

PENGEMBANGAN ALAT PERAGA EDUKASI PROSES SIKLUS AIR (HIDROLOGI) MENGGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY

Ade Syahputra¹⁾, Budi Arifitama²⁾

^{1, 2)} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Trilogi
Jl. Kampus Trilogi/STEKPI No.1, Kalibata, Jakarta 12760
Email : adesyahputra@trilogi.ac.id¹⁾, budiarif@trilogi.ac.id²⁾

Abstrak

Siklus air (hidrologi) adalah salah satu konsep dasar dalam biogeokimia yang menggambarkan proses perubahan wujud air, pergerakan aliran air, dan ragam jenis air yang mengikuti suatu siklus keseimbangan yang terjadi di lingkungan alam. Proses siklus hidrologi ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu: proses penguapan, proses evapotranspirasi, proses hujan, proses aliran air, proses pengendapan air tanah, dan proses air tanah ke laut. Mengajarkan konsep teoritis hidrologi akan terasa sulit bagi guru sehingga seringkali tidak mendapatkan perhatian dari pelajar. Untuk meningkatkan minat dan pemahaman dari setiap proses yang terjadi dalam siklus hidrologi, sebuah alat peraga edukatif yang menggunakan teknologi *augmented reality* dikembangkan. *Augmented reality* adalah teknologi di bidang multimedia yang memvisualisasikan objek virtual dua dimensi atau tiga dimensi sebagai bagian dari lingkungan dunia nyata kepada pengguna. Visualisasi dari siklus hidrologi akan memberikan pengalaman interaktif secara langsung kepada pengguna. Studi literatur dan desain aplikasi digunakan pada penelitian ini. Hasil yang diharapkan dari alat peraga edukatif ini adalah memberikan pengalaman belajar yang lebih baik dan menumbuhkan minat eksplorasi ilmu pengetahuan khususnya mengenai fenomena siklus hidrologi.

Kata kunci: *Augmented Reality*, Hidrologi, alat peraga edukatif.

1. Pendahuluan

Metode konvensional biasanya digunakan dalam pengajaran konsep teori geografi di kelas. Namun, metode ini biasanya tidak berhasil untuk mendapatkan perhatian dari pelajar walaupun bantuan gambar digunakan. Akibatnya proses pembelajaran tidak dapat mencapai tujuannya yaitu penyampaian pengetahuan dan informasi dari guru ke pelajar. Guna meningkatkan minat dan pemahaman pelajar terhadap konsep geografis, penelitian ini mencoba menciptakan alat peraga edukatif dari proses siklus air (*hidrologi*) dengan menggunakan teknologi *augmented reality*.

Augmented reality merupakan terobosan inovasi dari konsep teknologi *virtual reality*. Teknologi ini memungkinkan pengguna untuk memvisualisasikan objek virtual dua dimensi atau tiga dimensi sebagai bagian dari lingkungan dunia nyata. Visualisasi akan memberikan pengalaman interaktif baik secara langsung maupun tidak langsung kepada pengguna melalui perangkat tertentu [1][2]. Saat ini, *augmented reality* adalah tren di industri mobile yang memungkinkan objek tiga dimensi tambahan dalam citra lingkungan nyata pada perangkat seperti *smartphone* dan *tablet*.

Siklus hidrologi menggambarkan proses siklus air yang berlangsung secara terus menerus dari bumi ke atmosfer dan kembali lagi ke bumi [3]. Siklus hidrologi adalah salah satu konsep dasar dalam biogeokimia. Siklus ini memiliki beberapa tahapan yaitu; proses penguapan, proses evapotranspirasi, proses hujan, proses aliran air, proses pengendapan air tanah, dan proses air tanah ke laut. Proses penguapan adalah berubahnya air – air yang tertampung di sungai, danau, atau laut menjadi uap air karena panas matahari. Evapotranspirasi adalah penguapan air terjadi diseluruh permukaan bumi termasuk badan air dan tanah maupun jaringan makhluk hidup. Proses hujan adalah suatu proses mencairnya awan disebabkan suhu udara yang tinggi. Proses aliran air adalah proses pergerakan air dari dataran yang tinggi ke dataran yang rendah di permukaan bumi. Proses pengendapan air tanah adalah proses pergerakan air ke dalam pori tanah. Proses air tanah ke laut adalah air yang telah mengalami siklus hidrologi akan kembali ke laut.

Melihat potensi dari teknologi *augmented reality*, penelitian ini fokus pada pembahasan tentang implementasi teknologi *augmented reality* terhadap siklus *hidrologi* sebagai media pembelajaran. Secara umum prosesnya adalah membaca *marker* dengan menggunakan kamera *smartphone*. Kamera akan mendeteksi dan mengidentifikasi *marker* lalu menampilkan objek 3D di layar.

Dengan memanfaatkan teknologi *augmented reality*, diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar dan mengajar yang lebih baik. Dengan demikian, tidak hanya transfer pengetahuan dari guru ke pelajar dapat tercapai

tetapi juga minat pelajar terhadap geografi dapat meningkat.

2. Tinjauan Pustaka

Teknologi multimedia pada saat ini menunjukkan perkembangan yang sangat pesat. Para peneliti di bidang multimedia telah mulai menggunakan teknologi multimedia sebagai bagian dari interaksi edukatif kepada masyarakat. Pola penyampaian informasi kepada masyarakat yang tersedia saat ini masih menggunakan gambar dan ilustrasi untuk menjelaskan rangkaian proses terjadinya sebuah aktifitas. Hal ini dirasa perlunya sebuah terobosan dalam penerapan teknologi yang tepat guna untuk menjadikan proses pemberian informasi menjadi lebih menarik.

Ada banyak contoh penelitian yang memanfaatkan *augmented reality* sebagai teknologi yang memungkinkan interaksi antara manusia dan informasi dalam 3D. Ini dikarenakan teknologi *augmented reality* memungkinkan terciptanya pengalaman interaktif bagi pengguna untuk melakukan tindakan yang tidak memungkinkan di dunia nyata [4].

Menurut Ronald T Azuma dari riset yang dipublikasikannya, *augmented reality* adalah sebuah variasi dari virtual environment atau yang lebih dikenal sebagai *virtual reality* [1]. Teknologi *virtual reality* dalam penggunaannya menempatkan pengguna ke dalam lingkup *virtual reality* sehingga pengguna tidak dapat melihat dunia nyata. Sedangkan teknologi *augmented reality* mampu saat bersamaan menambahkan realita di dunia nyata dengan unsur objek dari *virtual reality* dan dapat berjalan secara bersamaan. Teknologi *augmented reality* dapat dikatakan sebagai media perantara antara dunia virtual dan dunia nyata sehingga dinding pembatas antara kedua dunia tersebut seakan hilang.

Dalam penerapannya, *augmented reality* dapat diimplementasikan pada dunia pendidikan dasar usia dini, sebagai media pembelajaran intraktif dari guru kepada anak siswa dari PAUD. Ini diperoleh dari riset yang dilakukan oleh Budi Arifitama yang memfokuskan pada pembuatan alat peraga pengenalan tata surya menggunakan *augmented reality* sebagai media pembelajaran interaktif kepada siswa oleh guru PAUD [5].

Studi yang dilakukan oleh Youngoo Lee dan Jongmyong Choi juga memperlihatkan *augmented reality* sebagai alat edukasi yang interaktif [6]. Periset membuat sebuah aplikasi *mobile* pengenalan hewan pesisir pantai dengan memanfaatkan teknologi *augmented reality* untuk anak kecil. Dengan menggunakan aplikasi ini, anak – anak dapat dengan mudah mengenal berbagai macam hewan yang berada di pesisir pantai.

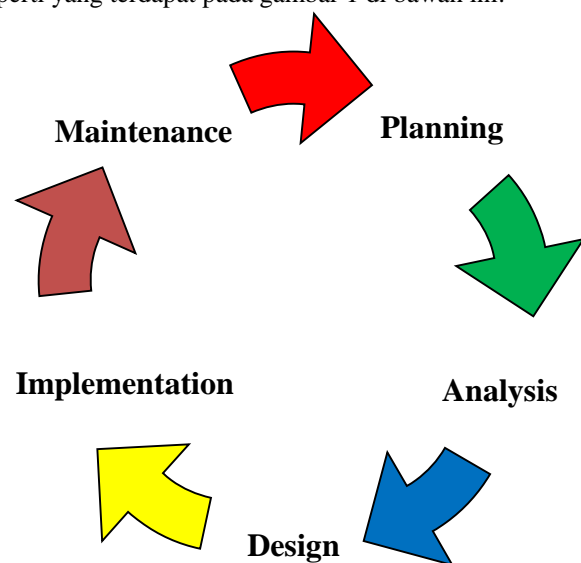
Studi yang dilakukan oleh Henderson dan Feiner mengenai pemanfaatan teknologi *augmented reality* di sektor militer [7]. Hasilnya menunjukkan dengan bantuan teknologi *augmented reality* staf mekanik

militer bisa melakukan tugas rutin terkait perawatan kendaraan antipeluru dengan aman dan nyaman. Staf mekanik dilengkapi dengan perangkat *augmented reality* yang diimplementasikan seperti layar usang yang dirancang untuk memudahkan pemahaman, lokasi, dan pelaksanaan tugas yang lebih baik.

Berkenaan dengan penelitian ini, teknologi *augmented reality* dipilih sebagai perantara teknologi yang dapat dijadikan sebagai sarana pemberi informasi dan pembelajaran dari proses siklus air.

3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan *System Development Life Cycle (SDLC)* dan penerapan teknologi *augmented reality*. Fase pengembangan SDLC terbagi menjadi beberapa tahapan, seperti yang terdapat pada gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. System Development Life Cycle (SDLC)

1. *Planning*: sebuah proses dasar untuk memahami mengapa sebuah aplikasi harus dibangun. Pada fase ini diperlukan analisa kelayakan dengan mencari data dengan cara survei ke lapangan tempat lokasi yang akan diadakan penelitian.
2. *Analysis*: sebuah proses investigasi terhadap aplikasi yang akan dibangun, batasan pengembangan aplikasi, dan kesiapan teknologi di lokasi penelitian.
3. *Design*: merupakan proses penentuan cara kerja aplikasi dalam hal architecture design, interface design, dan program design.
4. *Implementation*: adalah proses pembangunan dan pengujian sistem, instalasi sistem, dan rencana dukungan sistem.
5. *Maintenance*: pada fase ini dilakukan untuk memonitor keberlangsungan dari aplikasi yang telah dibuat, agar tetap berjalan dengan optimal.

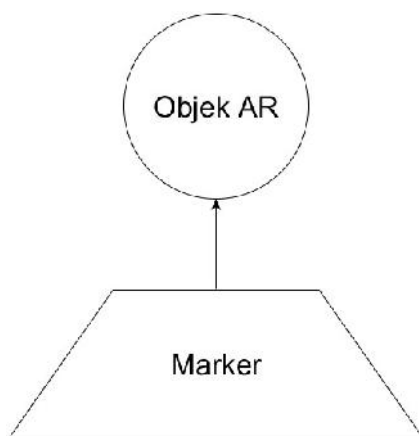
4. Pembahasan

Perancangan alat peraga edukatif ini menggunakan teknologi *augmented reality* akan menghasilkan dua item yaitu:

1. *Marker*, digunakan sebagai pola objek tiga dimensi *augmented reality*, dan
2. Aplikasi proses siklus air (*hidrologi*) yang dibutuhkan untuk dipasang di *smartphone*.

Ada beberapa fitur yang dikembangkan pada tahap analisis, seperti:

1. Objek dari masing-masing tahapan dalam proses siklus air (*hidrologi*). Pada penelitian ini dibatasi hanya 4 tahapan seperti cerah, evaporasi, proses pembentukan awan, dan proses hujan.
2. *Marker* sebagai alat kode.



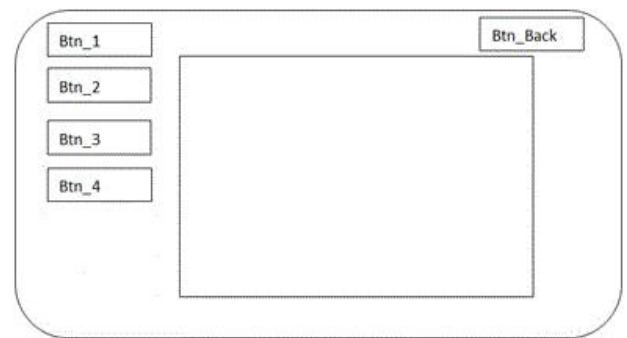
Gambar 2. Ilustrasi objek augmented reality

Pada gambar 2 di atas menggambarkan proses munculnya objek *augmented reality* dengan memanfaatkan *smartphone* dan *marker*. *Marker* digunakan sebagai pola untuk menghasilkan objek tiga dimensi dari siklus *hidrologi*. Setiap tahapan dari siklus *hidrologi* akan muncul dengan memanfaatkan aplikasi yang terpasang pada *smartphone*.



Gambar 3. augmented reality marker

Marker yang digunakan adalah sebuah *marker* berbentuk *QRCode* yang digunakan untuk memunculkan 3D objek dari siklus *hidrologi* seperti yang dapat dilihat pada gambar 3 di atas. Hasil dari implementasi *marker* menggunakan *vuforia*, dimana memberikan hasil yang cukup baik. Dari total rentang nilai 5, *vuforia* memberikan hasil nilai 4 dari total nilai 5. Ini menunjukkan bahwa *marker* yang digunakan termasuk dalam kategori *marker* yang cukup baik.



Gambar 4. Main Scene

Main Scene dari aplikasi proses siklus air (*hidrologi*) di desain untuk memunculkan tahapan – tahapan siklus *hidrologi* dalam bentuk tiga dimensi yaitu: cuaca cerah, evaporasi, proses pembentukan awan, dan proses hujan. Pemunculan dari masing – masing tahapan siklus *hidrologi* dapat terjadi jika dilakukannya pemilihan berdasarkan *button* yang berada pada sisi kiri layar *smartphone*. Komponen yang terkandung dalam *Main Scene* aplikasi proses siklus air (*hidrologi*) adalah:

- Satu *button* cuaca cerah
- Satu *button* proses evaporasi
- Satu *button* proses pembentukan awan
- Satu *button* proses hujan
- Satu *button* untuk keluar dari aplikasi

Implementasi *augmented reality* dan *user interface* dapat dilihat dari beberapa penjelasan berikut ini:

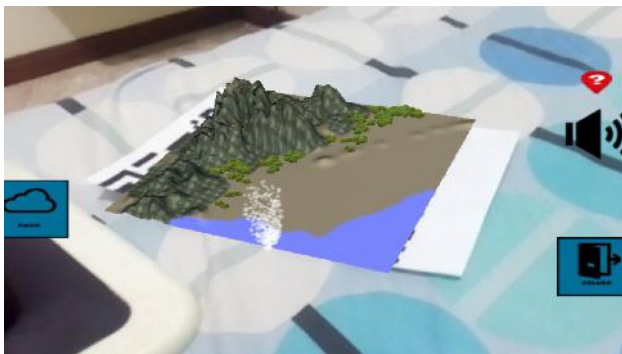


Gambar 5. Cuaca Cerah

Untuk menggunakan aplikasi siklus *hidrologi*, pengguna diharuskan menggunakan *smartphone* yang telah

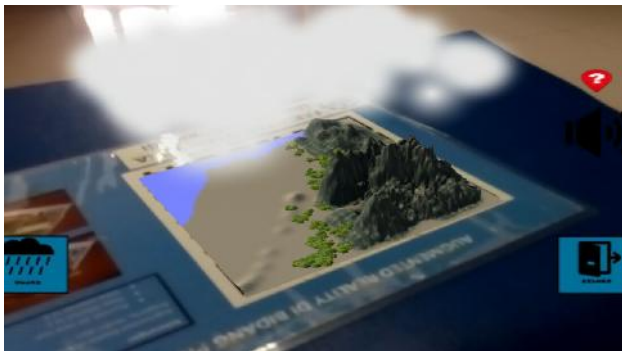
terinstal aplikasi siklus *hidrologi*. Kemudian, pengguna bisa memindai marker yang telah disediakan. Benda tiga dimensi dari proses siklus *hidrologi* akan muncul di layar *smartphone*.

User interface dari aplikasi siklus *hidrologi* dirancang dengan menyediakan beberapa tombol yang terdapat pada sisi kiri layar untuk mempermudah pelajar dalam berinteraksi seperti yang terlihat pada Gambar 5 di atas. Tombol keluar juga tersedia pada sisi kanan untuk memungkinkan pengguna keluar dari aplikasi tersebut. Suara dari setiap tahapan siklus *hidrologi* dapat didengarkan pada saat interaksi sedang berlangsung.



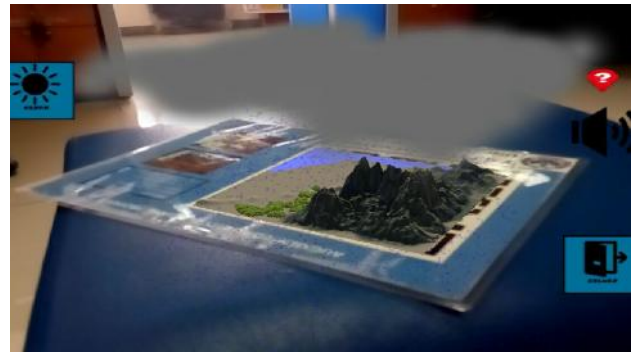
Gambar 6. Proses Evaporasi

Pada gambar 6 di atas menunjukkan tahapan evaporasi dari aplikasi siklus *hidrologi*. Proses Evaporasi ini berupa penguapan air yang terjadi diseluruh permukaan bumi. Ketika dijalankan akan terlihat munculnya proses penguapan dari objek uap di sekitar pulau.



Gambar 7. Proses Pembentukan Awan

Jika tombol berikutnya dipilih maka akan terjadi tahapan pembentukan awan dari aplikasi siklus *hidrologi* ini seperti yang tampak pada Gambar 7 di atas. Ketika dijalankan akan terlihat akan muncul objek pembentukan awan di atas pulau. Tahapan ini merupakan kelanjutan dari proses evaporasi yang sebelumnya telah terjadi.



Gambar 8. Proses Hujan

Pada gambar 8 di atas menunjukkan tahapan terakhir dari siklus *hidrologi* ini yaitu proses terjadinya hujan. Pada tahapan ini, objek awan gelap beserta objek hujan akan muncul tepat di atas objek pulau. Pengguna aplikasi dapat mengetahui bahwa ini adalah kelanjutan dari tahapan pembentukan awan.

Proses pengujian juga dilakukan untuk menilai fungsionalitas dari aplikasi siklus *hidrologi*. Berbagai uji-kasus dilakukan untuk memastikan aplikasi dirancang seperti yang diharapkan. Berdasarkan hasil penelitian ini, aplikasi siklus *hidrologi* berfungsi dengan baik. Meski hasil tes menunjukkan fungsionalitas yang tepat, aplikasi ini dapat dikembangkan di masa depan yang akan menawarkan penampilan lebih baik, lebih *user friendly* dan informatif.

5. Kesimpulan

Pemanfaatan *marker augmented reality* pada metode pembelajaran interaktif akan memberi pengguna pengalaman belajar yang lebih baik. *Marker* digunakan sebagai pola untuk mengungkapkan objek tiga dimensi dari proses siklus *hidrologi*. Hal ini memungkinkan pengguna untuk memvisualisasikan siklus *hidrologi* sebagai bagian dari dunia nyata serta dapat berinteraksi langsung menggunakan aplikasi ini. Pola penyampaian informasi seperti ini menarik perhatian pelajar dan memberikan pengalaman yang lebih baik dalam pembelajaran siklus air (*hidrologi*) dengan bantuan *marker* dan perangkat *smartphone*.

6. Saran

Penelitian ini dibatasi sampai pada menampilkan empat tahapan dari siklus air (*hidrologi*), yaitu: cuaca cerah, proses evaporasi, proses terbentuknya awan, dan proses terjadinya hujan. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan untuk menambahkan unsur pembelajaran yang digabungkan dengan *augmented reality* agar lebih menarik bagi pelajar dan pembuatan objek *augmented reality* yang lebih detail di setiap tahapan dari siklus air (*hidrologi*).

Daftar Pustaka

- [1] J. Wither, Y. Tsai, R. Azuma, "Mobile Augmented Reality: Indirect augmented reality", *Computers & Graph*, vol. 35, no. 4, pp.810-822, 2011.
- [2] H. Haugstvedt, J. Krogstie, "Mobile Augmented Reality for Cultural Heritage: A Technology Acceptance Study", *IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality*, 2012.
- [3] J.R. Kodoatie, R. Syarif, *Tata Ruang Air*, Yogyakarta: Penerbit Andi, 2010.
- [4] C. Dede, "Immersive Interfaces for Engagement and Learning", *Science*, pp.66-69, 2009.
- [5] B. Arifitama, "Pengembangan Alat Peraga Pengenalan Tata Surya Bima Sakti Menggunakan Augmented Reality di PAUD", *Jurnal Sisfo*, vol. 5, no. 4, pp. 446-453, 2015.
- [6] L. Youngoo, C. Jongmyong, "Tideland Animal AR: Superimposing 3D Animal Models to User Defined Targets for Augmented Reality Game", *International journal of multimedia and ubiquitous engineering*, vol. 9, no. 4, pp. 343-348, 2014.
- [7] J. Henderson, S. Feiner, "Evaluating the benefits of augmented reality for task localization in maintenance of an armored personnel carrier turret", *Proc. Int. Symp. on Mixed and Augmented Reality*, pp.135-144, 2009.

Biodata Penulis

Ade Syahputra, memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.), Jurusan Teknik Informatika Universitas Gunadarma, lulus tahun 2005. Memperoleh gelar Master of Information and Communications Technology Management (M.Inf.Comm.Tech.Mgmt.) School of Computer and Information Sciences, University of South Australia, lulus tahun 2010. Saat ini menjadi Dosen di Universitas Trilogi.

Budi Arifitama, memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.), Jurusan Teknik Informatika Universitas Gunadarma, lulus tahun 2008. Memperoleh gelar Magister Manajemen Sistem Informasi (M.MSI.) Program Pasca Sarjana Magister Sistem Informasi Universitas Gunadarma, lulus tahun 2008. Saat ini menjadi Dosen di Universitas Trilogi.

