

ABSTRAK

Minimnya pemahaman umat katolik terhadap alat-alat liturgi di gereja katolik serta keterbatasan interaksi langsung antara umat katolik dengan alat liturgi menjadi latar belakang perlunya inovasi pembelajaran yang interaktif dan visual. Penelitian ini mengusulkan pengembangan aplikasi yang memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* (AR) dengan metode *markerless tracking* sebagai media pengenalan alat liturgi Gereja Katolik.

Aplikasi yang dikembangkan bernama ARLit, dirancang menggunakan metode *Waterfall*. Metode ini memiliki tahapan analisis, desain, penerapan, pengujian, dan pemeliharaan. Fitur utama aplikasi meliputi visualisasi objek 3D alat liturgi, informasi deskriptif, serta dukungan video dan audio untuk memperkaya pengalaman belajar pengguna.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penerapan teknologi AR dalam aplikasi ARLit dapat digunakan sebagai media pengenalan alat liturgi. Hal ini dibuktikan melalui hasil penilaian pengguna dengan rata-rata skor sebesar 89%, yang mengindikasikan tingkat kepuasan yang sangat baik. Selain itu, dilakukan pengujian terhadap empat variabel yang mempengaruhi keberhasilan deteksi bidang datar dalam metode *markerless*, yaitu tekstur permukaan, jarak kamera, pencahayaan, dan sudut pemindaian.

Pengujian dilakukan terhadap 36 kombinasi variabel pada sistem *markerless tracking* untuk menentukan konfigurasi yang direkomendasikan dalam menampilkan objek 3D. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada permukaan dengan tekstur tidak beraturan, jarak pemindaian 50 cm, pencahayaan 100–150 lux, serta sudut pemindaian 0° atau 45° mendapatkan hasil yang optimal. Dalam kondisi tersebut, objek 3D berhasil ditampilkan secara konsisten dengan waktu kemunculan yang relatif cepat, yaitu antara 2 hingga 4 detik pada setiap percobaan. Keempat variabel ini saling mempengaruhi dan berkontribusi terhadap keberhasilan visualisasi objek 3D.

Untuk memastikan aplikasi ARLit berjalan dengan baik, perangkat yang digunakan harus kompatibel dengan platform ARCore. Penelitian ini membuktikan bahwa AR *markerless* dapat dimanfaatkan secara efektif sebagai media edukatif berbasis visual dalam pengenalan alat liturgi Gereja Katolik.

Kata Kunci: *Augmented Reality, Markerless Tracking, Metode Waterfall, Alat Liturgi, Gereja Katolik*

ABSTRACT

The limited understanding of liturgical instruments among Catholic congregants, along with the lack of direct interaction between the faithful and these instruments, highlights the need for innovative, interactive, and visual learning methods. This research proposes the development of an application that utilizes Augmented Reality (AR) technology with a markerless tracking method as a medium for introducing the liturgical instruments of the Catholic Church.

The developed application, named ARLit, was designed using the Waterfall method, which includes the stages of analysis, design, implementation, testing, and maintenance. The main features of the application include 3D visualization of liturgical objects, descriptive information, as well as video and audio support to enhance the user's learning experience.

The test results show that the implementation of AR technology in the ARLit application is effective as a medium for introducing liturgical instruments. This is evidenced by user evaluations which yielded an average score of 89%, indicating a very high level of user satisfaction. In addition, testing was conducted on four variables that influence the success of flat surface detection in the markerless method, namely surface texture, camera distance, lighting intensity, and scanning angle.

The tests were carried out on 36 combinations of these variables within the markerless tracking system to determine the recommended configuration for displaying 3D objects. The results indicate that surfaces with irregular textures, a scanning distance of 50 cm, lighting intensity between 100–150 lux, and scanning angles of 0° or 45° produce optimal results. Under these conditions, the 3D object was consistently displayed with a relatively fast appearance time of 2 to 4 seconds in each trial. The four variables were found to interact with and influence each other, collectively contributing to the success of 3D object visualization.

To ensure optimal performance of the ARLit application, the device used must be compatible with the ARCore platform. This study demonstrates that markerless AR can be effectively utilized as a visual-based educational tool for introducing the liturgical instruments of the Catholic Church.

Keywords: *Augmented Reality, Markerless Tracking, Waterfall Method, Liturgical Objects, Catholic Church*