



Bogor, 8 Agustus 2024

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN DASAR



"Tantangan Dan Inovasi Pendidikan Berbasis ESD Di Era Society 5.0"

Penerapan *Augmented Reality* dalam Pembelajaran Sistem Pencernaan Manusia Pada Pembelajaran Biologi Menggunakan Metode *Marker-Based Tracking* di SMA Mardi Yuana

Farrell Marston*, Budi Arifitama, Silvester Dian Handy Permana

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Trilogi, Indonesia

*Email: farrell.marston@trilogi.ac.id

Informasi Artikel	Abstrak
<p>Kata Kunci:</p> <p><i>Augmented Reality</i>; Biologi; <i>Marker-Based Tracking</i>; Sistem Pencernaan Manusia.</p>	<p>Pembelajaran Biologi di SMA Mardi Yuana menggunakan LKS karena harganya yang murah dan materinya mudah dipahami. Sayangnya kualitas kertas yang rendah menyebabkan beberapa gambar menjadi buram dan dapat menghambat proses pembelajaran Biologi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka teknologi <i>augmented reality</i> (AR) menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penerapan AR dengan menggunakan metode <i>marker-based tracking</i> dalam pembelajaran sistem pencernaan pada mata pelajaran Biologi agar dapat memunculkan gambar dari sistem pencernaan manusia yang buram. Metode <i>marker-based tracking</i> digunakan karena siswa dapat lebih fokus terhadap pelajaran. Objek yang akan dimunculkan pada AR ini adalah sistem pencernaan pada manusia seperti mulut, lambung, dan hati. Harapan dari penelitian ini adalah dengan menggunakan AR akan membantu para guru dan juga siswa-siswi untuk mengatasi masalah pada LKS yang buram ini agar proses belajar-mengajar dapat tercapai.</p>
	<p>Abstract</p> <p>Biology learning at Mardi Yuana High School uses worksheets because the price is cheap and the material is easy to understand. Unfortunately, the low quality of the paper causes some images to be blurry and can hinder the biology learning process. To overcome this problem, augmented reality (AR) technology is one solution to increase learning effectiveness. This research aims to explore the application of AR using the marker-based tracking method in learning the digestive system in Biology subjects so that it can produce blurry images of the human digestive system. The marker-based tracking method is used because students can focus more on the lesson. The objects that will appear in this AR are the human digestive system such as the mouth, stomach and liver. The hope of this research is that using AR will help teachers and students to overcome the problem of blurry worksheets so that the teaching and learning process can be achieved.</p>

Seminar Nasional Pendidikan Dasar ke-1
berlisensi di bawah a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



PENDAHULUAN

Pelajaran Biologi pada SMA Mardi Yuana melibatkan pemahaman yang lebih kompleks tentang struktur dan fungsi organisme, proses-proses Biologis, serta hubungan organisme dengan lingkungannya. Untuk memberikan pemahaman mendalam tentang kehidupan dan sains Biologi kepada siswa di tingkat pendidikan menengah atas, para guru menggunakan LKS (lembar kerja siswa) sebagai materi pembelajaran. Sayangnya karena harganya yang relatif murah, terkadang gambar yang disediakan LKS ini buram atau bahkan tidak terlihat.

Metode yang digunakan adalah metode *marker-based tracking* agar memunculkan 3d pada LKS untuk mengatasi buku LKS yang gambarnya biasanya buram atau hanya hitam putih yang mengakibatkan susah para guru dan juga siswa tentunya untuk melihat gambar yang cukup rumit tadi jadi lebih jelas. *Augmented Reality* (AR) adalah penggabungan antara realita dengan gambar dua dimensi atau tiga dimensi melalui media kamera. Metode *marker-based tracking* digunakan pada penelitian ini dikarenakan setelah melakukan konsultasi dan wawancara dengan guru mata pelajaran Biologi (Pak Andreas Sunarya, S.Pd.) menyarankan bahwa penggunaan media kertas lebih dianjurkan karena diharapkan siswa akan lebih fokus, maka metode marker menjadi pilihan yang lebih baik dan diterapkan pada penelitian ini.

Selain itu menurut penelitian yang ditulis oleh (Abdurrahman & Azrino Gustalika, 2023) mengatakan bahwa pada metode *marker-based tracking* memiliki kelebihan yakni keberhasilannya sangat besar sebab dipengaruhi oleh cahaya yang redup dan jarak pada saat scan untuk menampilkan objek 3 dimensi (3D) tersebut.

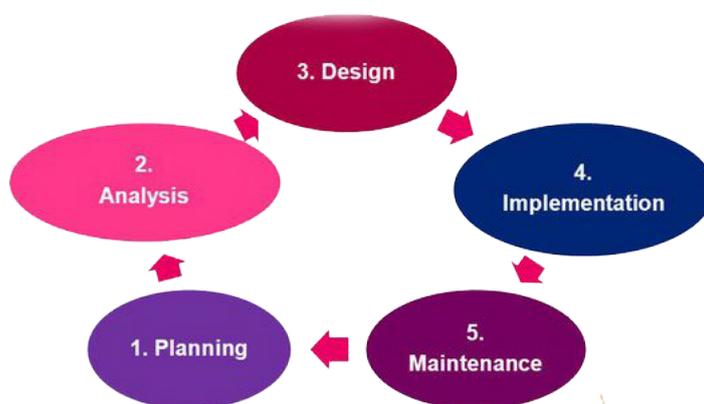
Mekanisme pada penelitian dengan menggunakan *marker based tracking* adalah para siswa akan disediakan barcode yang bisa di scan menggunakan handphone pada buku LKS sehingga gambar yang tadinya hanya hitam putih atau buram akan muncul melalui layar handphone tersebut dan muncul secara 3D (lebih jelas dan lebih hidup) sehingga para guru akan lebih mudah menjelaskan bagian-bagian pencernaan seperti mulut, hati dan lambung ke siswa dan juga siswa bisa lebih cepat memahami bentuk dan juga sistem kerja pada pelajaran Biologi terutama pada sistem pencernaan.

Salah satu solusi untuk mengatasi hal ini adalah dengan menggunakan AR dengan metode *marker-based tracking*, yang di mana saat marker discan menggunakan handphone gambar dari sistem pencernaan pada buku lks Biologi tersebut bisa muncul dengan jelas tidak hanya hitam putih ataupun buram agar membantu para guru dan murid dalam kegiatan belajar mengajar.

Berdasarkan permasalahan tersebut, harapan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat aplikasi dengan menggunakan AR dalam pembelajaran sistem pencernaan menggunakan metode *marker-based tracking*, diharapkan pembelajaran Biologi dapat menjadi lebih menarik, interaktif, dan juga memberikan pemahaman konsep yang lebih baik bagi para siswa.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *System Development Life Cycle* (SDLC) serta penerapan teknologi *augmented reality*. Pengembangan SDLC terdiri dari beberapa tahapan, seperti yang ditunjukkan pada gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. *Systems Development Life Cycle* (SDLC)

Metode penelitian tahap pertama dimulai dari (1.*planning*) studi lapangan dimana studi lapangan berguna untuk mengumpulkan informasi dasar seperti masalah yang dihadapi oleh anak-anak SMA Mardi Yuana dalam proses belajar-mengajar. Tahapan selanjutnya adalah (2.*analysis*) menganalisis kebutuhan atau masalah yang ada, agar solusi bisa ditemukan. Setelah masalah ditemukan, dilanjut dengan tahapan (3 & 4 *design* dan *implementation*) membuat aplikasi dan juga desain aplikasi agar aplikasinya menarik bagi para siswa-siswi. Setelah itu tahap terakhir adalah (5.*maintenance*) yang dilakukan untuk memonitor apakah aplikasi berjalan dengan baik atau tidak.

Planning

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan wawancara, pada tanggal 13 juli 2023 dengan pak Andreas guru Biologi SMA Mardi Yuana. Berikut merupakan hasil wawancaranya:

Tabel 1. Wawancara

No.	Pertanyaan (Peneliti)	Jawaban (Guru Biologi)
1	Pada saat pelajaran Biologi, kita biasanya baca buku LKS untuk memahami materi dan mengerjakan soal-soal, kira-kira apakah ada kesulitan yg bapak atau murid Bapak alami? Kalau ada kira-kira apa pak?	Ada, salah satunya adalah cetakan buku LKS yang buram atau tidak jelas, yang membuat saya agak sulit untuk menjelaskan ke anak-anak seperti apa bentuknya karena dari cetakannya sendiri kurang jelas
2	Teknologi sudah berkembang pesat, tidak dipungkiri perkembangan teknologi ini dapat membantu siswa lebih mudah menyerap ilmu. Nah sekarang ini apakah murid-murid boleh bawa HP/tidak ya pak? soalnya jaman waktu saya sekolah ada beberapa sekolah	Untuk sekolah kami yang saya ajar ini, dari kebijakan sekolah memperbolehkan siswa dan siswi untuk membawa handphone, karena kami juga melihat perkembangan teknologi seperti ai yang berkembang sangat pesat. Jadi saya sangat setuju pihak sekolah memperbolehkannya, karena itu juga dari siswa dan siswi lebih mudah untuk mencari dan menyelesaikan pertanyaan yang ada, seperti <i>googling</i> dan sebagainya. Jadi untuk

	memperbolehkan, beberapa tidak boleh.	jawaban pertanyaan ini boleh membawa HP ke sekolah.
3	Berarti bapak perlu solusi untuk LKS ini, apakah boleh saya minta izin utk membuat aplikasi untuk membantu permasalahan bapak?	Ohh sangat boleh, tentu saja jika misalkan ada aplikasi untuk membantu saya terutama pelajaran Biologi, akan sangat memudahkan saya karena saya jadi lebih mudah untuk menjelaskan materi-materi Biologi kepada anak-anak, karena dalam cetakan itu sangat terkendala. Dan juga karena daya tangkap anak-anak itu kan berbeda-beda ya, ada yang lebih ada yang kurang. Kalau untuk yang kurang ini, saya jadi sedikit terkendala karena cetakan lks yang buram, seperti itu.
4	Baik pak, jadi saya ingin membuat aplikasi yang bisa memunculkan 3D pada gambar Biologi agar siswa dapat melihat gambar dengan jelas & memahami materi dengan lebih baik. Menurut bapak, untuk pembelajaran Biologi ini lebih baik yang mana, menggunakan media kertas (<i>marker</i>) yang di scan menggunakan HP akan memunculkan 3D atau yg 3Dnya bisa dimana aja <i>markerless</i>	Menurut saya lebih mudah yang bisa dibawa kemana saja, karena lebih fleksibel. Cuma mengingat target kita adalah siswa dan siswa sma ya, kadang mereka mudah terdistraksi, banyak gangguan dan juga bisa dipakai untuk bermain-main. Untuk itu saya rasa lebih sesuai menggunakan yang biasa saja (media cetak). Karena lebih fokus untuk siswa dan siswi ini, tidak dipakai untuk hal yang lain. Untuk belajar juga lebih terarah, seperti itu.
5	Ohh begitu, yang terakhirnya saya mau minta izin bapak untuk menyebarkan form kuisioner, agar saya dapat gambaran dari para siswanya juga pak, apakah boleh?	Oh boleh, nanti kamu bisa kasih saja ke saya lalu saya sebarkan ke anak murid seperti itu, buat penelitian skripsi kamu juga kan. Boleh, boleh.

Analysis

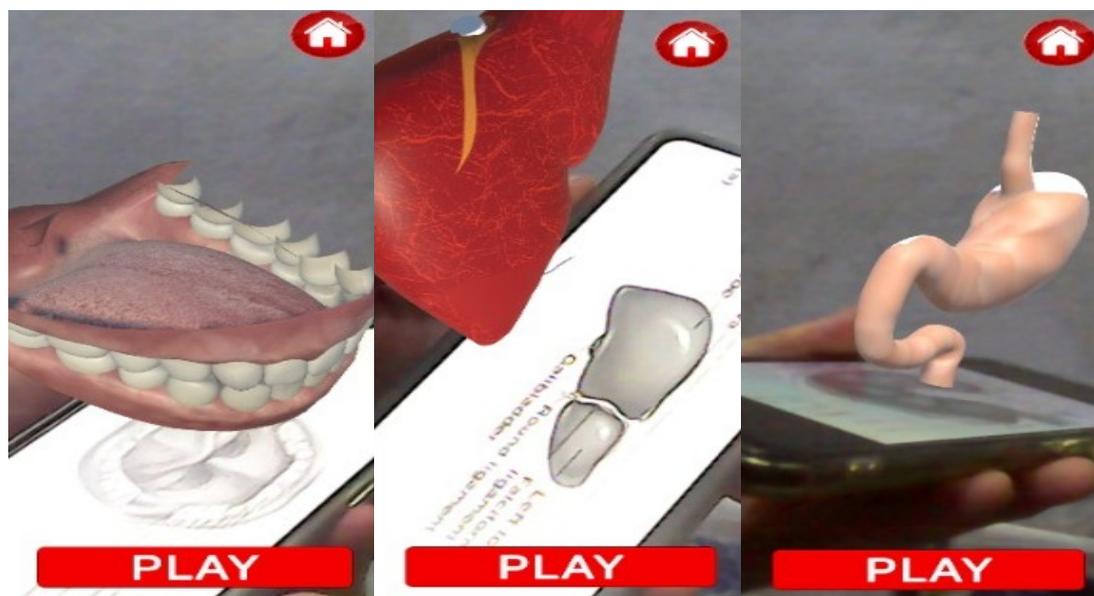
Berdasarkan analisis hasil observasi diketahui permasalahan dimana anak-anak dari sekolah Mardi Yuana kesulitan melihat gambar yang buram atau tidak jelas karena kualitas gambar lks yang kurang baik yang akan dibantu dengan teknologi AR agar gambar dapat muncul secara 3D dan mempermudah para siswa-siswi mengidentifikasi gambar apa yang ada di buku tersebut.

Design and Implementation



Gambar 2. Menu utama dan menu informasi

Pada gambar 2 di atas di menu utama terdapat 3 tombol yaitu informasi untuk ke menu informasi, mulai untuk ke halaman AR, dan exit untuk keluar aplikasi. Pada menu informasi terdapat informasi mengenai aplikasinya dan tombol *home* untuk kembali ke menu utama.



Gambar 3. Mulut, Hati, dan Lambung

Pada gambar 3 di atas terdapat gambar-gambar yang bisa dimunculkan pada aplikasi ini, yaitu mulut, hati dan juga lambung. Lalu ada tombol *home* untuk kembali ke menu utama dan tombol *play* untuk memainkan suara yang memberikan penjelasan mengenai sistem pencernaan manusia tersebut.

Maintenance

Pengujian juga dilakukan untuk menilai fungsionalitas aplikasi AR Biologi ini. Berbagai kasus uji dilakukan untuk memastikan aplikasi berfungsi sesuai harapan. Berdasarkan penelitian ini, aplikasi AR Biologi ini berfungsi dengan baik. Meskipun hasil tes menunjukkan fungsionalitas yang memadai, aplikasi ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut di masa depan untuk menawarkan tampilan yang lebih baik, lebih ramah pengguna, dan lebih informatif.

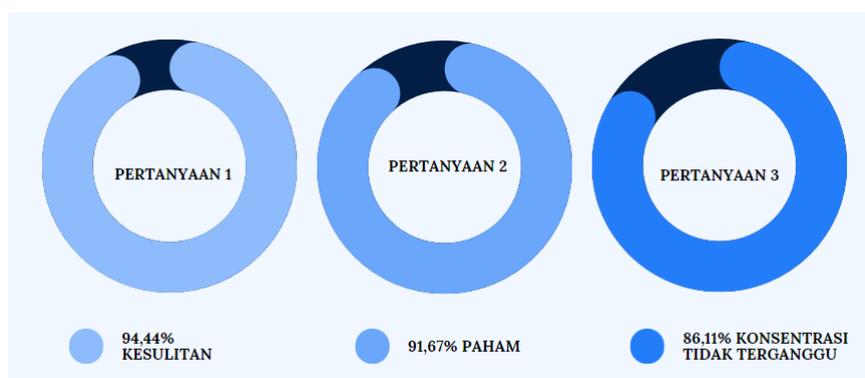
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan hasil penilaian dari siswa-siswi SMA Mardi Yuana yang diisi secara anonim agar jawaban dari para siswa-siswi lebih jujur (biasanya mereka terkadang berbohong karena takut jika dibilang jelek nilai mereka terpengaruh karena adanya nama mereka yang tercantum, oleh karena itu survei ini dilakukan secara anonim agar mereka bisa lebih leluasa menilainya). Berikut merupakan pertanyaan yang diajukan ke siswa-siswi SMA Mardi Yuana:

Tabel 2. Pertanyaan kepada siswa-siswi dan guru

No.	Pertanyaan
1	Apakah para siswa-siswi atau guru kesulitan melihat atau memahami gambar pada buku lks Biologi?
2	Apakah dengan adanya bantuan aplikasi <i>augmented reality</i> , (untuk siswa-siswi) lebih mudah memahami pelajaran? (untuk guru) apakah lebih mudah menerangkan materi dengan <i>augmented reality</i> ini?
3	Apakah konsentrasi murid saat diajar menggunakan teknologi <i>augmented reality</i> menjadi lebih fokus?

Berikut merupakan grafik yang digunakan untuk menggambarkan jawaban dari para siswa-siswi beserta guru di SMA Mardi Yuana:



Gambar 4. Diagram survei jawaban siswa-siswi SMA Mardi Yuana

Dari survei tersebut terdapat ditemukan bahwa dari 36 siswa:

- 34 siswa tidak dapat (kesulitan) memahami gambar lks dan 2 siswa tidak kesulitan melihat gambar di LKS
- 3 siswa tidak terlalu paham memahami pelajaran dan 33 siswa paham dengan bantuan AR.
- 5 siswa konsentrasinya terganggu dan 31 siswa tidak terganggu dan dapat berkonsentrasi dengan lebih baik menggunakan bantuan AR.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pemanfaatan marker AR pada metode pembelajaran Biologi akan memberi pengguna pengalaman belajar yang lebih baik. Marker digunakan sebagai pola untuk memunculkan objek 3D pada sistem pencernaan manusia. Hal ini memungkinkan siswa untuk memahami pelajaran lebih mudah dibanding menggunakan buku LKS yang buram. Penyampaian materi menggunakan teknologi AR ini menarik bagi siswa-siswi karena tidak selalu terpampang oleh buku dan wujudnya juga lebih jelas sehingga mudah dipahami dan membantu siswa-siswi untuk mendapat nilai yang lebih baik. Penelitian ini dibatasi sampai pada menampilkan 3 sistem pencernaan manusia yaitu mulut, hati, dan lambung. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan untuk menambahkan berbagai macam sistem pencernaan manusia lainnya, bahkan tidak terbatas di sekitar sistem pencernaan saja dengan dibantu AR yang akan membuat pembelajaran lebih menarik dan mudah dipahami.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, Y., & Gustalika, M. A. (2023). Aplikasi Augmented Reality dengan Marker Based dan Markerless Tracking sebagai Pengenalan Budaya Candi Mendut. *REMIK: Riset Dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, 7(2), 859-871.
- Aripin, I. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Menggunakan Teknologi Augmented Reality (AR) Berbasis Android pada Konsep Sistem Saraf. In *Jurnal Sainsmat: Vol. VIII–VIII* (pp. 47–57). Universitas Majalengka. <http://ojs.unm.ac.id/index.php/sainsmat>
- Aziz, S. M. (2021). *Pengembangan Flash Card Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality (AR) Pada Mata Pelajaran Biologi Materi Sistem Gerak Kelas XI MIPA DI SMAN 1 Krembung Kabupaten Sidoarjo*.
- Implementasi Augmented Reality untuk Media Pembelajaran Biologi di Sekolah Menengah Pertama. (2020). In *Jurnal Sistem Informasi Dan Telematika: Vol. Vol.11* (Issue no.2, pp. 124–125). <https://journal.ubl.ac.id/index.php/telematika/article/view/telematika11n2-2>
- Juwita, Saputri, E. Z., & Kusumawati, I. (2021). Teknologi Augmented Reality (Ar) Sebagai Solusi Media Pembelajaran Sains Di Masa Adaptasi Kebiasaan Baru. *Bioeduca: Journal of Biology Education*, 124–134. <http://journal.walisongo.ac.id/index.php/bioeduca>
- Maili, E. M., & Akbar, M. (2023). Rancang Bangun Aplikasi Augmented Reality Pembelajaran Biologi Pertumbuhan Manusia dengan Metode Markerless. *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi Dan Sistem Informasi, Vol.3*(No.2), 256–258.
- Pendidikan Konservasi Masyarakat Melalui Pengembangan Media Mangrove Berbasis Augmented Reality (AR). (2021). In *Biodidaktika: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya: Vol. Vol. 16* (Issue No. 2, p. 74).
- Potensial Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Biologi Abad 21 : Literatur Artikel Dan Desain Inovasi Media*. (2022). 43–48.
- Pramuaji, A. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Materi Pengenalan Corel Draw Sebagai Sarana Pembelajaran Desain Grafis Di SMK Muhammadiyah 2 Klaten Utara. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 2(2), 183–189. <https://doi.org/10.21831/elinvo.v2i2.17312>
- Triyono, A. (2021). Aplikasi Pembelajaran Biologi tentang Tanaman Berbasis Augmented Reality untuk Kelas XI. In *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak* (Vols. 1–1, pp. 39–53). <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika>
- Widodo, A. (2020). *Media Pembelajaran Taksonomi Hewan Berbasis Augmented Reality Dengan Fitur Multi Target*. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang