

Analisis Penerapan *Markerless Augmented Reality* pada *Video Game Memancing* dengan Pendekatan *Simultaneous Localization and Mapping (SLAM)*

Dany Muhammad¹, Wibisono Sukmo Wardhono², Tri Afirianto³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹dany.muhammad@rocketmail.com, ²wibiwardhono@ub.ac.id, ³tri.afirianto@ub.ac.id

Abstrak

Dalam mengembangkan sebuah aplikasi yang memanfaatkan teknologi *Augmented Reality (AR)*, salah satu metode yang paling umum digunakan adalah dengan cara memanfaatkan *marker* khusus. Meskipun begitu, kebutuhan akan adanya *marker* justru dapat membatasi kebebasan pemain saat memainkan permainan. Penelitian ini akan mengembangkan sebuah *video game markerless augmented reality* dengan metode *Simultaneous Localization and Mapping (SLAM)*. Metode SLAM merupakan pendekatan di mana *mapping* dilakukan pada sebuah lingkungan yang tidak dikenali dan di saat bersamaan posisi relatif agen yang melakukan aktifitas tersebut ditentukan. Metode SLAM diimplementasikan pada sebuah *video game memancing* yang masih menggunakan *marker* agar dapat dimainkan tanpa menggunakan *marker*. Proses implementasi dilakukan dengan menggunakan *game engine* Unity menggunakan *package VOID AR* yang tersedia secara gratis. Proses pengujian dilakukan dengan *black box testing* yang berfokus pada keberhasilan *video game markerless augmented reality* untuk memunculkan objek virtual yang stabil di lingkungan. Dari hasil pengujian dapat dilihat fungsi-fungsi *video game memancing* dapat berjalan dengan baik sehingga dapat diketahui bahwa *video game markerless augmented reality* memancing dapat dikembangkan dengan metode SLAM menggunakan *package VOID AR* pada *game engine* unity. Objek virtual terlihat paling stabil ketika lingkungan yang dikenali tidak banyak berubah ketika dibandingkan dengan lingkungan awal pada proses inisialisasi. Ketika kamera perangkat diarahkan ke lingkungan baru, objek virtual mulai terlihat tidak stabil karena *video game* kesulitan mengenali lingkungan baru.

Kata kunci: *Simultaneous Localization and Mapping (SLAM)*, *markerless augmented reality*, *video game*.

Abstract

In the development of application that utilize augmented reality, one of the most common approach is using a special marker. However, a marker can limit the player's freedom when playing a video game that utilize augmented reality. This research will develop an augmented reality video game without any marker (markerless) using Simultaneous Localization and Mapping (SLAM) approach. SLAM is an approach of constructing or updating a map of a certain environment while keeping track of an agent's location at the same time. SLAM is implemented in an augmented reality fishing game which use marker so that the game can be played without any marker. The markerless function will be implemented using VOID AR package in Unity game engine. After markerless function implemented, black box testing is used to observe if virtual object can appear correctly in the environment. The testing result shows that markerless augmented reality fishing game can be developed with SLAM method using VOID AR package in Unity. The virtual object looks most stable when the environment that recorded in frame is not changed much. This is happened because it is easier for video game application to use SLAM approach when the features are not changed much. When the camera is directed to the new environment, new features are recorded, make it harder for video game application to adapt.

Keywords: *Simultaneous Localization and Mapping (SLAM)*, *markerless augmented reality*, *video game*.

1. LATAR BELAKANG

Dalam mengembangkan sebuah aplikasi yang memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* (AR), salah satu metode yang paling umum digunakan adalah dengan cara memanfaatkan *marker* khusus. *Marker* tersebut berfungsi sebagai titik acuan untuk menentukan posisi dari objek digital di dunia nyata. Dalam prakteknya, kebutuhan akan adanya *marker* menimbulkan masalah baru. Memaksa *player* untuk terikat pada *marker* tertentu justru akan membuat bermain *game* tidak lagi menyenangkan. Menurut penelitian yang dilakukan Luthfansyah (2018), 30 persen dari penguji merasa ragu-ragu dengan aspek *augmented reality* dari video game memancing dengan *marker*. Beberapa penguji mengemukakan alasan menjawab ragu-ragu adalah karena tidak terbiasa dengan adanya *marker*. Karena itu, Diperlukan solusi lain agar objek digital mampu dihasilkan dan stabil tanpa adanya *marker* atau *markerless*.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk membuat *markerless augmented reality* adalah metode *Simultaneous Localization and Mapping* (SLAM). SLAM merupakan pendekatan mengenali struktur dunia nyata dengan melakukan *mapping* di tiap citra dengan membandingkan posisi pola garis, pola titik, pola warna, dan dan pola-pola lain yang terbaca. Perlu diperhatikan bahwa SLAM bukanlah sebuah algoritme khusus melainkan suatu pendekatan. Setiap peneliti mungkin memiliki algoritme berbeda, tapi algoritme tersebut memiliki tujuan yang sama yaitu untuk melakukan *mapping* secara *real-time* (Riisgaard dan Blas, 2005: 6).

Berdasarkan uraian di atas, penulis akan melakukan analisis pada *video game markerless augmented reality* memancing dengan pendekatan *Simultaneous Localization and Mapping* (SLAM). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah pendekatan SLAM dapat digunakan untuk merancang sebuah *video game augmented reality* yang tidak menggunakan *marker* (*markerless*).

2. GAME

Game adalah kompetisi antara para pemain yang berinteraksi satu sama lain dengan menggunakan aturan tertentu untuk mencapai tujuan tertentu (Sadiman, 2010). Pemain dituntut untuk mendapatkan hasil yang telah ditentukan

dengan batasan-batasan yang telah ditentukan oleh *game* tersebut. Pemain dapat dinyatakan menang jika berhasil memperoleh hasil yang sesuai dengan apa yang dikehendaki oleh aturan. *Game* berkembang di banyak media, salah satunya dalam media video. *Game* yang dimainkan dalam bentuk video dalam layar khusus disebut *video game* (Rogers, 2010).

3. MARKERLESS AUGMENTED REALITY

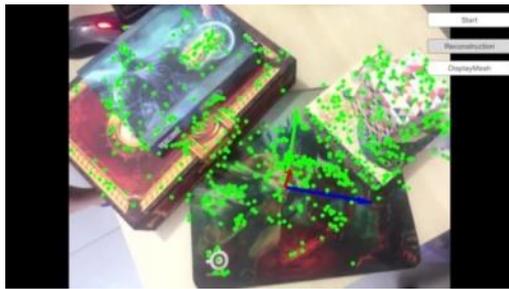
Markerless augmented reality merupakan istilah yang ditunjukkan pada teknologi *Augmented Reality* yang tidak membutuhkan suatu pengetahuan khusus tentang lingkungan pengguna untuk menampilkan objek virtualnya pada suatu titik tertentu. Dalam *markerless augmented reality*, sistem harus mengidentifikasi objek dan tempat di dunia nyata tanpa *marker* khusus. Identifikasi dilakukan dengan menggunakan informasi-informasi seperti koordinat lokasi, orientasi, dan pergerakan agen (Janoso, 2010).

Perkembangan *markerless augmented reality* banyak dipengaruhi oleh berkembangnya perangkat penunjang berbasis *mobile* seperti *smartphone* di masyarakat. Sebelum berkembangnya perangkat penunjang, pengembangan aplikasi *augmented reality* lebih banyak menggunakan *marker*. Namun kekurangan teknologi *markerless Augmented Reality* mulai dapat diatasi dengan dengan berkembangnya teknologi sensor dan kamera. (Fetters, 2014).

4. DETEKSI DAN PELACAKAN POLA

Salah satu pendekatan untuk menampilkan objek virtual dalam *markerless augmented reality* adalah dengan melakukan deteksi dan pelacakan pola-pola natural yang terlihat pada citra. Menurut Comport dan Pressigout (2006), pola di dalam citra dapat berupa titik, segmen, garis lurus, kontur atau suatu titik pada kontur, objek kerucut, objek silinder, atau kombinasi antara elemen-elemen tersebut.

Contoh pelacakan dan deteksi pola dapat dilihat pada Gambar 1. Pola-pola yang terdeteksi akan ditandai dengan warna titik-titik berwarna hijau. Pola-pola yang terbaca akan dijadikan patokan untuk melakukan *mapping* lingkungan.



Gambar 1. Pelacakan pola pada VOID AR

5. SIMULTANEOUS LOCALIZATION AND MAPPING (SLAM)

Menurut Durrant-White dan Bailey (2006), SLAM merupakan pendekatan di mana *mapping* dilakukan pada sebuah lingkungan yang tidak dikenali dan di saat bersamaan menentukan posisi relatif agen yang melakukan aktifitas tersebut.

Teknik komputasi utama saat melakukan pendekatan SLAM adalah *Extended Kalman Filter* (EKF). EKF bertanggung jawab untuk memperbarui di mana agen memperkirakan posisinya berdasarkan pola-pola yang ada, termasuk perkiraan ketidakpastian yang dihasilkan saat melakukan komputasi (Riisgaard dan Blas, 2005: 10). Dalam SLAM, EKF digunakan untuk melakukan *mapping* pada lingkungan di sekitar agen. Hasil dari *mapping* tersebut akan menjadi dasar penentuan posisi dari objek virtual yang ditampilkan.

6. VOID AR

VOID AR adalah sebuah SDK (*Software Development Kit*) yang dikembangkan oleh Chengdu Miyo Network Technology Co., Ltd, sebuah perusahaan berbasis Tiongkok yang bergerak di bidang teknologi. VOID AR dikembangkan untuk membantu para peneliti untuk merancang perangkat lunak yang menggunakan teknologi *Augmented Reality*.

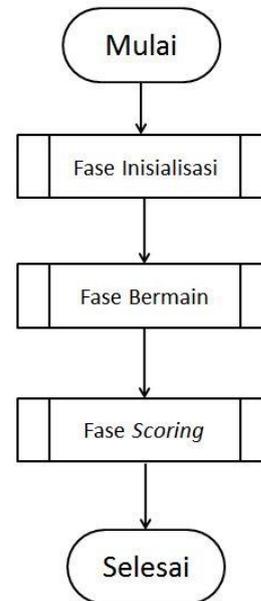
Untuk mengembangkan perangkat lunak *markerless augmented reality*, peneliti dapat menggunakan fitur VOID SLAM. SDK untuk VOID SLAM tersedia secara gratis di halaman resmi VOID AR (<https://www.voidar.net>) dan dapat dikembangkan dengan *game engine Unity*.

7. PERANCANGAN ALUR PERMAINAN

Karena penelitian ini akan mengembangkan aplikasi yang telah dikembangkan pada penelitian sebelumnya, penyesuaian pada alur permainan perlu dilakukan.

Alur permainan setelah sistem SLAM

diimplementasikan dapat dilihat di Gambar 3.



Gambar 2. Alur permainan

1. Fase Inisialisasi

Fase Ini tidak ditemukan pada penelitian sebelumnya yang menggunakan *marker*. Pada fase ini, perangkat merekam pola-pola awal lingkungan agar objek virtual dapat dimunculkan. Melalui pengenalan pola-pola awal, SLAM dilakukan dan objek virtual dimunculkan.

Pada permainan ini, fase inisialisasi dilakukan melalui tombol “Mulai”. Ketika tombol mulai ditekan, Metode SLAM melakukan pengenalan lingkungan dan objek virtual dapat muncul di lingkungan.

2. Fase Bermain

Cara bermain pada permainan memancing yang dimainkan oleh pemain tidak akan jauh berubah dari penelitian sebelumnya.

Salah satu perbedaan bila dibandingkan penelitian sebelumnya adalah adanya implementasi SLAM saat permainan berlangsung. Saat permainan memancing berlangsung, SLAM akan menentukan bagaimana objek virtual akan ditampilkan di dalam layar kamera. Selama permainan dijalankan, kamera akan merekam perubahan citra tiap detiknya. Melalui perbedaan pola tiap citra, pengenalan lingkungan dilakukan agar objek virtual dapat terus muncul di layar.

3. Fase Perhitungan Skor

Fase perhitungan skor pada penelitian ini tidak akan berubah dari penelitian sebelumnya. Skor akan dihitung setiap ikan yang ditangkap. Satu ikan akan bernilai 100. Tiap level memiliki jumlah skor minimal yang berbeda-beda dan harus dipenuhi oleh pemain.

8. PENGUJIAN DAN ANALISIS

8.1 Pengujian *Sequence Game*

Dari hasil pengujian *sequence game*, terlihat semua fungsionalitas tombol dari *game* memancing dapat berjalan dengan lancar. *Video game* dapat dimainkan dengan lancar dari awal hingga akhir permainan sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan.

Tombol "Mulai" dan "Berhenti" juga dapat berfungsi dengan baik. Selama objek virtual muncul, tombol berhenti akan aktif. Ketika objek virtual menjadi tidak stabil karena suatu hal, tombol "Berhenti" mampu menghilangkan objek virtual. Setelah tombol "Berhenti" ditekan, tombol "Mulai" akan kembali aktif sehingga objek virtual dapat kembali ditampilkan.

8.2 Pengujian Aspek SLAM

Dari hasil pengujian aspek SLAM, secara umum terlihat bagaimana objek virtual mampu muncul dengan baik. Aplikasi *video game* memancing *markerless* dapat menampilkan objek virtual di bidang horizontal yang telah ditentukan.

Masalah muncul dalam beberapa kondisi ketika objek virtual akan memasuki atau keluar dari layar. Objek virtual tampak tidak stabil dalam beberapa skenario. Pada saat kamera digeser ke bawah, objek virtual terlihat ikut terseret oleh layar sebelum akhirnya hilang. Meskipun begitu, objek virtual selalu kembali terlihat stabil ketika kamera kembali ke tempat semula. Hal ini disebabkan karena aplikasi kembali mengenali pola lingkungan awal. Ketika kamera bergerak menjauhi lingkungan awal, pola-pola baru akan masuk dan aplikasi mencoba menyesuaikan pola-pola baru tersebut dengan pola-pola lama. Hal inilah yang menyebabkan objek virtual menjadi tidak stabil ketika keluar dari layar kamera.

9. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah

dilakukan, kesimpulan yang dapat ditarik adalah sebagai berikut:

1. *Video game markerless augmented reality* memancing dapat dikembangkan dengan pendekatan SLAM menggunakan *package* VOID AR pada *game engine* Unity. Objek virtual dapat muncul tanpa adanya marker khusus dengan membaca pola-pola di dalam layar. Pola-pola yang terbaca di layar dapat berupa garis, titik, sudut, atau kombinasi ketiganya.
2. Semua fungsionalitas *video game* memancing dapat berjalan dengan lancar dan dapat dimainkan dengan lancar dari awal hingga akhir permainan sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan. Objek virtual terlihat paling stabil ketika lingkungan yang dikenali tidak banyak berubah ketika dibandingkan dengan lingkungan awal pada proses inisialisasi. Hal ini disebabkan karena pola yang baru masuk tidak berbeda jauh dengan pola-pola awal yang didapat saat proses inisialisasi. Ketika arah perangkat diubah ke lingkungan baru, pola-pola baru akan masuk ke layar kamera sehingga aplikasi akan kesulitan mengenali lingkungannya.

10. DAFTAR PUSTAKA

- Comport, A.I., Pressigout, M., 2006. *Real-Time Markerless Tracking for Augmented Reality: The Virtual Visual Servicing Framework*. [online] tersedia melalui: IEEE <<https://ieeexplore.ieee.org/document/1634325/>> [diakses 17 Mei 2018].
- Fetters, Z., 2014. *What is markerless Augmented Reality?*. [online] Marxent. Tersedia di: <<https://www.marxentlabs.com/what-is-markerless-augmented-reality-dead-reckoning/>> [Diakses 21 Maret 2018].
- Durrant-White, H., Bailey, T., 2006. *Simultaneous Localization and Mapping: Part I*. [online] tersedia melalui: IEEE <<https://ieeexplore.ieee.org/document/1638022/>> [diakses 17 Juli 2018].
- Janoso, R., 2010. *Application of High Performance Computing in Markerless*

- Augmented Reality systems*. [online] Tersedia di: Semantics Scholar <<https://pdfs.semanticscholar.org/401d/6c241059a5db177118fb1d3409d574aed178.pdf>> [Diakses 15 Mei 2018].
- Luthfansyah, Y.D., 2018. Pengembangan Permainan *Mobile AR Fishing* Berbasis *Marker* Menggunakan Metode *Iterative and Rapid Prototyping*. S1. Universitas Brawijaya.
- Riisgaard, S., Blas, M.R., 2005. *SLAM for Dummies: A Tutorial Approach to Simultaneous Localization and Mapping*. Final Project: Cognitive Robotics. Cambridge. Massachusetts Institute of Technology.
- Rogers, S., 2010. *Level Up!*. Hoboken: John Wiley & Sons, Ltd.
- Sadiman, A., 2010. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Pers.
- VOID AR, 2017. What Can We Do?. [online] Tersedia di: <https://www.voidar.net/sdk_E.php> [Diakses 24 April 2018].