSE.2023.3243522.