

Prototype Visualisasi Karakter Unsur Kimia Dengan Teknologi Augmented Reality (AR)

Nashiruddin Alfath
Visual Communication Design
School of Design
Bina Nusantara University
Jakarta, Indonesia
Nashiruddin.alfath@binus.ac.id

Frans Santoso
Visual Communication Design
School of Design
Bina Nusantara University
Jakarta, Indonesia
frans.santoso@binus.edu

Abstract— This study aims to visualize the character of the chemical elements in the periodic table using Augmented Reality (AR) technology. Qualitative research methods with a design thinking approach. The design thinking stages consist of empathy, determination, ideas, prototypes, and trials. This AR technology was developed using Unity and Vuforia software. The results of the research are in the form of a prototype visualization of the characters of the chemical elements francium, hydrogen, and calcium which can be viewed in three dimensions and projected into AR technology so that the user experience when viewing the prototype feels very real and interactive. This AR technology can be an alternative to understanding the characteristics of the chemical elements on the periodic table

Keywords— Augmented Reality, prototype, character visualization, chemical elements

Abstrak— Penelitian ini bertujuan memvisualisasikan karakter unsur kimia dalam tabel periodik menggunakan teknologi Augmented Reality (AR). Metode Penelitian kualitatif dengan pendekatan desain thinking. Tahapan desain thinking terdiri dari: empati, penetapan, ide, prototype dan uji coba. Teknologi AR ini dikembangkan menggunakan software Unity dan Vuforia. Hasil penelitian berupa prototype visualisasi karakter unsur kimia francium, hydrogen dan kalsium yang dapat dilihat secara tiga dimensi dan diproyeksikan kedalam teknologi AR sehingga pengalaman pengguna saat melihat prototype tersebut merasa sangat nyata dan interaktif. Teknologi AR ini dapat menjadi alternatif untuk memahami karakteristik unsur-unsur kimia pada tabel periodik

Keywords— Augmented Reality, prototype, visualisasi karakter, unsur kimia

PENDAHULUAN

Penerapan teknologi AR telah mendapat perhatian yang meningkat dalam beberapa tahun terakhir di berbagai bidang pembelajaran termasuk bidang ilmu kimia [1]. Lebih khusus lagi, di bidang kimia, AR dapat bermanfaat secara signifikan untuk berbagai unsur kimia dalam tabel periodik. Oleh karena itu, mengembangkan literasi visual untuk menyederhanakan visualisasi 3D merupakan mata pelajaran penting yang perlu diperhatikan dalam Pendidikan [2].

Masalah lain yang sudah menjadi rahasia umum adalah pelajaran Kimia yang konvensional [3]. Pelajaran KIMIA secara tidak langsung hanya menyiapkan para siswa untuk melanjutkan studi yang lebih tinggi. Padahal seharusnya pelajaran KIMIA juga menyiapkan sumber daya manusia yang lebih peduli terhadap lingkungan sekitar, kritis dengan isu terkini, kreatif dengan masalah yang dihadapi, dan

lebih memahami teknologi terkini yang dapat dihadirkan di masyarakat sekitar [4].

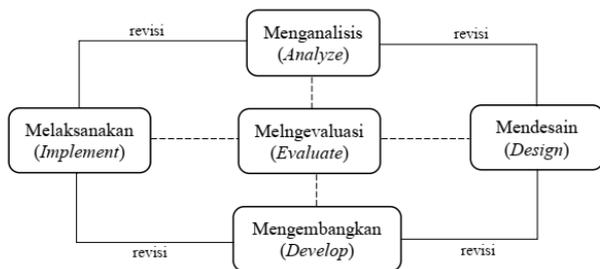
Selama ini pada proses belajar mengajar di sekolah baik negeri maupun swasta khususnya pada pelajaran Kimia masih dilakukan secara konvensional dalam artian mahasiswa mendengarkan ceramah guru, melakukan observasi di skala laboratorium serta mengerjakan tugas, hal ini dirasa kurang mengena bagi pelajar generasi 4.0 ini [5].

Dengan perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat, seharusnya solusi dari masalah diatas dapat diselesaikan secepat mungkin. Salah satu perkembangan teknologi dan informasi yang mampu mendorong inovasi dalam pembelajaran IPA adalah dengan mengembangkan media pembelajaran pada perangkat bergerak. Dalam hal ini adalah *smartphone*. *Smartphone* mampu menjadikan wadah media pembelajaran yang menarik, karena mahasiswa dapat mempelajari materi IPA dengan cara yang berbeda, yaitu memanfaatkan *smartphone* sebagai sumber belajar. Selain membuat pembelajaran lebih menarik, siswa maupun mahasiswa dapat mempelajari materi tanpa terbatas waktu, artinya mereka dapat belajar di luar jam pembelajaran, sehingga akan memberikan dampak positif bagi siswa dalam penggunaan *smartphone* sebagai sarana belajar [6].

AR merupakan teknologi yang menggabungkan secara *real-time* antara materi dengan konten digital secara langsung. Para peneliti dari berbagai bidang pengajaran mulai mengembangkan cara baru dan lebih sederhana untuk memasukkan AR dalam Pendidikan [7], misalnya banyak penelitian meneliti pengaruh AR terhadap cara belajar siswa dengan konsep yang berbeda [4]. Inovasi signifikan ini benar-benar menjadikan dunia teknologi terhubung dengan dunia Pendidikan. Namun, meskipun teknologi AR telah digunakan secara luas dalam industri game dan film, teknologi tersebut masih belum efektif digunakan dalam Pendidikan [7], oleh karena itu pada penelitian kali ini akan dilakukan uji coba pada pemanfaatan teknologi AR pada proses pembelajaran khususnya pada pelajaran Kimia.

Metode Penelitian

Pada penelitian kali ini metode yang digunakan adalah ADDIE, pada metode ADDIE terdapat lima tahapan yakni Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate [8], Data yang diperoleh dan dianalisis berupa data kualitatif dan kuantitatif. Desain pengembangan ditampilkan pada Gambar 1. Metode ADDIE digunakan dalam pengembangan aplikasi ini karena metode ini cukup ringkas dan mudah dalam implementasi produk



Gambar 1 Metode ADDIE

Pada bagian *Analyze*, peneliti melakukan observasi awal pada kelas tahun ajaran sebelumnya, pada mata kuliah yang menggunakan media dan tanpa menggunakan media. Hasilnya adalah mahasiswa cenderung lebih cepat memahami materi dengan pengajaran yang menggunakan media pembelajaran.

Tahap berikutnya adalah *Design*, *Develop*, dan *Implement*. Ketiga tahap tersebut berurutan dan saling berkaitan satu sama lain. Tahap desain dimulai dengan peneliti melakukan desain produk dan desain materi yang akan diberikan di dalam aplikasi. Materi yang ditampilkan adalah Optik Geometri. Materi tersebut dipilih karena berdasarkan hasil survey awal, banyak mahasiswa yang bingung terhadap gambar atau ilustrasi dari suatu unsur kimia, Proses desain aplikasi, penulis memanfaatkan Microsoft Visio untuk membuat tampilan kasar dari aplikasi *Augmented Reality*.

Tahap berikutnya adalah *Develop* dan *Implement*. Tahap ini peneliti mulai membuat aplikasi AR pada unity dan membuat desain 3D. Tahap terakhir dari penelitian ini adalah *Evaluate*. Tahap yang kita lakukan pada penelitian ini adalah sampai tahap uji coba lapangan kepada para mahasiswa. Tentu sebelum itu peneliti melakukan validasi kepada para ahli media. Pada tahap ini didapatkan kritik dan saran dari semua pihak, sehingga peneliti dapat melakukan revisi untuk menghasilkan produk final.

Hasil Dan Pembahasan

Pada bagian ini dijelaskan hasil pembuatan aplikasi, hasil validasi, dan uji coba. Pembuatan aplikasi memanfaatkan aplikasi komputer Unity, Vuforia, dan Blender. Validasi dilakukan kepada dua ahli media sekaligus ahli materi pembelajaran Kimia. Uji coba dilakukan dengan menerapkan hasil pembuatan aplikasi diuji coba kepada siswa yang sedang belajar mata pelajaran Kimia.

A. Aplikasi Augmented Reality

Aplikasi *Augmented Reality* dibangun menggunakan aplikasi *open source* yaitu Unity dan Vuforia untuk *database marker*. Aplikasi ini dikhususkan berbasis sistem operasi Android 5.0 (Lollipop) karena sifatnya yang *open source*. Berdasarkan startcounter.com hingga bulan Juni 2023, secara keseluruhan pengguna sistem operasi Android di dunia mencapai 81.25% dan 92% penduduk Indonesia menggunakan ponsel dengan sistem operasi Android. Karena alasan tersebut juga aplikasi ini dibuat untuk sistem operasi Android 5.0 minimal 720 x 1520 piksel untuk mendapatkan pengalaman terbaik. Pembuatan model 3D dan animasinya memanfaatkan aplikasi komputer Blender yang juga *open source*. Khusus untuk pembuatan model 3D, peneliti dibantu oleh tim khusus dari Prodi Pendidikan IPA yang mampu membuat model 3D menggunakan Blender. 5

Model 3D materi pembelajaran Kimia yang telah dibuat dan dikembangkan dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 2 Karakter AR pada Kimia

Setelah model karakter didapatkan selanjutnya adalah melakukan implementasi dengan menggunakan Vuforia dan unity, gambaran implementasi yang dihasilkan adalah sebagai berikut :



Gambar 3 Hasil Implementasi Karakter

B. Pengujian Augmented Reality

Pada pengujian kali ini dilakukan secara terbatas secara acak kepada 30 responden yang mempunyai ketertarikan terhadap pelajaran Kimia. Indikator pertanyaan sama dengan angket validasi kepada para ahli media. Namun yang membedakan adalah jumlah dan pernyataan pada sub indikator. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1 Data Hasil Pengujian

Indikator	Rata-Rata (%)
Kemudahan aplikasi (6 sub indikator)	91%
Kegunaan aplikasi (8 sub indikator)	84%
Kemudahan untuk pembelajaran (6 sub indikator)	93%
Kepuasan pengguna (6 sub indikator)	95%

Dapat disimpulkan jika rata-rata nilai hasil validasi berdasarkan table 1 adalah 90,75%. Nilai tersebut terdeskripsi dengan "Sangat Baik" dalam skala Likert. Hal tersebut menggambarkan jika aplikasi Android *Augmented Reality* memenuhi indikator mudah dalam penggunaan, fungsionalitas aplikasi, memudahkan pengguna untuk proses pembelajaran, serta indikator kepuasan pengguna berdasarkan pengalaman saat menggunakan aplikasi dengan perangkat mereka sendiri. Tanggapan para peserta uji coba yaitu mahasiswa pada indikator "kemudahan aplikasi" diperoleh skor tertinggi sebesar 93%. Hal tersebut

menunjukkan jika aplikasi Android AR mudah diinstalasi dan mudah operasinya.

Aplikasi telah didesain sedemikian sehingga hanya terdapat 1 halaman utama yang mampu melakukan deteksi *marker* secara keseluruhan. Sehingga tidak perlu berganti halaman saat berganti *marker* untuk materi lainnya. Indikator “kegunaan aplikasi” mendapatkan skor 84%. Skor tersebut menggambarkan jika aplikasi Android *Augmented Reality* secara fungsionalitas dapat berjalan dan menampilkan materi yang sesuai. Proporsi ukuran model 3D dengan *marker* terkomposisi dengan baik. Artinya model tidak terlalu besar maupun tidak terlalu kecil.

Lebih dalam lagi model animasi 3D yang disajikan telah mengakomodir pengguna untuk mendapatkan pengalaman yang menyenangkan saat belajar (Yilmaz dkk., 2017).

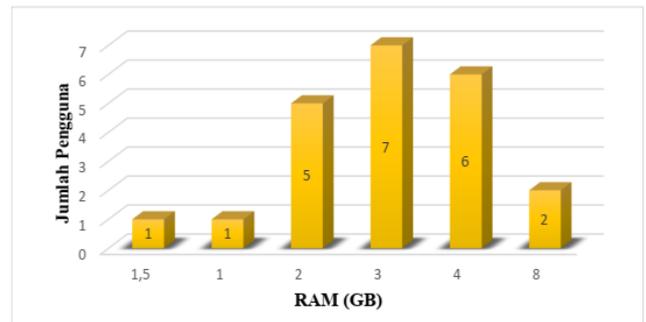
Hasil angket uji coba pada indikator “kemudahan untuk pembelajaran” mendapatkan skor 91% secara rata-rata. Pada indikator ini lebih menekankan kepada model belajar secara mandiri yang dilakukan oleh para mahasiswa. Dengan perolehan nilai 91% berarti mahasiswa sangat terbantu dalam proses pembelajaran materi Optik Geometri. Sejalan dengan pendapat Hikmawan (2019) media pembelajaran merupakan suatu konsep yang mencakup berbagai aplikasi, metode dan proses pembelajaran.

Adanya media pembelajaran elektronik memungkinkan siswa untuk melaksanakan proses pembelajaran secara individu dengan kemampuan memilih arah pembelajaran yang diinginkan. Indikator “kepuasan pengguna” memperoleh skor rerata 95%. Hal ini ditunjukkan dengan jumlah resolusi yang sudah sesuai dengan spek minimum yang diharapkan pada beberapa layer smartphone sehingga menyebabkan semakin pahami dalam memahami materi pembelajaran setelah dikemas dalam animasi interaktif 3D. Hal tersebut mengakibatkan tingkat kepuasan sebagian pengguna yang menggunakan smartphone dengan resolusi layar kurang dari 5 inch.

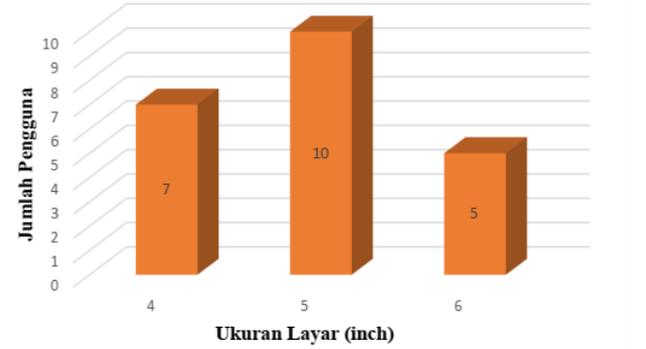
Namun, pengguna dengan smartphone yang memiliki layar lebih besar dari 5 inch menyatakan bahwa pembelajaran animasi dapat berjalan dengan lancar dan jelas, sehingga memiliki tingkat kepuasan yang cukup baik. Selain itu kemampuan perangkat dari segi spesifikasi juga mempengaruhi kelancaran.

C. Efektifitas terhadap hasil Aplikasi *Augmented Reality*

Dalam pengembangan suatu aplikasi Android, dibutuhkan suatu analisa untuk mengetahui tingkat efektifitas dan efisiensi dari produk tersebut. Indikator untuk mengukur efektifitas dalam penggunaan aplikasi Android *Augmented Reality* dilihat dari spesifikasi dari ponsel yang digunakan oleh pengguna. Dari spesifikasi yang diperoleh, RAM dan ukuran layar merupakan bagian yang paling berpengaruh pada aplikasi Android *Augmented Reality*. Berdasarkan angket yang diberikan diperoleh hasil yang dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5



Gambar 4 Sebaran RAM Pengguna



Gambar 5 Spesifikasi Layar Pengguna

Berdasarkan Gambar 4 dan Gambar 5, fakta yang terjadi saat uji coba adalah ada beberapa ponsel pengguna yang tidak bisa secara maksimal dalam menjalankan aplikasi Android *Augmented Reality*. Hal tersebut berakibat pada belum 100% efektif jika dilihat dari segi kesiapan perangkat pengguna. Secara normal dan umum aplikasi Android *Augmented Reality* dapat berjalan pada ponsel dengan RAM minimal 2 GB dengan layar 4 inch.

Sejefisiensi aplikasi Android *Augmented Reality* diperoleh dari asesmen atau penilaian secara terpisah dari aplikasi memanfaatkan sistem pembelajaran menggunakan website sipejar.um.ac.id. Secara sederhana diberikan soal latihan secara deskriptif pada web tersebut dan mahasiswa melihat aplikasi untuk ilustrasinya. Setelah selesai mahasiswa diberikan angket untuk melihat seberapa efisien penggunaan aplikasi Android *Augmented Reality* yang telah dibuat.

Dengan memberikan angket indikator efisiensi dengan sub indikator berjumlah 7, diperoleh rata-rata indikator sebesar 87%. Sehingga aplikasi Android *Augmented Reality* yang telah dikembangkan dapat dikatakan layak untuk menunjang pembelajaran.

Pada proses uji coba, diperoleh beberapa kendala yang dialami pengguna yakni tidak mempunya aplikasi berjalan optimal pada perangkat dengan RAM di bawah 2 Gb sehingga animasi 3D yang dihasilkan berjalan lambat. Selain itu, terdapat beberapa pendapat ahasiswa yang saling bertentangan berdasarkan preferensi warna. Selebihnya, aplikasi dapat berjalan baik dan lancar serta kontennya mudah dipahami.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian tersebut maka dapat diambil kesimpulan bahwa dengan menggunakan aplikasi berbasis *Augmented reality* pada pengenalan unsur di table periodik mampu meningkatkan pemahaman siswa dalam mempelajari

unsur periodik tersebut, namun dalam implementasinya beberapa hal yang menjadi kendala adalah spesifikasi handphone yang digunakan, namun hal ini dapat ditekan dengan menggunakan pendekatan virtualisasi berdasarkan device real sehingga output dari aplikasi akan semakin sesuai dengan target. Saran pada penelitian ini adalah dengan menggunakan menajamkan versi dari android yang digunakan sebagai baseline sehingga akan semakin dapat diterima oleh masyarakat.

REFERENSI

- [1] S. Jhajharia, S. K. Pal, and S. Verma, "Wearable Computing and its Application," vol. 5, no. 4, pp. 5700–5704, 2019.
- [2] J. Y. Cho and J. Suh, "Understanding spatial ability in interior design education: 2D-to-3D visualization proficiency as a predictor of design performance," *J. Inter. Des.*, vol. 44, no. 3, pp. 141–159, 2019.
- [3] P. Chen, X. Liu, W. Cheng, and R. Huang, "A review of using Augmented Reality in Education from 2011 to 2016," *Innov. smart Learn.*, pp. 13–18, 2018.
- [4] M. Billingham, "Augmented reality in education," *New horizons Learn.*, vol. 12, no. 5, pp. 1–5, 2022.
- [5] J. Martín, J. Bohuslava, and H. Igor, "Augmented reality in education 4.0," in *2018 IEEE 13th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT)*, 2018, vol. 1, pp. 231–236.
- [6] L. Hewi and M. Shaleh, "Refleksi Hasil PISA (The Programme For International Student Assessment): Upaya Perbaikan Bertumpu Pada Pendidikan Anak Usia Dini," *J. Golden Age*, vol. 4, no. 1, pp. 30–41, 2020, doi: 10.29408/jga.v4i01.2018.
- [7] K. Erksen, B. E. Nielsen, and M. Pittelkow, "Visualizing 3D molecular structures using an augmented reality app." ACS Publications, 2020.
- [8] S. Wibowo, "PERANCANGAN APLIKASI LATIHAN FITNESS UNTUK PEMULA BERBASIS MULTIMEDIA," Universitas PGRI Yogyakarta, 2019.