UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Penerapan Teknologi Pedestrian Dead Reckoning pada Aplikasi Augmented Reality Berbasis Web untuk
Navigasi Dalam Ruangan**
Afix Vega Praditya, Dr. Bimo Sunarfri Hantono, S.T., M.Eng.; Dr. Ir. Ahmad Nasikun, S.T., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Navigasi dengan dukungan *Augmented Reality* (AR) merupakan perkembangan teknologi yang memungkinkan pengguna untuk menjelajahi lokasi secara interaktif dengan mengintegrasikan elemen dunia nyata dan virtual. Namun, navigasi dalam ruangan menghadirkan tantangan tersendiri, terutama terkait ketidakakuratan *Global Positioning System* (GPS) yang sering terhambat oleh struktur bangunan. Untuk mengatasi kendala ini, teknologi *Pedestrian Dead Reckoning* (PDR) dapat menjadi solusi alternatif dengan memanfaatkan sensor smartphone.

Penelitian ini berfokus pada pengembangan dan evaluasi sistem navigasi AR dalam ruangan. PDR dimanfaatkan untuk estimasi posisi pengguna, dikombinasikan dengan teknologi AR berbasis web. Proses pengembangan aplikasi menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD), yang memungkinkan pengembangan iteratif dengan prototipe yang dapat diuji langsung. Pengujian sistem dilakukan untuk mengevaluasi keakuratan dan konsistensi navigasi dalam berbagai skenario dan perangkat, seperti lintasan lurus dan belokan, menggunakan metrik *Root Mean Square Error* (RMSE) untuk kesalahan estimasi posisi terhadap *ground truth* yang telah ditentukan.

Sistem navigasi dengan dukungan AR yang dikembangkan berhasil memungkinkan pengguna menjelajahi lokasi secara interaktif dengan menggabungkan elemen dunia nyata dan virtual, serta menyajikan objek 3D sebagai informasi tambahan. Integrasi PDR secara signifikan meningkatkan akurasi estimasi posisi dalam navigasi AR. Pengujian menunjukkan bahwa akurasi bervariasi berdasarkan kualitas perangkat dan kompleksitas lintasan, dengan smartphone yang memiliki kualitas sensor lebih baik menunjukkan kinerja yang lebih tinggi. Sistem ini mampu memberikan informasi posisi yang relatif akurat tanpa bergantung pada GPS, dengan kesalahan bervariasi antara 1,47% hingga 6,30% tergantung skenario dan perangkat yang digunakan. Sistem berbasis web ini fleksibel dan dapat diakses melalui berbagai perangkat tanpa memerlukan instalasi aplikasi khusus, sesuai dengan tujuan penelitian untuk menciptakan solusi yang lintas platform dan mudah dijangkau.

Kata kunci: *Augmented Reality*, Web, *Pedestrian Dead Reckoning*, *Smartphone Sensor*, *Indoor Navigation*.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Penerapan Teknologi Pedestrian Dead Reckoning pada Aplikasi Augmented Reality Berbasis Web untuk Navigasi Dalam Ruangan
Afix Vega Praditya, Dr. Bimo Sunarfri Hantono, S.T., M.Eng.; Dr. Ir. Ahmad Nasikun, S.T., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Navigation supported by Augmented Reality (AR) represents a technological advancement that enables users to explore locations interactively by integrating real-world and virtual elements. However, indoor navigation poses unique challenges, particularly the inaccuracy of the Global Positioning System (GPS), which is often obstructed by building structures. To address this limitation, Pedestrian Dead Reckoning (PDR) technology can serve as an alternative solution by leveraging smartphone sensors.

This research focuses on the development and evaluation of an indoor AR navigation system. PDR is utilized to estimate the user's position, combined with web-based AR technology. The application development process adopts the Rapid Application Development (RAD) method, enabling iterative development with prototypes that can be directly tested. System testing is conducted to evaluate the accuracy and consistency of navigation across various scenarios and devices, such as straight paths and turns, using the Root Mean Square Error (RMSE) metric to measure position estimation errors against predetermined ground truth.

The developed navigation system with AR successfully enables users to explore locations interactively by combining real-world and virtual elements, while also presenting 3D objects as supplementary information. The integration of PDR significantly enhances position estimation accuracy in AR navigation. Testing results show that accuracy varies based on device quality and path complexity, with smartphones featuring higher-quality sensors demonstrating superior performance. The system provides relatively accurate position information without relying on GPS, with errors ranging from 1.47% to 6.30% depending on the scenario and device used. This web-based system is flexible and accessible across multiple devices without requiring the installation of dedicated applications, aligning with the research objective to create a cross-platform and easily accessible solution.

Keywords: *Augmented Reality, Website, Pedestrian Dead Reckoning, Smartphone Sensor, Indoor Navigation.*