

PENGENALAN PEMICU PEMANASAN GLOBAL MENGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY BERBASIS DESKTOP

Arini Partiw

*Fakultas Teknologi Industri Universitas Gunadarma
Jl. Margonda Raya No. 100, Depok 16424, Jawa Barat
arinip@staff.gunadarma.ac.id*

Abstrak

Kemajuan teknologi semakin meningkat seiring dengan perkembangan zaman. Berbagai teknologi telah diciptakan untuk berbagai keperluan dan pada berbagai bidang ilmu, terutama di dalam bidang informasi, edukasi dan komunikasi. Kemajuan teknologi dapat digunakan sebagai sarana edukasi serta adanya perkembangan informasi dan komunikasi dapat membantu manusia dalam melakukan pekerjaannya. Salah satu teknologi yang berkembang saat ini adalah Augmented Reality (AR) yaitu suatu teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata, lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut secara real time. Salah satu implementasi dari AR ini dibangun dengan memasukan teknologi Augmented Reality ke dalam kartu sebagai media interaktif pengenalan pemicu pemanasan global. Pengenalan pemicu pemanasan global yang dibangun dengan teknologi AR diharapkan dapat membantu dalam menampilkan serta menyampaikan informasi yang dapat menarik minat masyarakat untuk lebih mengetahui tentang pemicu terjadinya pemanasan global. Pembuatan aplikasi AR menggunakan metode SDLC (System Development Life Cycle), model rancangan pengembangan yang digunakan adalah Unified Modelling Language (UML) dan pembuatan AR menggunakan software library ARToolkit. Faktor pemicu pemanasan global yang terdiri dari AC, asap mobil, asap pabrik dan penebangan pohon masing-masing telah berhasil disajikan dalam objek 3D.

Kata Kunci: ARToolkit, Augmented Reality, pemicu pemanasan global, SDLC, UML

Abstract

Technological advancements are increasing along with the times. Various technologies have been created for various purposes and in various fields of science especially in the fields of Information, Education and Communication. Technological advancements can be used as a means of education and the development of information and communication to help people in their work. One of the technology developments today is Augmented Reality (AR), a technology that combines two-dimensional or three-dimensional virtual objects into a real environment, then projects these virtual objects in real time. One of the implementations of this AR was built by incorporating Augmented Reality technology into the card as an interactive medium to introduce triggers for global warming. It is hoped that the introduction of global warming triggers built with AR technology can help displaying and conveying information that can attract the public's interest to know more about the triggers of global warming. SDLC (System Development Life Cycle) method is used for the making of AR applications, while the development design model used is an Unified Modeling Language (UML) and ARToolkit software library is used to build AR. The triggering factors of global warming consist of air conditioners, car fumes, factory fumes and tree felling have all been successfully presented in 3D objects.

Keywords: Augmented Reality, ARToolkit, SDLC, Triggers of Global Warming, UML

PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk dunia terus meningkat dari 6,1 miliar pada tahun 2000 menjadi 6,7 miliar pada tahun 2008 dan tahun 2011 menjadi tujuh miliar. Hal tersebut menyadari bahwa kondisi ekologi bumi akan semakin rawan dari kerusakan sumber daya alam (SDA) dan lingkungannya [1]. Kerusakan SDA dan lingkungan tersebut dapat memicu terjadinya pemanasan global (*global warming*) yang menyebabkan meningkatnya temperatur rata-rata bumi sebagai akibat dari akumulasi panas di atmosfer disebabkan oleh efek rumah kaca.

Global warming merupakan fenomena peningkatan temperatur global karena terjadinya efek rumah kaca (*greenhouse effect*) yang disebabkan oleh meningkatnya emisi gas-gas seperti karbondioksida (CO₂), metana (CH₄), dinitrooksida (N₂O) dan CFC sehingga energi matahari terperangkap dalam atmosfer bumi. Temperatur rata-rata global pada permukaan bumi telah meningkat $0,74 \pm 0,18$ C selama 100 tahun terakhir [2]. *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) dalam Muhi menyimpulkan bahwa ketidaknaturalan efek rumah kaca yang disebabkan oleh gas-gas karbon dioksida, metana, nitrogen dioksida, sulfur dioksida, dan khloro fuoro karbon yang dilepaskan secara berlebihan ini berasal dari cerobong pabrik-pabrik industri, sisa pembakaran yang berasal dari knalpot mobil dan motor, AC, kulkas, dan lain-lain. Namun, pemicu atau penyumbang

gas efek rumah kaca yang dominan adalah kegiatan industri [3].

Rifa'i dalam penelitiannya membahas tentang media promosi atau media penyampaian informasi menggunakan gambar atau objek 2D dicetak dalam brosur-brosur [4]. Salah satu media penyampaian informasi selain brosur yaitu poster. Poster merupakan salah satu pendekatan yang dapat dilakukan untuk memberitahu masyarakat mengenai pemanasan global. Poster berupa gambar selebar kertas berukuran besar dan digantung atau ditempelkan pada suatu dinding. Pendekatan melalui media poster kurang efektif karena informasi yang disajikan berupa suatu gambar dan tulisan sehingga kurang menarik masyarakat untuk membaca dan melihat.

Salah satu metode pembelajaran interaktif yaitu *Augmented Reality* (AR). AR dapat digunakan sebagai alternatif pendekatan dalam memberitahu masalah pemicu pemanasan global. Mustakim mendefinisikan AR adalah suatu teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi (2D) ataupun tiga dimensi (3D) ke dalam sebuah lingkungan nyata dan memproyeksikan benda-benda maya ke dalam lingkungan nyata [5]. AR mampu membantu dalam menampilkan serta menyampaikan informasi secara *real time* dan interaktif.

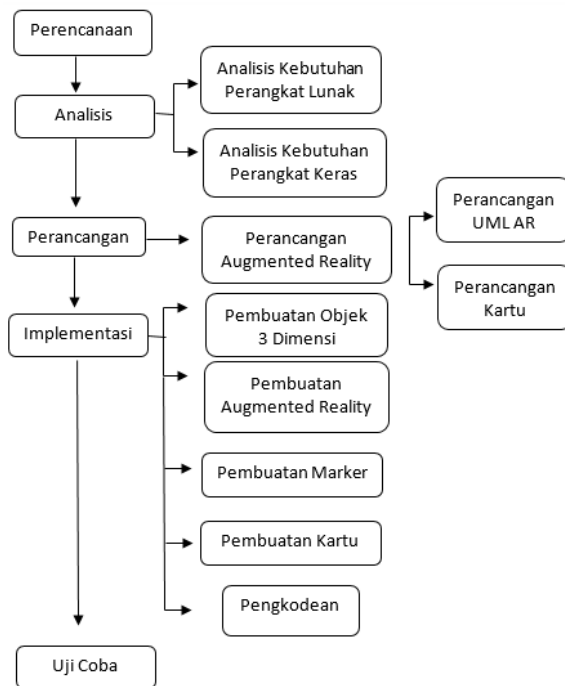
Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Fathoni, Hasim, Fadholani, Hakkun, dan Asmara mengembangkan suatu aplikasi yang dapat memvisualisasikan berbagai penyebab pemanasan global menggunakan teknologi

virtual reality. Aplikasi tersebut memberikan informasi yang berhubungan dengan pemanasan global baik melalui gambar, video maupun suara sehingga masyarakat dapat mengetahui bahaya dari pemanasan global [6]. Penelitian yang dilakukan oleh Fikri Tham, Liliana, dan Purba mengembangkan media pembelajaran *global warming* menggunakan *Adobe Flash* [7]. Mantasia dan Jaya melakukan pengembangan teknologi *augmented reality* sebagai penguatan dan penunjang pembelajaran secara interaktif [8]. Oleh karena itu, pada penelitian ini dibuat

suatu aplikasi *augmented reality* pengenalan pemicu pemanasan global berbasis Desktop. Aplikasi diharapkan menjadi sarana pengenalan interaktif kepada masyarakat mengenai pemicu terjadinya pemanasan global.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam pembuatan aplikasi AR ini adalah metode SDLC (*System Development Life Cycle*) yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Tahapan Pembuatan Aplikasi

Berdasarkan Gambar 1, tahapan pertama yaitu perencanaan. Tahap perencanaan merupakan tahap untuk mempersiapkan kebutuhan yang akan digunakan dan diperlukan untuk membuat aplikasi AR pemicu pemanasan global.

Tahapan kedua yaitu analisis meliputi analisis kebutuhan spesifikasi perangkat lunak dan keras serta kebutuhan aplikasi yang dirancang. Tahapan ketiga yaitu perancangan, meliputi perancangan kartu dan perancangan AR dengan menggunakan pemodelan *Unified*

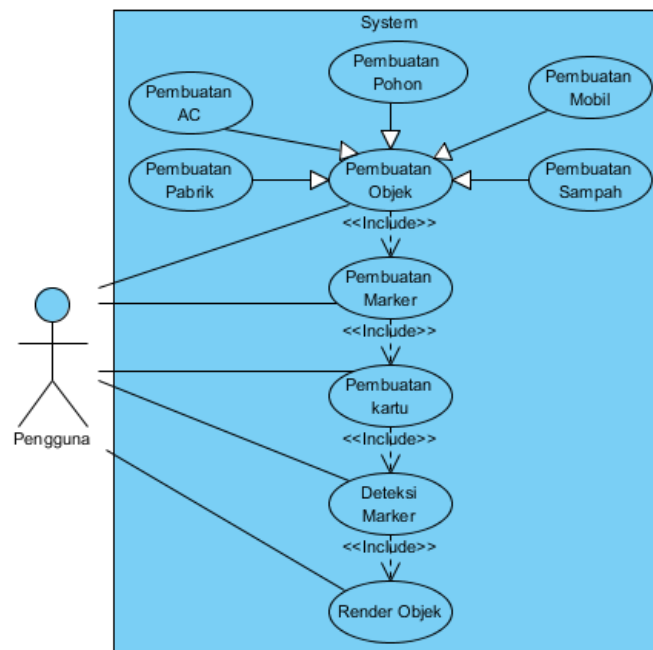
Modelling Language (UML). Model UML dibuat dalam 3 bentuk antara lain model *use case diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram*. Tahapan keempat yaitu implementasi, meliputi pembuatan objek 3 dimensi (3D) menggunakan *software Blender*, pembuatan animasi menggunakan *Autodesk 3ds Max*, untuk membangun *Augmented Reality* (AR) menggunakan *software library* berupa *ARToolkit* [9]. Pembuatan *marker* dan kartu menggunakan *Adobe Photoshop* lalu dilakukan pembuatan kode program. Tahapan kelima yaitu uji coba dari aplikasi AR yang telah dibuat, dengan memasukan objek 3D dalam *software ARToolkit* kemudian *marker*

diarahkan ke *webcam* laptop.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan UML

Perancangan aplikasi *augmented reality* faktor pemicu pemanasan global menggunakan UML yaitu: *use case diagram*, *activity diagram* dan *sequence diagram*. *Use Case* menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem dan *use case diagram* dapat merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem aplikasi [10]. Rancangan *use case diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rancangan *Use Case Diagram*

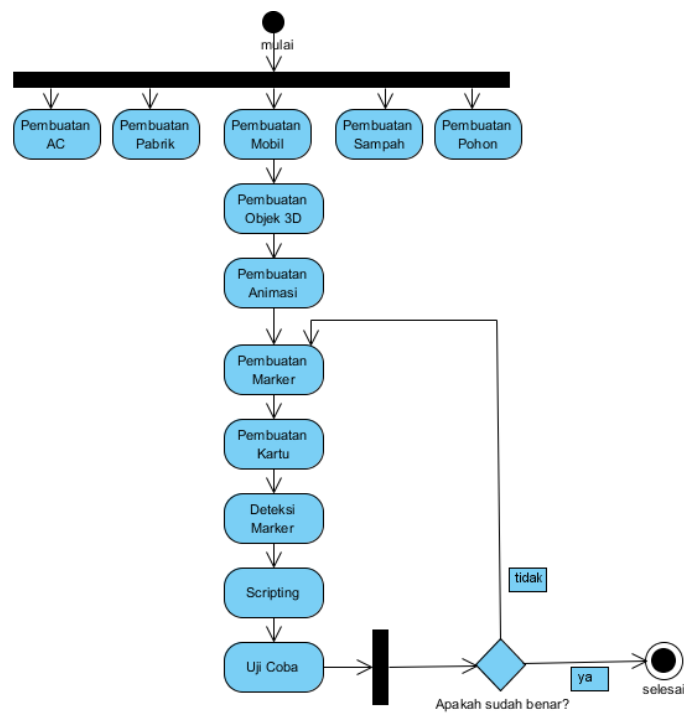
Pada Gambar 2 dijelaskan deskripsi dari *use case diagram* yang dilakukan oleh aktor. Proses pembuatan objek dimulai dengan

menggunakan *software blender* dan *Autodesk 3ds Max* untuk animasi, pembuatan *marker* dan kartu *marker* dengan aplikasi pengolahan

citra seperti *Adobe Photoshop*, deteksi *marker* menggunakan *mk_patt.exe* yang terdapat pada folder *artolkit\bin* dan *render* objek menggunakan *simplevrml.exe* yang terdapat pada folder *ARToolkit\bin*.

Gambar 3 merupakan rancangan *activity diagram* yang menggambarkan alur aktivitas dalam rancangan AR faktor pemicu pemanasan global pada *ARToolkit*. Pada *activity diagram*, aktivitas diawali dari *initial state*. Pada tahap pertama, *activity diagram* memulai proses pembuatan model 3D sebanyak 5 buah objek dan pembuatan animasi. Pada tahap

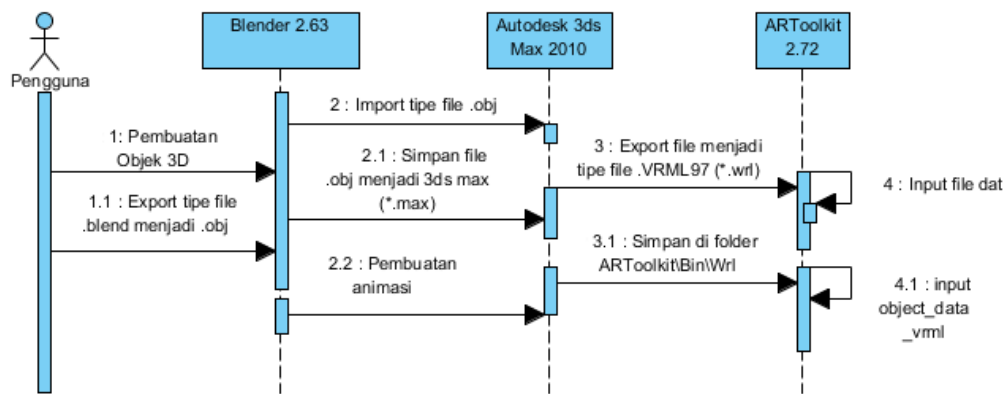
ketiga dan keempat dilakukan pembuatan *marker* dan kartu *marker* selanjutnya adalah tahap deteksi *marker* agar *marker* dikenali oleh *ARToolkit*. Pada tahap pembuatan kode program dilakukan proses pengaturan model objek dan pengaturan *marker*. Tahap terakhir yaitu uji coba *render* aplikasi. Pada tahap terdapat kondisi apakah dapat dijalankan atau tidak. Jika dapat dijalankan maka objek akan muncul di Desktop dan aktivitas telah selesai, tetapi jika tidak dapat dijalankan maka objek tidak muncul di Desktop dan kembali lagi ke tahap pembuatan *marker*.



Gambar 3. *Activity Diagram* aplikasi AR

Sequence diagram digunakan untuk memperlihatkan interaksi yang terurut. *Sequence diagram input object* dapat dilihat

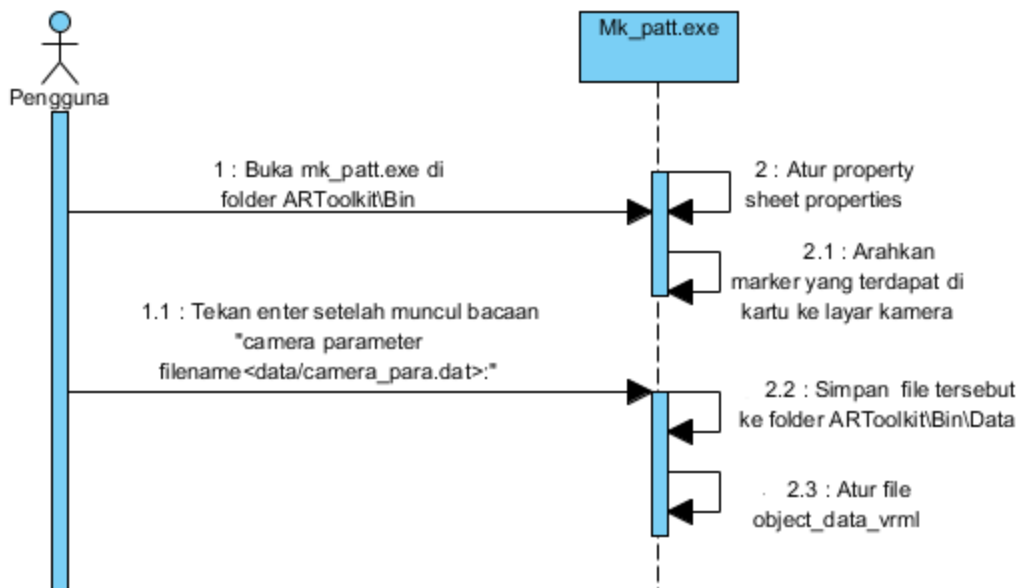
pada Gambar 4. Objek 3D dibuat menggunakan *software Blender 2.63*.



Gambar 4. *Sequence Diagram Input Objek 3D*

Sequence diagram deteksi *marker* dapat dilihat pada Gambar 5 yang diawali dengan membuka aplikasi AR. Pengguna dapat mengatur ukuran output dan ruang warna yang diinginkan setelah muncul “kamera” dari aplikasi. Langkah

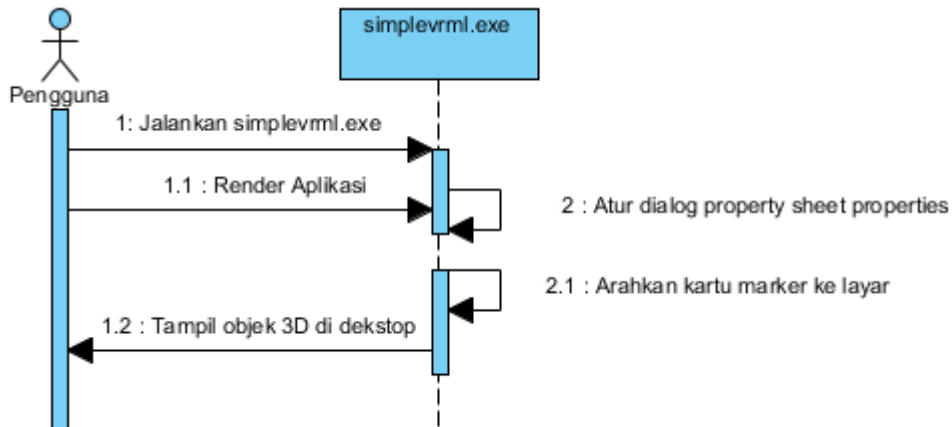
berikutnya adalah kartu *marker* diarahkan ke kamera hingga mengeluarkan garis hijau dan merah disekeliling bingkai *marker* yang dilanjutkan dengan meng-capture gambar pada kartu *marker* dan menyimpannya.



Gambar 5. *Sequence Diagram Deteksi Marker*

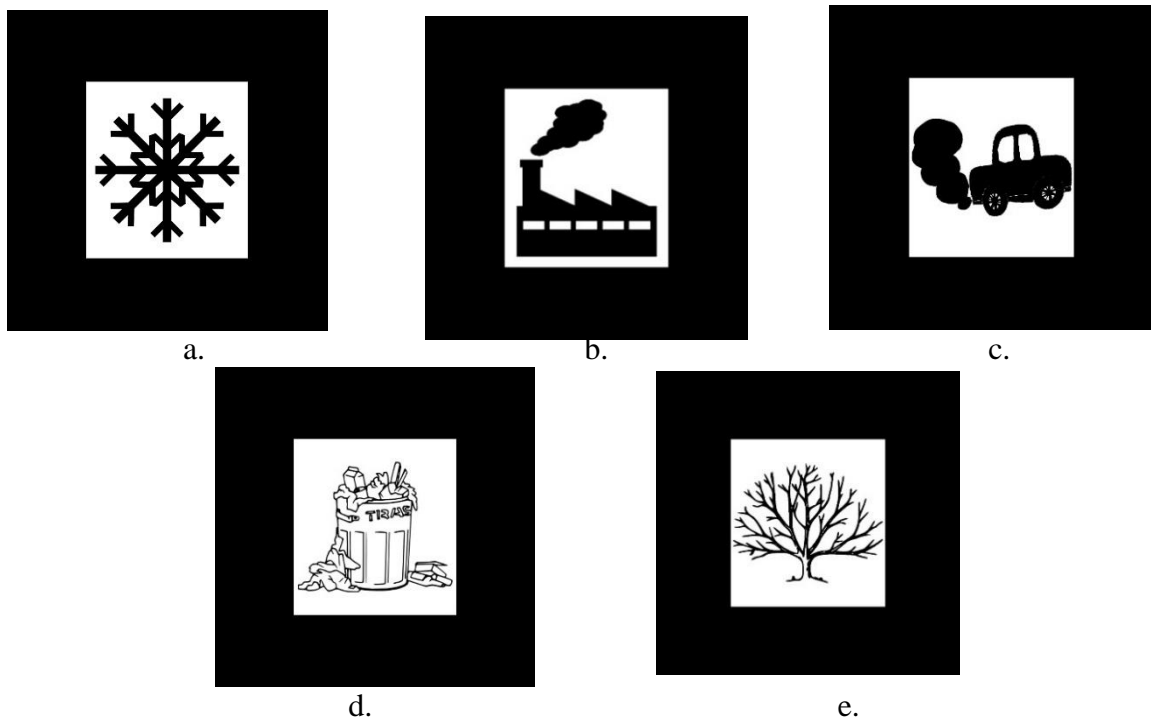
Scenario sequence diagram untuk menampilkan objek 3D dapat dilihat pada Gambar 6. Pengguna menjalankan *file* untuk deteksi *marker* dan memilih *property sheet properties*. Layar kamera akan tampil

setelah proses *rendering* selesai. Kartu *marker* diarahkan ke kamera *webcam*. Jika seluruh bagian kartu terdeteksi oleh *webcam* maka objek 3D akan berhasil ditampilkan di *desktop*.



Gambar 6. Sequence Diagram Output Objek 3D

Pada Gambar 7 ditunjukkan kartu-kartu marker yang digunakan dalam aplikasi. Masing-masing faktor pemicu pemanasan global memiliki kartu marker.



Gambar 7. Marker Faktor Faktor Pemicu Pemanasan Global

Gambar 7a merupakan *marker* untuk objek *Air Conditioner (AC)*. Pada Gambar 7b ditunjukkan *marker* untuk objek pabrik, sedangkan Gambar 7c merupakan *marker* untuk objek mobil. *Marker* untuk objek tumpukan sampah diberikan pada Gambar 7d

sedangkan *marker* untuk objek penebangan pohon adalah Gambar 7e.

Uji coba AR Pemanasan Global

Pada tahap uji coba aplikasi AR, ada beberapa langkah yang dilakukan seperti terlihat pada Gambar 15.

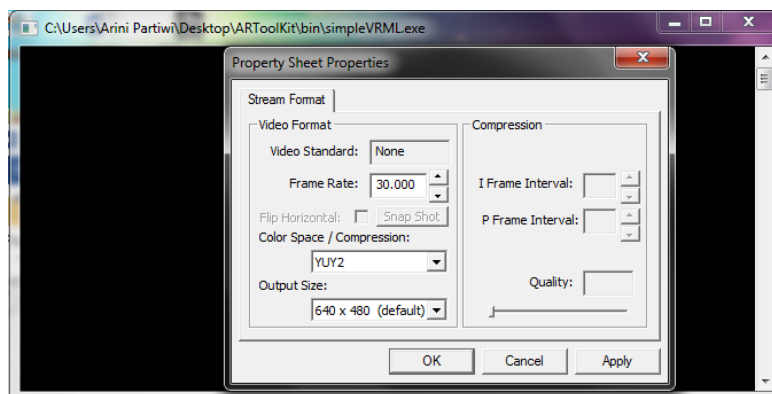


Gambar 8. Alur Uji Coba Aplikasi AR dengan ARToolkit

Uji coba AR dengan menggunakan ARToolkit dilakukan dengan cara membuka file untuk menampilkan output berupa objek 3D. Aplikasi disebut berhasil jika kartu marker yang diarahkan pada kamera aplikasi AR memberikan output berupa 3D.

Gambar 10 merupakan hasil dari deteksi marker untuk objek 3D Air Conditioner (AC)

yang terdapat pada kartu. Kartu tersebut diarahkan ke webcam laptop setelah menjalankan *simpleVRML.exe* maka akan muncul objek 3D faktor pemicu pemanasan global berupa Air Conditioner (AC). Pada aplikasi terlihat bahwa AC menghasilkan gas *chlorofluorocarbon* (CFC) yang dapat memicu pemanasan global.



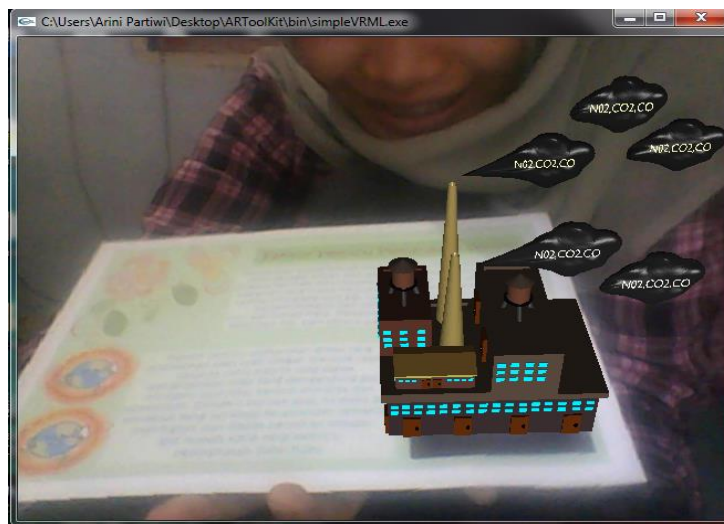
Gambar 9. Tampilan SimpleVRML.exe



Gambar 10. Tampilan Objek 3D Air Conditioner (AC)

Gambar 11 merupakan hasil dari deteksi *marker* untuk objek 3D pabrik beserta asapnya yang terdapat pada kartu. Pada aplikasi terlihat asap pabrik akan

menghasilkan gas nitrogen dioksida (NO_2), karbon dioksida (CO_2) dan monoksida (CO) yang dapat memicu terjadinya pemanasan global.



Gambar 11. Objek 3D Pabrik dengan ilustrasi asap

Gambar 12 merupakan hasil dari deteksi *marker* untuk objek 3D mobil beserta asapnya yang terdapat pada kartu. Pada aplikasi terlihat mobil akan

menghasilkan gas nitrogen dioksida (NO_2), karbon dioksida (CO_2) dan monoksida (CO) yang dapat memicu terjadinya pemanasan global.



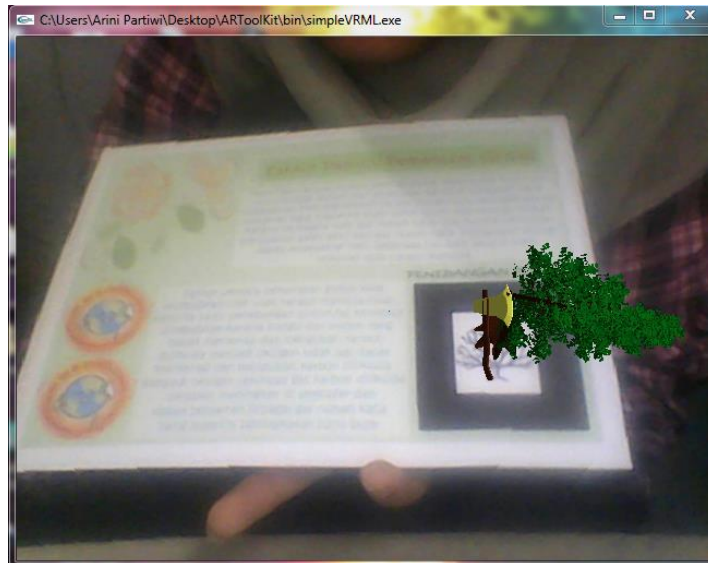
Gambar 12. Tampilan Objek 3D Mobil dengan Asap

Gambar 13 merupakan hasil dari aplikasi terlihat tumpukan sampah akan deteksi *marker* untuk objek 3D tumpukan sampah yang terdapat pada kartu. Pada aplikasi terlihat tumpukan sampah akan menghasilkan gas metana (CH_4) yang dapat memicu terjadinya pemanasan global.



Gambar 13. Tampilan Objek 3D Tumpukan Sampah yang Menghasilkan Gas Metana

Gambar 14 merupakan hasil dari deteksi *marker* untuk objek 3D penebangan pohon yang terdapat pada kartu. Pada aplikasi terlihat penebangan pohon akan meningkatkan gas karbon dioksida (CO_2) karena pohon tidak dapat menyerap dan mengubah karbon dioksida (CO_2) yang dapat memicu terjadinya pemanasan global.



Gambar 74. Tampilan Objek 3D Penebangan Pohon

KESIMPULAN DAN SARAN

Teknologi *Augmented Reality* sebagai media interaktif dalam membantu menampilkan objek 3D serta menyampaikan informasi mengenai faktor-faktor pemicu terjadinya pemanasan global. Teknologi ini dapat menarik minat masyarakat untuk lebih mengetahui tentang faktor-faktor pemicu terjadinya pemanasan global dibandingkan dengan media lain seperti poster, sehingga informasi pemanasan global dapat tersampaikan dengan baik.

Pengembangan selanjutnya dapat dilakukan perbaikan terhadap pembuatan model agar lebih realistis, animasi dapat dibuat lebih kompleks dan dibuat *sound* untuk menambah daya tarik dari objek yang ditampilkan serta menambahkan lebih banyak objek-objek agar lebih bervariasi. Aplikasi ini dapat dikembangkan menjadi aplikasi yang berbasis *mobile* tanpa *marker*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H.S. Alikodra, *Konservasi Sumberdaya Alam dan Lingkungan: Pendekatan Ecosophy bagi Penyelamatan Bumi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2012.
- [2] D. P. Damayanti, "Global Warming In The Perspective Of Environmental Management Accounting (EMA)", *Jurnal Ilmiah ESAI*, vol. 7, no. 1, 2013.
- [3] A. H. Muhi, *Pemanasan Global (Global Warming)*. Jatinagor: Institut Pemerintahan dalam Negeri, 2011.
- [4] M. Rifa'i, T. Listyorini, dan A. Latubessy, "Penerapan teknologi augmented reality pada aplikasi katalog rumah berbasis android," *Pros. SNATIF*, vol. 1, 2014, pp. 267–274.
- [5] I. Mustaqim, "Pemanfaatan *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran", *Jurnal Pendidikan Teknologi dan*

- Kejuruan*, vol. 13, no. 2, hal. 174 – 183, 2016.
- [6] K. Fathoni, J. A. N. Hasim, C. Fadholani, R. Y. Hakkun, dan R. Asmara, “Visualisasi 3D Pembelajaran Penyebab Pemanasan Global Menggunakan Virtual Reality”, *Jurnal Link*, vol. 25, no. 2, hal. 4 – 20, 2016.
- [7] F. J. Tham, L. Liliana, dan K. R. Purba. “Media Pembelajaran Global Warming”, *Jurnal Infra*, vol. 4, no. 2, 2016.
- [8] M. Mantasia dan H. Jaya, “Pengembangan Teknologi Augmented Reality sebagai Penguatan dan Penunjang Metode Pembelajaran di SMK untuk Implementasi Kurikulum 2013”, *Jurnal Pendidikan Vokasi*, vol. 6, no. 3, hal. 281 – 291, 2016.
- [9] A. Andriyadi, *Augmented Reality With ARToolkit*, Bandar Lampung: Augmented Reality Team, 2011.
- [10] P. P. Widodo dan Herlawati, *Menggunakan UML*. Bandung: PT Informatika Bandung, 2011.
- [11] L. Kamelia, “Perkembangan Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Kuliah Kimia Dasar”, *Jurnal ISTEK*, vol. 9, no.1, hal. 238 – 253, 2015.
- [12] R. Gonydjaja, “Aplikasi Penjualan Rumah pada Perumahan Prima Harapan Regency Bekasi Berbasis Augmented Reality menggunakan ARToolkit”, *UG Jurnal*, vol. 9, no. 05, 2015.