

MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM PENCERNAAN MANUSIA UNTUK SISWA SEKOLAH DASAR BERBASIS AUGMENTED REALITY

Hendra Pradibta

Jurusan Teknologi Informasi
Politeknik Negeri Malang
Malang
hendra.pradibta@polinema.ac.id

Anugrah Nur Rahmanto

Jurusan Teknologi Informasi
Politeknik Negeri Malang
Malang
anugrah.rahmanto@polinema.ac.id

Nanda Firmansyah

Jurusan Teknologi Informasi
Politeknik Negeri Malang
Malang
nandafirman9@gmail.com

Abstrak - *Augmented Reality* adalah sebuah perpaduan dan interaksi antara dua dunia, yaitu dunia nyata (*Real World*) dan dunia maya (*Virtual World*). Pengembangan teknologi *Augmented Reality* bertujuan untuk menambahkan pengertian dan juga informasi pada dunia nyata melalui bantuan dari dunia virtual, pada sistem AR ini menggunakan media pada dunia nyata sebagai *marker* yang akan memunculkan sebuah informasi dan objek benda dari dunia virtual, sehingga informasi dapat disampaikan dengan cara yang menarik dan tentu juga lebih mudah dipahami. Dengan menerapkan teknologi *Augmented Reality* ke dalam sebuah media pembelajaran, diharapkan siswa dapat menerapkan dan menyerap informasi yang didapatkan lebih mudah.

Kata kunci : *Augmented Reality*, Media pembelajaran

I. PENDAHULUAN

Beberapa tahun terakhir perkembangan teknologi sudah sangat pesat Perkembangan teknologi saat ini sudah memasuki segala bidang, tidak terkecuali pada bidang Pendidikan. Perkembangan teknologi saat ini pun berpengaruh besar pada proses dan metode pembelajaran. Pada tahap Pendidikan sekolah dasar saat ini, para siswa cenderung tertarik pada sebuah media pembelajaran yang didalamnya terdapat sebuah objek 3 dimensi yang menarik dan mudah dimainkan. Sehingga para siswa sekolah dasar lebih mudah untuk menerima materi pembelajaran yang dirancang dalam sebuah aplikasi pembelajaran [1]

Saat ini pembelajaran disekolah dasar masih menggunakan metode pembelajaran konvensional atau terpusat pada guru dengan beberapa media pembelajaran, seperti buku maupun alat peraga. Contoh pada pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) terutama pada materi organ tubuh manusia, guru menggunakan buku dan beberapa alat peraga untuk mengajar. Hal ini dirasa kurang menarik perhatian siswa pada saat pembelajaran berlangsung[1]. Maka penelitian ini memberikan solusi pemecahan masalah dengan menggunakan teknologi *Augmented reality* (AR). *Augmented reality* (AR) adalah teknologi yang menggabungkan benda dua dimensi (2D) ataupun tiga dimensi (3D) kedalam lingkungan nyata tiga dimensi (3D) lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata.

Teknologi *Augmented Reality* yang sudah dikembangkan pada saat ini terbagi menjadi dua metode, yaitu Marker Based Tracking dan Markerless *Augmented Reality*.

Metode Marker Based Traking menggunakan sebuah object yang dijadikan sebagai penanda di dunia nyata agar animasi atau object yang berada di dunia maya muncul. Salah satu object di dunia nyata yang sudah populer saat ini adalah dengan menggunakan kartu (*flash card*) sebagai medianya. Selain menggunakan Flash Card, terdapat inovasi terbaru dari penggunaan teknologi marker pada *Augmented Reality*, yaitu dengan memanfaatkan Object *puzzle* sebagai objeknya. Karena dengan menggunakan sebuah *puzzle* sebagai objeknya, diharapkan siswa dapat mengetahui susunan organ tubuh secara benar

Dengan memadukan antara Konsep *Augmented Reality* dan *Rule-Based system*, dengan memadukan informasi yang telah diolah oleh *Rule-Based system*, efektifitas dari *Augmented Reality* meningkat secara signifikan dan memudahkan pengguna aplikasi dalam menjalankannya.

Berdasarkan Latar belakang tersebut maka perlu dibangun sebuah aplikasi Media Pembelajaran Organ tubuh Manusia berbasis *Augmented Reality* menggunakan *puzzle* Object sebagai Markernya yang didukung oleh metode *Rule-Based System* dan Algoritma *Fisher-Yates* sebagai Kecerdasan buatan yang membantu system ini. Dan Aplikasi ini diharapkan untuk memberikan alternatif media pembelajaran yang diharapkan dapat menarik perhatian siswa.

II. TINJAUAN PUSTAKA

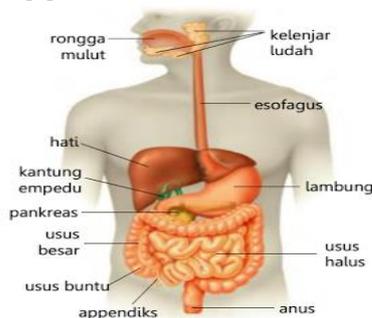
A. Media Pembelajaran

Dunia Pendidikan saat ini telah memasuki era media dan teknologi, di mana kegiatan pembelajaran menuntut dikurangnya metode ceramah dan diganti dengan pemakaian banyak media. Lebih-lebih pada kegiatan pembelajaran saat ini yang menekankan pada keterampilan proses dan *active learning*, maka kiranya peranan media pembelajaran menjadi semakin penting. Dalam kaitannya dengan fungsi media pembelajaran, dapat ditekankan beberapa hal berikut ini : sebagai alat untuk membuat pembelajaran yang lebih efektif, mempercepat proses belajar, meningkatkan kualitas proses belajar-mengajar, mengkonkretkan yang abstrak sehingga dapat mengurangi terjadinya penyakit verbalisme [5].

B. Alat Pencernaan Manusia

Proses pencernaan makanan diawali pada bagian mulut. Di dalam mulut makanan dihaluskan oleh gigi dan kelenjar ludah. Kelenjar ludah menghasilkan air ludah dan enzim *ptialin*. Enzim merupakan zat yang berguna untuk menghancurkan makanan secara kimiawi menjadi bagian yang lebih halus. Dari mulut makanan masuk menuju kerongkongan. Di dalam kerongkongan terjadi gerak *peristaltik*, yaitu gerakan meremas-remas yang dilakukan oleh dinding kerongkongan. Gerak *peristaltik* inilah yang menyebabkan makanan dapat masuk ke dalam lambung. Di dalam lambung makanan yang sudah dihaluskan oleh gigi di dalam mulut akan dilumatkan dan diaduk dengan bantuan getah lambung. Getah lambung ini berguna untuk memecah makanan agar mudah diserap oleh pembuluh darah. Makanan yang telah dilumatkan di dalam lambung akan berupa bubur halus sehingga mudah diserap oleh usus. Makanan yang telah dicerna di dalam lambung kemudian masuk menuju usus dua belas jari. Di dalam usus dua belas jari ini pencernaan dibantu oleh getah pankreas dan getah empedu.

Getah empedu dihasilkan oleh hati. Getah *empedu* digunakan untuk memecah lemak menjadi butiran-butiran yang sangat halus sehingga dapat membantu kerja enzim *lipase*. Getah pankreas dihasilkan oleh pankreas. Getah pankreas mengandung enzim *amilase*, *tripsine*, dan *lipase*. Amilase yang mengubah zat tepung menjadi gula. Tripsine, yang mengubah protein menjadi *asam amino*. *Lipase*, yang mengubah lemak menjadi asam lemak dan gliserol. Setelah itu, makanan disalurkan menuju usus halus. Di dalam usus halus makanan dicerna kembali sehingga terbentuklah sari-sari makanan. Sari-sari makanan inilah yang akan diserap oleh dinding-dinding usus halus melalui pembuluh darah sehingga masuk ke dalam darah untuk diedarkan ke seluruh tubuh. Sisa makanan atau ampas makanan akan masuk ke dalam usus besar. Selanjutnya sisa makanan tersebut dibusukkan oleh bakteri menjadi kotoran. Kemudian, kotoran ini akan dikeluarkan dari tubuh melalui anus. Di dalam usus besar tidak terdapat penyerapan sari makanan melainkan hanya penyerapan air [6]



C. Augmented Reality

Teknologi Augmented reality merupakan perpaduan antara dunia nyata (*Real World*) dengan dunia maya (*Virtual World*). Dengan memadukan ke dua dunia ini diharapkan pengguna dapat lebih memahami terhadap informasi yang diberikan. Penggunaan teknologi interaksi ini membuat orang menjadi lebih interaktif dengan kondisi di sekelilingnya saat

pengguna menggunakan aplikasi ini. Berbagai macam aplikasi yang telah menggunakan teknologi *Augmented Reality* antara lain di bidang kesehatan, bidang pertahanan, bidang Pendidikan, dan bidang sejarah [7]



Pengembangan dari teknologi *Augmented Reality* ini ditujukan untuk memperoleh sebuah sistem yang dapat menggabungkan 2 dunia, yaitu dunia nyata dan dunia virtual. Teknologi *Augmented Reality* pertama kali dikembangkan berdasarkan pada deteksi citra pada sebuah gambar yang disebut *marker* [7].

D. Unity 3D

CEO dari unity mengungkapkan bahwa misi dari *Unity* yaitu "*Democratize game development*", yang mempunyai arti *Unity* akan membuat perangkat pengembangan yang mudah digunakan, memiliki kualitas game 3D yang bagus, dan mampu berjalan pada berbagai platform. *Unity* adalah perangkat tools yang dapat digunakan untuk membangun sebuah *game* dengan berbagai teknologi yang dimilikinya, diantaranya adalah teknologi grafis, *audio*, *physics*, *interactions*, dan *networking*. Dapat disimpulkan bahwa *unity* merupakan *software engine* yang dapat digunakan untuk mengembangkan berbagai game multi-platform yang mudah untuk digunakan, terutama untuk pemula [8].

Selain itu, *unity* memiliki beberapa fitur baru yaitu *Unity* tidak hanya digunakan untuk membangun sebuah proyek *game* namun juga sebagai alat pengembangan perangkat lunak lainnya dalam basis 3D atau 2D interaktif seperti visualisasi arsitektur. Dengan adanya dukungan *Vuforia*, saat ini *Unity* bisa juga digunakan sebagai *engine* untuk membuat aplikasi berbasis *augmented reality*.

E. Blender

Blender adalah perangkat lunak open source grafika komputer 3D. Perangkat lunak ini digunakan untuk membuat film animasi, efek visual, model cetak 3D, aplikasi 3D interaktif dan video game. Blender memiliki beberapa fitur termasuk pemodelan 3D, penteksturan, penyunting gambar bitmap, penulungan, simulasi cairan dan asap, simulasi partikel, animasi bahkan video editing dan pembuatan game. Pada Blender terdapat 3 engine rendering yang dapat digunakan, pertama Blender render (default), kedua Blender game, dan ketiga Cycles render [9]

Pada penelitian ini, Blender dimanfaatkan untuk membuat berbagai macam *Assets* yakni berupa permodelan dan animasi 3 dimensi dari organ tersebut.

F. *Algoritma Rule Based System*

Di dalam penelitian tentang Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*), sistem pakar nya adalah sebuah program komputer yang mensimulasikan sebuah kemampuan pengambilan keputusan dari seorang pakar. Sederhananya, sistem pakar didesain untuk menyelesaikan sebuah masalah yang kompleks dengan menggunakan aturan *IF-Then*. Definisi dari *Expert System Rule-based* didefinisikan oleh referensi[10] : “Sebuah Sistem Ahli dapat didefinisikan sebagai kumpulan dari program yang menggunakan pengalaman manusia sebagai pengetahuannya, pengetahuan tersebut disimpan dalam sebuah bentuk kode dan dapat menyelesaikan suatu permasalahan”. [10]

G. *Algoritma Fisher-Yates Suffle*

Pengacakan bertujuan agar permainan semakin menarik karena pertanyaan yang muncul tidak bisa diprediksi. Untuk itulah digunakan algoritma *fisher-yates shuffle* pada proses pengacakan node. Tahapan dan langkah algoritma fisher-yates shuffle Versi asli dari algoritma ini pertama kali di terbitkan pada tahun 1938. *Fisher-Yates Shuffle* (dinamai berdasarkan penemunya, Ronald Fisher dan Frank Yates) digunakan untuk mengubah urutan masukan yang diberikan secara acak. Permutasi yang dihasilkan oleh algoritma ini muncul dengan probabilitas yang sama[2].

1. Tulis angka dari 1 sampai N.
2. Pilih sebuah angka acak K diantara 1 sampai dengan jumlah angka yang belum dicoret.
3. Dihitung dari bawah, coret angka K yang belum dicoret, dan tuliskan angka tersebut di lain tempat.
4. Ulangi langkah 2 dan langkah 3 sampai semua angka sudah tercoret.
5. Urutan angka yang dituliskan pada langkah 3 adalah permutasi acak dari angka awal.

Range	Roll (N)	Scratch	Result
		1,2,3,4,5,6,7,8	
1-8	5	1,2,3,4,8,6,7	5
1-7	3	1,2,7,4,8,6	3,5
1-6	4	1,2,7,6,8	4,3,5
1-5	5	1,2,7,6	8,4,3,5
1-4	2	1,6,7	2,8,4,3,5
1-3	3	1,6	7,2,8,4,3,5
1-2	1	6	1,7,2,8,4,3,5
Hasil Pengacakan		6,1,7,2,8,4,3,5	

Telah dilakukan penelitian dan pembahasan untuk metode *fisher-yates shuffle* oleh peneliti yaitu Ekojono, Dyah Ayu Irawati, Luqman Affandi, dan Anugrah Nur Rahmanto dengan judul “Penerapan Algoritma Fisher-Yates Shuffle Pada Pengacakan Soal Game Aritmatika dapat disimpulkan bahwa pengacakan

menggunakan algoritma Fisher-Yates Shuffle berhasil diterapkan di dalam game aritmatika sebagai pengacak soal dan jawaban yang akan muncul dalam setiap permainan dan keluarnya soal tidak berulang

III. PENGUJIAN SISTEM

A. *Pengujian Augmented Reality*

Pengujian *Augmented Reality* adalah pengujian sistem untuk menguji semua komponen yang telah dirancang sebelumnya dan di implementasikan kedalam sistem. Tujuan pengujian ini adalah untuk menguji apakah marker yang sudah diinputkan ke dalam *database Vuforia* berjalan dan dapat menampilkan objek 3 di dalam aplikasi.



B. *Pengujian Aplikasi ke Device*

Pengujian aplikasi pada beberapa device yang berbeda dilakukan untuk mengetahui semua fungsionalitas aplikasi. Beberapa device digunakan untuk melakukan pengujian memiliki spesifikasi yang berbeda. Pada tabel adalah daftar device yang digunakan untuk uji coba aplikasi.

No	Spesifikasi Device
1	<ul style="list-style-type: none"> Nama: Xiaomi Redmi Note 4X OS: Android OS, v.6.0 Marshmallow RAM: 4 GB CPU: Qualcomm MSM8953 Snapdragon 625 + GPU Adreno 506 Resolusi: 1080 x 1920 pixel
2	<ul style="list-style-type: none"> Nama: Nokia 3 OS: Android OS, v.6.0 Marshmallow RAM: 2 GB CPU: MediaTek 6737 quad-core 1,3 GHz Resolusi: 720 x 1280 piksel
3	<ul style="list-style-type: none"> Nama: Lenovo a6000 OS: ndroid OS, v4.4.2 KitKat RAM: 1 GB CPU: Qualcomm MSM8916 Snapdragon 410 Resolusi: 720 x 1280 pixels
4	<ul style="list-style-type: none"> Nama: Xiaomi Redmi 5 OS: Qualcomm Snapdragon 450 RAM: 2GB CPU: Qualcomm Snapdragon 450 Resolusi: 1440 x 720 pixels
5	<ul style="list-style-type: none"> Nama: Opno Joy OS: Android OS, v4.2 Jelly Bean RAM: 512MB CPU: Dual-core 1.3 GHz Resolusi: 480 x 800 pixels

C. Pengujian Jarak, Sudut, dan Pencahayaan

Pengujian dilakukan untuk mengetahui fungsionalitas marker jika disorot oleh kamera AR. Penulis melakukan pengujian untuk mengetahui sebuah keefisienan dari sebuah marker agar dapat terdeteksi dengan baik. Hasil pengujian dapat dilihat pada table

Jarak (cm)	Sudut Kemiringan	Pencahayaan	Hasil
5	0	Cahaya Gelap, Lampu	Proses tracking tidak menemukan target
5	0	Cahaya Gelap, Lampu, flashlight	Proses tracking tidak menemukan target
10	0	Cahaya Gelap, Lampu	Proses tracking tidak menemukan target
10	0	Cahaya Gelap, Lampu, flashlight	<ul style="list-style-type: none"> Proses tracking mudah menemukan target Objek 3D hanya tampak sebagian Animasi berjalan
15	0	Cahaya Gelap, Lampu	Proses tracking tidak menemukan target
15	0	Cahaya Gelap, Lampu, flashlight	<ul style="list-style-type: none"> Proses tracking mudah menemukan target Objek 3D tampak jelas, namun terlihat bagian atas saja Animasi berjalan
20	0	Cahaya Gelap, Lampu	<ul style="list-style-type: none"> Proses tracking kesukahan menemukan target Objek 3D tampak jelas Animasi berjalan
20	0	Cahaya Gelap, Lampu, flashlight	<ul style="list-style-type: none"> Proses tracking kesukahan menemukan target Objek 3D tampak jelas Animasi berjalan

Kesimpulan yang didapatkan dari tabel uji coba diatas adalah, dengan jarak minimal 10cm – 25cm, dan sudut kemiringan 0° - 15° didapatkan hasil yang maksimal, yaitu objek terlihat sangat jelas dan proses tracking sangat mudah.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil studi literatur, analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian sistem, maka kesimpulan yang didapatkan adalah sebagai berikut:

1. Penerapan aplikasi *Augmented Reality* berhasil diterapkan pada dunia Pendidikan, dengan memunculkan objek 3D beserta deskripsi di dunia maya, dengan adanya teknologi *Augmented Reality* memudahkan proses memperkenalkan sistem pencernaan manusia secara lebih nyata dan juga interaktif sehingga dapat membangkitkan semangat siswa untuk belajar mengenai bab pencernaan manusia.
2. Penerapan metode *Rule-Based* membantu sistem *Augmented Reality* dalam mengeksekusi perintah perintah pemanggilan deskripsi dan objek dengan menggunakan aturan-aturan yang telah dibuat.
3. Penerapan metode *Fisher yates-Suffle* digunakan untuk membuat sebuah penomoran acak dalam soal.

B. Saran

Adapun saran-saran yang diberikan oleh penulis untuk pengembangan dan perbaikan sistem ini, sehingga aplikasi sistem pencernaan manusia untuk siswa sekolah dasar berbasis *Augmented Reality* ini dapat memperoleh hasil yang maksimal.

1. Dalam perancangan berikutnya, dapat menambahkan fitur-fitur lain dan rancangan desain yang menarik sehingga user lebih interaktif dengan aplikasi ini.
2. Diperlukan perbaikan terhadap penggabungan objek 3 dimensinya.
3. Pada penelitian selanjutnya, diharapkan penerapan *Augmented Reality* di dalam bidang pendidikan tidak hanya sebatas di Sekolah Dasar.

Referensi

- [1] E. Sudarmilah and P. A. Wibowo, "khazanah informatika Aplikasi Augmented Reality Game Edukasi untuk Pengenalan Organ Tubuh Manusia," pp. 20–25.
- [2] D. A. Irawati, A. N. Rahmanto, J. T. Informasi, and P. N. Malang, "I-101 I-102 I-96," vol. 9, pp. 101–106, 2017.
- [3] Kurniawan T. Martono, "Augmented Reality sebagai Metafora Baru dalam Teknologi Interaksi Manusia dan Komputer," *J. Sist. Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 60–64, 2011.
- [4] W. Chen, "Historical Oslo on a handheld device – a mobile augmented reality application," *Procedia - Procedia Comput. Sci.*, vol. 35, no. 1877, pp. 979–985, 2014.
- [5] T. Nurseto, "Membuat Media Pembelajaran yang Menarik," *J. Ekon. Pendidik.*, vol. 8, no. 1, pp. 19–35, 2011.
- [6] H. Niwa, [*No Title*], vol. 134, no. 4. 2007.
- [7] Y. Cahya Buana and F. Aji, "" Arasion " (Augmented Reality for Anatomy Study With Speech Recognition)," pp. 1–7, 2013.
- [8] M. I. Pawiyatan, "Majalah ilmiah pawiyatan 85," no. 2014, pp. 85–99, 2016.
- [9] Soekirman, "Universitas sumatera utara," *balita BGM*, no. X, pp. 1–5, 2014.
- [10] A. Syberfeldt, O. Danielsson, M. Holm, and L. Wang, "Dynamic Operator Instructions Based on Augmented Reality and Rule-based Expert Systems," *Procedia CIRP*, vol. 41, pp. 346–351, 2016.
- [11] Mustika, "Menggunakan Metode Pengembangan Multimedia," vol. 8, no. 1, pp. 1–14, 2018.

