

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hasil Penelitian Terdahulu

Ada beberapa penelitian sebelumnya yang dijadikan referensi bagi penulis antara lain:

(Priantama et al., 2021) telah melakukan penelitian dengan judul Implementasi Algoritma Fast (Features From Accelerated Segment Test) Corner Detector Untuk Pengenalan Alat Musik Tradisional Kabupaten Kuningan Berbasis *Augmented Reality*. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi alat musik tradisional serta mampu menarik dan bersifat interaktif mutlak diperlukan sebagai upaya alternatif. Aplikasi Augmented Reality dengan mengimplementasikan algoritma FAST Corner Detector dapat dibangun sebagai alternatif pengenalan alat musik tradisional yang ada di Kabupaten Kuningan. Aplikasi ini dibangun dengan menggunakan metode pengembangan sistem RUP (Rational Unified Process)

(Lubis et al., 2024) telah melakukan penelitian dengan judul Implementasi Algoritma *Fast Corner Detection* pada Media Pembelajaran Jenis-Jenis Tumbuhan Berbasis *Augmented Reality* Studi Kasus SD Negeri 227 Simangambat. Penelitian ini bertujuan untuk sarana penyampaian ilmu kepada para peserta didik menggunakan media pembelajaran sebagai bahan ajar memberikan kemudahan kepada guru agar ilmu yang ia berikan dapat tersampaikan dengan baik kepada peserta didik. Media pembelajaran berbasis

augmented reality sudah mulai umum digunakan dalam dunia pendidikan, media belajar ini terus dikembangkan sehingga memberi banyak manfaat dalam dunia pendidikan dan media pembelajaran ini akan dibangun dengan menerapkan algoritma FAST Corner Detection dengan menggunakan metode marker based tracking

(Mursyidah & Saputra, 2022) telah melakukan penelitian dengan judul Aplikasi Berbasis *Augmented Reality* Sebagai Upaya Pengenalan Bangun Ruang Bagi Siswa Sekolah Dasar. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas penggunaan aplikasi berbasis *Augmented Reality* sebagai upaya memperkenalkan konsep ruang kepada siswa sekolah dasar. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengembangan dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Teknik pengumpulan data terdiri dari metode wawancara, observasi dokumentasi, dan studi pustaka.

(Afriyany & Andryana, 2022) telah melakukan penelitian dengan judul Algoritma Fcd Dan Nft Pada Pengenalan Satwa Langka Asli Indonesia Sebagai Media Edukasi Berbasis *Augmented Reality*. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan daya tarik terhadap anak-anak untuk belajar sekaligus bermain. Melalui aplikasi yang dibangun menggunakan teknologi AR dengan studi kasus satwa langka Indonesia dapat mempermudah anak-anak untuk mengenali beberapa satwa yang masuk ke dalam kategori langka. Selain itu, untuk menambahkan rasa empati terhadap keberlangsungan hewan yang sudah sedikit populasinya maupun yang masih banyak. Aplikasi ini disusun dengan algoritma FAST Corner Detection (FCD) dan Natural Feature Tracking (NFT)

serta metode marker based tracking sebagai penanda pola marker yang akan digunakan untuk memunculkan objek berupa satwa langka di Indonesia.

(Anugerah et al., 2018) telah melakukan penelitian dengan judul Pendeteksian Markerless Pada Aplikasi *Augmented Reality* (AR) Tuntutan Shalat Sesuai Mazhab Syafi'i Menggunakan Algoritma FAST. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan penelitian berbasis multimedia interaktif dengan menggunakan teknologi augmented reality, di mana pengguna tidak hanya membaca dan melihat gambar, tetapi juga dapat melihat animasi gerakan salat lengkap dengan suara dari setiap gerakan salat tersebut. Pengguna juga dapat memperhatikan seluruh gerakan salat dari berbagai sisi, baik dari depan, samping, maupun belakang.

(Pangestu et al., 2020) telah melakukan penelitian dengan judul *Augmented Reality* Sebagai Media Edukasi Mengenai Lapisan Atmosfer Menggunakan Algoritma *Fast Corner*. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman khususnya pada anak-anak mengenai lapisan atmosfer dengan memanfaatkan augmented reality. Penelitian ini memanfaatkan metode natural feature tracking-Multi Marker Target, serta model pengembangan sistem yaitu model ADDIE yang terdiri dari Analisis (Analisis), Design (Desain), Develop (Pengembangan), Implementasi (Implementasi), Evaluate (Evaluasi). Serta menggunakan algoritma Fast Corner. Peneliti menghasilkan aplikasi berupa menampilkan objek 3D lapisan atmosfer, informasi ketinggian lapisan atmosfer, dan juga penjelasan

singkat mengenai atmosfer, dan desain UI yang dirancang semenarik mungkin untuk digunakan pada anak. Aplikasi.

(Yusup et al., 2021) telah melakukan penelitian dengan judul Implementasi Algoritma Fast Pada Media Pembelajaran Interaktif Dalam Pengenalan Candi Jiwa Berbasis *Augmented Reality* (Studi Kasus: SMA N 1 Telagasari). Penelitian ini bertujuan untuk perancangan Implementasi Algoritma FAST pada Media Pembelajaran Interaktif dalam pengenalan Candi Jiwa Berbasis *Augmented Reality* yang menggunakan metode SDLC dengan model Prototype. Media pembelajaran interaktif tersebut diharapkan dapat bermanfaat bagi para guru dalam menyampaikan materi pembelajaran dan bermanfaat bagi siswa/i dalam memahami materi yang telah disampaikan oleh gurunya pada saat kegiatan belajar mengajar (KBM) secara daring atau online. Media pembelajaran interaktif yang akan dibuat merupakan media pendukung dalam kegiatan belajar mengajar (KBM) bukan sebagai pengganti dari media yang sudah ada.

(Yuhano & Faisal Akbar, 2024) telah melakukan penelitian dengan judul Evelopment Of *Augmented Reality* Application As An Educational Media For Visitors To Museum Pusaka Keraton Kasepuhan Cirebon Using Object Tracking Method And *Fast Corner* Detection Algorithm Based On Android. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan *Augmented Reality* dengan metode Object Tracking dan algoritma FAST Corner Detection untuk mendidik pengunjung museum, sehingga dapat menarik perhatian mereka. Dengan

memanfaatkan metode dan algoritma ini, pengunjung dapat lebih mudah mengeksplorasi benda pusaka untuk mendapatkan informasi yang diinginkan.

(Fayiz et al., 2020) telah melakukan penelitian dengan judul *Augmented Reality as a Building History Education Media Heritage of the Ottoman Empire using the Method Marker Based Tracking and Fast Corner Detection Algorithm*. Penelitian ini bertujuan untuk media edukasi sejarah bangunan peninggalan Kesultanan Utsmaniyah khususnya untuk murid Madrasah dalam mata pelajaran Sejarah Kebudayaan Islam (SKI). Pada penelitian ini akan membahas sejarah bangunan peninggalan Kesultanan Utsmaniyah seperti; Monumen Hagia Sophia, Masjid Yeni Valide dan Blue Mosque. Kesultanan Utsmaniyah adalah salah satu kerajaan Islam dunia yang berperan besar dalam penyebaran ajaran agama Islam. Aplikasi AR ini menggunakan metode Marker Based Tracking dan algoritma Fast Corner Detection. Tools yang digunakan adalah Android Studio, Unity 3D, Sketchup, Figma, dan Vuforia. Hasil dari penelitian ini menghasilkan aplikasi telah berhasil menampilkan Object 3D dari bangunan peninggalan Kesultanan Utsmaniyah tersebut, beserta deskripsi di sebelah Object 3D.

(Abdillah et al., 2020) telah melakukan penelitian dengan judul *Augmented Reality As A Learning Media Computer Hardware With Fast Corner And Natural Feature Tracking*. Penelitian ini bertujuan untuk media pengenalan perangkat keras komputer dalam bentuk 3D dengan menggunakan algoritma FAST corner detection dan metode natural feature tracking. Dengan adanya Augmented Reality ini, siswa dapat mengenal perangkat keras

komputer (unit proses dan unit penyimpanan) dan dapat meningkatkan minat belajar siswa dalam perangkat keras komputer. Dari hasil pengujian sudut yang telah dilakukan pada dua smartphone, pada sudut 21° - 90° , marker dapat dibaca oleh smartphone, sedangkan untuk sudut $< 20^{\circ}$, marker tidak terbaca sehingga objek tidak akan muncul pada layar smartphone.

B. Landasan Teori

1. Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Sekolah Dasar

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah mata pelajaran yang mempelajari cara-cara sistematis untuk memahami fenomena alam semesta. IPA tidak hanya fokus pada penguasaan materi dan pengumpulan pengetahuan, tetapi juga pada proses penemuan. Dalam Kurikulum Merdeka, pembelajaran berdiferensiasi mencakup diferensiasi konten, proses, dan produk. Untuk mengimplementasikan pembelajaran berdiferensiasi, guru perlu memiliki keterampilan untuk mengambil langkah-langkah yang sesuai dalam mendukung kebutuhan belajar siswa yang beragam, mengingat setiap siswa memiliki karakteristik yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mengakomodasi kebutuhan belajar siswa melalui pembelajaran berdiferensiasi, khususnya pada mata pelajaran IPA di sekolah dasar. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif dengan metode Penelitian Tindakan Kelas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode pembelajaran

yang bervariasi dapat meningkatkan nilai rata-rata siswa serta meningkatkan keaktifan mereka dalam belajar (Miqwati et al., 2023).

2. Tata Surya Planet

Tata surya adalah kumpulan benda langit, dengan matahari sebagai bintang pusatnya, yang dikelilingi oleh berbagai objek seperti planet, satelit alami, komet, asteroid, meteor, dan benda langit lainnya. Matahari berfungsi sebagai sumber utama energi dalam tata surya. Tata surya terbagi menjadi dua kelompok planet, yaitu kelompok planet dalam yang terletak dekat dengan matahari, dan kelompok planet luar yang terletak lebih jauh dari matahari. Planet-planet yang ada dalam tata surya meliputi Saturnus, Merkurius, Venus, Mars, Bumi, Yupiter, Neptunus, dan Uranus. Sistem tata surya adalah salah satu materi yang diajarkan dalam kurikulum sekolah dasar, yang menjelaskan tentang matahari dan benda langit lain yang mengelilinginya. Sejak di bangku sekolah dasar, kita sudah mulai belajar tentang komponen-komponen tata surya serta fenomena-fenomena yang terjadi di dalamnya (Saputra et al., 2024).

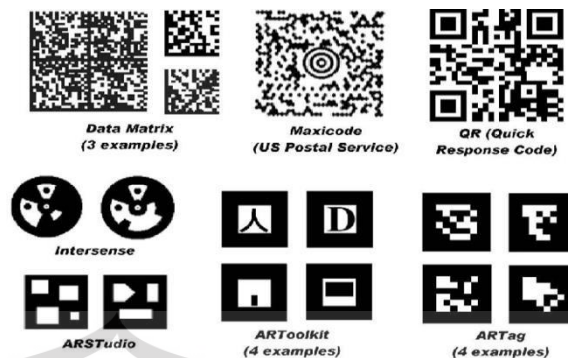
3. Augmented Reality

Menurut (Pinandita et al., 2023) *Augmented Reality* (AR) merupakan teknologi yang mengintegrasikan objek virtual dalam bentuk 2D dan 3D ke dalam lingkungan nyata, lalu memproyeksikannya secara real-time sehingga terlihat seperti bagian dari kenyataan. Melalui penggunaan AR, pandangan anda terhadap lingkungan sekitar dilengkapi

dengan elemen atau objek yang dihasilkan oleh komputer. AR berhubungan dengan realitas yang dimodifikasi, dan teknologi ini kini berkembang pesat tidak hanya dalam dunia game, tetapi juga di bidang hiburan, kesehatan, bisnis, pariwisata, militer, pendidikan, dan lainnya. AR juga telah digabungkan dengan realitas virtual atau campuran, serta kini hadir dalam tampilan AR 3D. Ke depan, teknologi ini berpotensi untuk merangsang semua indra manusia, termasuk pendengaran, penciuman, dan sentuhan. AR adalah salah satu bidang yang sangat revolusioner, dan penggunaannya terus berkembang dengan pesat. Penelitian dan aplikasi AR berfokus pada penyajian informasi secara virtual dalam lingkungan dunia nyata. Berikut adalah jenis-jenis Augmented Reality.

a. Marker Base

Augmented Reality (AR) menggunakan gambar yang dapat dikenali oleh kamera dan diproses dengan perangkat lunak untuk menempatkan aset virtual dalam sebuah adegan. Biasanya, gambar ini berwarna hitam dan putih, meskipun warna lain juga bisa digunakan selama kontras antar elemen dapat dengan mudah dikenali oleh kamera. Penanda AR yang sederhana biasanya terdiri dari satu atau lebih bentuk dasar, seperti kotak hitam dengan latar belakang putih. Penanda yang lebih kompleks dapat menggunakan gambar sederhana yang tetap terbaca dengan baik oleh kamera, dan kode-kode ini bahkan dapat berupa tato. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.1



Gambar 2. 1 ARStudio dan ARToolkit adalah pola yang dirancang khusus untuk AR

b. Markerless

Dalam Augmented Reality tanpa penanda, gambar dikumpulkan melalui internet dan ditampilkan di lokasi tertentu, yang dapat ditentukan menggunakan GPS. Aplikasi ini tidak memerlukan penanda untuk menampilkan konten, sehingga memberikan pengalaman yang lebih interaktif dibandingkan dengan augmentasi yang berbasis penanda. Gambar 2. 2 menunjukkan aplikasi yang digunakan di ujung gedung informasi.



Gambar 2. 2 AR tanpa penanda

4. Vuforia SDK

Vuforia adalah SDK Augmented Reality yang digunakan pada perangkat mobile untuk pengembangan aplikasi AR. Vuforia juga tersedia

dalam versi Unity, yang dikenal sebagai Vuforia AR Extension for Unity. SDK ini dikembangkan oleh perusahaan Qualcomm untuk mendukung para pengembang dalam menciptakan aplikasi Augmented Reality (AR) di perangkat mobile, baik iOS maupun Android. (Ashidik et al., 2021).

5. Unity 3D

Unity adalah sebuah alat pengembangan yang menyediakan teknologi grafis, audio, fisika, interaksi, dan jaringan untuk membangun game atau aplikasi mobile. Unity 3D dapat memproses data seperti objek tiga dimensi, suara, tekstur, dan lainnya, mirip dengan software engine lainnya. Sebagai platform pengembangan dengan dukungan grafis 2D dan 3D, Unity menggunakan bahasa pemrograman Javascript dan C#. Unity dapat digunakan oleh pengembang berpengalaman maupun pemula, menjadikannya pilihan populer di kalangan pengembang karena kemudahannya penggunaannya (Sukariada et al., 2024).

6. Algoritma *Fast Corner Detection*

Fast Corner Detection adalah algoritma yang digunakan untuk mendeteksi sudut pada objek tertentu. Algoritma ini dirancang untuk meningkatkan kecepatan deteksi sudut secara real-time. Tujuan dari penerapan algoritma ini adalah untuk menghasilkan gambar yang lebih jelas dengan mengidentifikasi titik-titik sudut pada citra (Al-Ghazaly Sinaga & Alda, 2024).

Menurut (Hidayat, 2021) untuk membedakan antara AR yang menggunakan Fast Corner dan yang tidak, penting untuk memahami bahwa Fast Corner adalah metode deteksi sudut dalam pengolahan citra. Perbedaannya terletak pada cara penggunaan Fast Corner mempengaruhi implementasi dan kinerja AR, khususnya dalam hal kecepatan dan akurasi deteksi objek dalam lingkungan nyata. Berikut perbedaan antara keduanya:

a. Deteksi fitur

AR yang menggunakan Fast Corner memanfaatkan deteksi sudut sebagai fitur utama untuk menyelaraskan objek virtual dengan lingkungan fisik secara akurat. Sementara itu, AR yang tidak menggunakan Fast Corner mungkin mengandalkan metode deteksi sudut lain atau bahkan tidak memerlukan deteksi sudut sama sekali, bergantung pada kebutuhan aplikasi dan sumber daya yang tersedia.

b. Kecepatan dan efisiensi

Penggunaan Fast Corner meningkatkan kecepatan dan efisiensi deteksi sudut dalam AR, memungkinkan respons yang lebih cepat terhadap perubahan lingkungan dan posisi kamera. Sementara itu, AR tanpa Fast Corner mungkin mengalami kinerja deteksi sudut yang lebih lambat atau membutuhkan sumber daya komputasi yang lebih besar, tergantung pada metode deteksi sudut yang digunakan.

c. Akurasi dan robustness

Metode deteksi sudut seperti Fast Corner dirancang untuk menyeimbangkan kecepatan, akurasi, dan kestabilan dalam menghadapi perubahan cahaya atau sudut pandang. Sementara itu, AR yang tidak menggunakan Fast Corner mungkin memiliki tingkat akurasi dan ketahanan yang berbeda-beda.

d. Kompatibilitas dan ketersediaan

Implementasi AR yang menggunakan Fast Corner memerlukan integrasi dan pemahaman mendalam tentang deteksi sudut, yang dapat mempengaruhi kompatibilitas dengan perangkat keras atau perangkat lunak tertentu. Sementara itu, AR yang tidak menggunakan Fast Corner mungkin lebih fleksibel dalam hal kompatibilitas dengan berbagai perangkat atau platform.