



## ***Chemistry Structure Sheet sebagai Media Pembelajaran Kimia Berbasis Augmented Reality pada Materi Struktur Atom***

Asmi Aris<sup>1,\*</sup>, Anissa Fitria<sup>2</sup>, Luthfan Ihtisyamuddin<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Pendidikan Kimia, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta  
Jalan Colombo No.1, Yogyakarta 55281, Indonesia

\*Korespondensi Penulis. E-mail: [asmiaris.2017@student.uny.ac.id](mailto:asmiaris.2017@student.uny.ac.id)

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan mengetahui rancangan dan kelayakan media pembelajaran *Chemistry Structure Sheet* (CSS) berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi struktur atom untuk peserta didik SMA kelas X. Jenis penelitian yang digunakan adalah *research and development* (R&D) dengan model pengembangan *pressman waterfall model*. Prosedur pengembangan mencakup analisis, perencanaan, permodelan, dan konstruksi. Desain pengembangan produk yang diperoleh berdasarkan pada penilaian ahli materi dan media. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rancangan CSS terdiri dari aplikasi *Android* yang dilengkapi dengan fitur penggunaan pada aplikasi berbasis AR, modul yang berisi materi pelajaran, dan kuis. Berdasarkan uji kelayakan media yakni validasi materi memperoleh hasil sebesar 92,5% dengan kategori layak dan untuk validasi ahli materi sebesar 80% dengan kategori layak untuk digunakan. Peserta didik merespon dengan sangat baik pada penggunaan media CSS dalam mendukung belajar mandiri. Media CSS layak digunakan pada proses belajar mengajar oleh pendidik dan peserta didik.

**Kata Kunci:** *augmented reality, chemistry structure sheet, pressman waterfall model, media pembelajaran*

## ***Chemistry Structure Sheet as Augmented Reality-Based Chemistry Learning Media on Atomic Structure Material***

### **Abstract**

*This research was aimed to determine the design and feasibility of Chemistry Structure Sheet based on Augmented Reality on atomic structure theory for senior high school in the tenth grade. The type of research was used research and development (R&D) with the pressman waterfall model. The development procedure are the analysis, the plan, the model and the construction. The product development design obtained is based on the assessment of material experts, and media experts. The results showed that the CSS design consists of an android application equipped with features for used AR applications, modules containing subject matter and quizzes. Based on the media feasibility test, namely material validation, the results obtained are 92.5% in the appropriate category and 80% for material expert validation with the appropriate category for use. Students respond very well to the use of CSS media in supporting independent learning. CSS media is suitable for use in the teaching and learning process by teachers and students.*

**Keywords:** *augmented reality, chemistry structure sheet, pressman waterfall model, learning media*

**How to Cite:** Aris, A., Fitria, A., & Ihtisyamuddin, L. (2020). *Chemistry structure sheet sebagai media pembelajaran kimia berbasis augmented reality pada materi struktur atom. Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 8(2), 77-81. doi:<http://dx.doi.org/10.21831/jpms.v8i2.42773>

**Permalink/DOI: DOI:** <http://dx.doi.org/10.21831/jpms.v8i2.42773>

### **PENDAHULUAN**

Peningkatan kualitas pendidikan dalam mendukung *Sustainable Development Goals* (SDGs) merupakan tantangan terbesar yang

harus diperhatikan. Program SDGs dalam membangun kualitas pendidikan telah dirumuskan dalam 10 tujuan yang diantaranya untuk mengembangkan dan menggunakan fasilitas pembelajaran yang efektif. Kimia

sebagai salah satu mata pelajaran wajib untuk peserta didik program sains seringkali dipersepsikan sebagai mata pelajaran yang cukup sulit oleh sebagian besar peserta didik SMA, sehingga menyebabkan peserta didik tidak tertarik belajar kimia (Akram et al., 2017). Melalui kimia, peserta didik dapat mengenal susunan zat dan penggunaan bahan-bahan kimia baik alamiah maupun buatan, dan mengenal proses penting pada makhluk hidup.

Mata pelajaran kimia diklasifikasikan sebagai mata pelajaran yang cukup sulit bagi sebagian siswa SMA/MA (Kasmadi & Indraspuri, 2010). Karakteristik konsep yang kompleks dan abstrak menjadikan peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep dan penerapannya. Sejalan dengan pernyataan tersebut, Sa'idah (2017) menyatakan bahwa peserta didik mengalami kesulitan pada sub konsep model atom sebesar 65,625%. Hal ini dikarenakan materi struktur atom bersifat abstrak, sehingga cukup sulit mengajarkan apalagi sebagian besar peserta didik cenderung belajar dengan menghafal konsep kimia (Rusmansyah, 2003). Kecenderungannya peserta didik tidak mampu dalam menghubungkan level abstrak kimia dari struktur atom dan bentuk molekul (level mikroskopik) dengan level simbolik, serta makroskopik (Indrayani, 2013).

Teknologi Informasi (TI) tidak dapat dihindari dan sudah merupakan suatu tuntutan. Walaupun perancangan media berbasis TI memerlukan keahlian khusus, bukan berarti media tersebut dapat ditinggalkan (Tekege, 2017). Hal ini termasuk pada pendidik, dimana mereka dituntut dapat mendesain media pembelajaran sebagai inovasi dengan memanfaatkan media daring atau *online* (Atsani, 2020). Secara tidak langsung penerapan tersebut mampu membantu pemahaman dan keterampilan dalam TI, serta membantu dalam penilaian dan penugasan. Dengan demikian, melalui pembelajaran jarak jauh dengan pemanfaatan aplikasi tersebut akan menciptakan pembelajaran kolaboratif ke dalam praktik pembelajaran (Andelkovic et al., 2015).

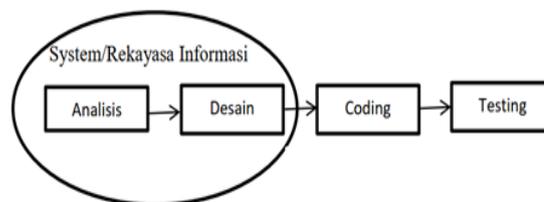
Salah satu penggunaan media pembelajaran kimia berbasis android dalam bentuk *augmented reality* (AR) semakin berkembang karena bermanfaat dalam meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik yang ditingkatkan melalui visual 3D dan komponen multimedia (Tacgin et al., 2016). *Augmented reality* merupakan penggabungan benda-benda yang ada di dunia maya atau *virtual* ke dalam dunia nyata dalam

bentuk dua dan tiga dimensi yang dapat disentuh dan dilihat (Permana et al., 2018). Penggunaan teknologi *augmented reality* bidang pendidikan saat ini sedang dikembangkan. Lebih lanjut, peserta didik yang menggunakan aplikasi *augmented reality* dalam pelajaran memiliki sikap positif terhadap *augmented reality* dengan rata-rata 62,94 (Sirakaya, 2018).

Salah satu penerapan *augmented reality* dalam pembelajaran kimia telah dilakukan dalam materi molekul dengan hasil uji media pembelajaran berbasis *augmented reality* pada konsep geometri molekuler sangat layak dengan persentasi 70,83-92,50% (Irwansyah, 2017). Namun demikian, media pembelajaran tersebut belum terdapat pada materi struktur atom. Berdasarkan kelebihan yang dimiliki, *augmented Reality* dapat dimanfaatkan untuk membuat aplikasi pembelajaran yang dapat mendukung proses pembelajaran dalam materi struktur atom. Oleh sebab itu, dengan penerapan *augmented reality* diharapkan peserta didik SMA lebih tertarik dan antusias untuk membantu pemahaman tentang suatu struktur atom. Tujuan dari artikel ini untuk mengetahui hasil rancangan dan kelayakan dari *Chemistry Structure Sheet* (CSS) sebagai media pembelajaran pengenalan struktur atom untuk peserta didik SMA kelas X.

## METODE

Peneliti mengembangkan media pembelajaran "*Chemistry Structure Sheet* (CSS)" berbasis aplikasi *augmented reality android* dan didukung dengan model *waterfall* yang terdiri atas empat tahap yaitu analisis, perancangan, pemodelan, konstruksi. Adapun tahapan pengembangan dalam penelitian ini dapat ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan menu *chemistry structure sheet*

Berdasarkan Gambar 1 dapat dinyatakan bahwa tahapan pertama yang dilakukan yaitu tahap analisis dengan mengembangkan instrumen analisis kebutuhan (*need analysis*). Aspek analisis kebutuhan terdiri atas (1) aspek peserta didik (*audience analysis*) untuk

mengidentifikasi latarbelakang, karakteristik cara belajar dan pengetahuan awal dari peserta didik; (2) aspek tujuan (*objective analysis*) untuk menganalisis kesesuaian antara media praktik dan pembelajaran praktik teknik digital; (3) aspek tugas (*task analysis*) untuk mengidentifikasi tugas dalam pencapaian tujuan pembelajaran atau hasil pembelajaran yang optimal; dan (4) aspek media (*media analysis*) untuk mengidentifikasi media yang tepat untuk di terapkan dalam kegiatan praktikum.

Tahapan yang kedua yaitu tahap perencanaan. Dalam tahapan ini dilakukan 3 aktivitas yaitu *estimating*, *scheduling*, dan *tracking*. Pada aktivitas *estimating* dilakukan penetapan rencana kerja dalam pengembangan media pembelajaran. Pada aktivitas *scheduling* dilakukan perencanaan jadwal kerja dalam pengembangan perangkat lunak. Terakhir pada aktivitas *tracking* dilakukan pengawasan proses pengembangan perangkat lunak baik dari teknis pembuatan hingga penyelesaian media pembelajaran. Sementara itu, tahapan yang ketiga yaitu tahap pemodelan. Tahap ini meliputi aktivitas rancangan model berupa desain pada *user experience* yang baik untuk diterapkan dalam media pembelajaran CSS. Selanjutnya, desain yang dilakukan meliputi desain *mockup* dan desain *user interface*. Kedua aktivitas dalam tahapan ini saling melengkapi untuk menghasilkan model perangkat lunak.

Tahapan yang keempat yaitu tahap konstruksi. Tahapan ini meliputi 2 aktivitas, yaitu *code* dan *test*. Tahap ini menggabungkan kode dan pengujian untuk menemukan kesalahan pada *trial* CSS. Aktivitas kode dilakukan untuk mengimplementasikan desain agar dapat disesuaikan pada rancangan dengan menggunakan *software development kit* (SDK) yaitu *Android Studio version 2.2.2*. Aktivitas pengujian dilakukan untuk menguji hasil aktivitas kode untuk menemukan kesalahan fungsi maupun *error program*. Sementara itu, teknik pengumpulan data menggunakan prosedur wawancara dan pemberian angket. Peneliti melakukan wawancara dengan 2 peserta didik kelas X dari dua SMA Negeri.

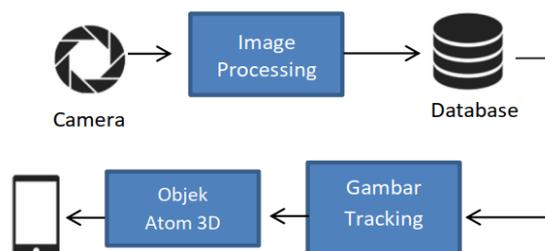
Wawancara tentang media pembelajaran kimia yang digunakan pendidik dan pemahaman materi mengenai teori struktur atom. Sementara itu, pengujian media juga menjadi hal penting dalam kelayakan CSS. Pengujian media merupakan elemen dari rekayasa perangkat lunak yang sering disebut dengan *verification and validation testing* (V&V). Tahap uji

verifikasi memastikan apakah pengembang telah mengembangkan perangkat lunak dengan spesifikasi dan cara yang benar. *Validation testing* memberikan jaminan harus memenuhi semua persyaratan fungsional, tingkah laku, dan kinerja (Wijaya & Kurniawan, 2018). Teknik analisis data adalah analisis deskriptif secara kualitatif dan kuantitatif. Selain itu, analisis data juga dilakukan menggunakan standar baku ideal pada kelayakan produk oleh validator yang kemudian dikonversi dalam bentuk presentase.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

*Chemistry structure sheet* (CSS) merupakan aplikasi media pembelajaran kimia berbasis *android* yang inovatif. CSS menggunakan teknologi berbasis *augmented reality* (AR). CSS dapat digunakan mandiri dengan menyesuaikan kebutuhan materi pelajaran. Pengembangan CSS sebagai media pembelajaran kimia berfokus pada materi struktur atom yang memberikan visual tiga dimensi dari struktur atom. Desain CSS mencakup materi teori atom Dalton, Thomson, Rutherford, dan Niels Bohr. Modul sebagai kelengkapan media pembelajaran berbasis AR dapat dimiliki dan dipelajari peserta didik karena terdapat penjelasan konsep dan struktur atom. Penggunaan modul ini juga dapat sebagai bentuk fisik dalam membantu kamera pada aplikasi akan bekerja sebagai sumber input.

Rancangan alur kerja aplikasi CSS dapat dilihat pada Gambar 2. Adapun cara kerja aplikasi ini memanfaatkan kamera sebagai input yang kemudian dilakukan proses menggunakan algoritma *Image Processing*. Selanjutnya, hasil pemrosesan di simpan dalam suatu *data base*. Data yang berada dalam *data base* dimanfaatkan untuk tujuan deteksi gambar. Oleh karena itu, hasil deteksi direpresentasikan ke dalam bentuk 3D pada aplikasi *smartphone*. Aplikasi dapat menghadirkan objek 3D dengan mendeteksi objek gambar yang akan dicitrakan pada kamera dan dipindai dalam layar *handphone*.



Gambar 2. Tampilan menu *chemistry structure sheet*

Berdasarkan Gambar 2 dapat ditinjau mengenai tampilan *chemistry structure sheet* (CSS). Adapun tampilan sampul atau *cover chemistry structure sheet* (CSS) secara keseluruhan dapat ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan *cover chemistry structure sheet*

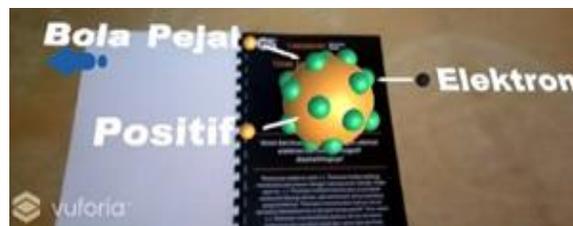
Berdasarkan Gambar 3 dapat ditunjukkan pula tampilan secara sekilas dari bagian halaman menu utama *chemistry structure sheet* (CSS). Halaman utama CSS memuat menu “Scan Materi, Materi, dan Quiz”. Selain berbasis *augmented reality*, kelebihan lain dari aplikasi media pembelajaran CSS ini memiliki buku yang berbentuk *hard file*. Buku ini dibuat agar pengguna mampu membaca teori dan menggunakan teknologi *augmented reality* yang membuat buku tersebut menjadi lebih hidup.

Media tersebut mampu memunculkan bentuk 3D dari setiap perkembangan atom yang dapat memberikan informasi dua arah kepada pembacanya menggunakan *augmented reality*. Selanjutnya yaitu tampilan halaman *splash screen*, halaman *login*, dan halaman menu navigasi yang dapat ditunjukkan pada Gambar 4. Tampilan halaman *splash screen* menyajikan menu pembuka dalam aplikasi struktur kimia. Pada halaman *login* memuat daftar akun baru jika pengguna belum pernah menggunakan aplikasi ini. Oleh karena itu, akan memudahkan guru untuk memantau perkembangan para peserta didik mengenai struktur atom. Apabila *user* telah memiliki akun, maka cukup mengisi *username* dan *password* yang telah terdaftar sebelumnya. Pada halaman menu navigasi juga menyajikan latihan soal yang berkaitan dengan materi dan *quiz* yang sesuai dengan silabus kimia semester 1 kelas X SMA.



Gambar 4. Tampilan halaman *splash screen*, *login*, dan menu navigasi pada CSS

Selanjutnya, turut disajikan tampilan saat mempelajari media struktur kimia berbasis AR seperti pada Gambar 5. AR dalam CSS memungkinkan pengguna dapat belajar sambil bermain karena CSS menyajikan animasi yang mampu berkomunikasi dua arah. Animasi tersebut dapat menerangkan materi kimia yang dianggap sulit dan mampu memberikan soal untuk menguji kompetensi peserta didik. Pada Gambar 5 terdapat menu latihan soal yang dilengkapi pembahasan serta *Quiz* untuk melatih pemahaman peserta didik seputar struktur atom.



Gambar 5. Tampilan *augmented reality* pada CSS

Setelah CSS berhasil dikembangkan, selanjutnya menguji kelayakannya. Uji kelayakan media meliputi uji validasi kepada ahli media dan materi. Adapun hasil uji validitas media dapat ditunjukkan pada Tabel 1. Hasil penilaian validator diperoleh skor validasi materi sebesar 92,5%, dan validasi media sebesar 80%, sehingga media tersebut layak untuk diuji coba (Lubis & Ikhsan, 2015). CSS bermanfaat bagi mata pelajaran kimia seperti meningkatkan pengetahuan anak dengan tersedianya informasi yang sesuai. Alternatif solusi dalam belajar kimia. Adapun keberhasilan peneparan memerlukan dukungan dari guru sebagai tenaga pendidik perlu menguasai teknologi. Pemerintah dalam mendukung sarana dan prasarana yang memadai dalam pengembangan inovasi dalam meningkatkan kualitas pendidikan.

**Tabel 1.** Hasil validasi media dan validasi materi

Validasi	Skor
Validasi Meteri	92,5 %
Validasi Media	80%

## SIMPULAN

Media *Chemistry structure sheet* (CSS) memiliki rancangan yang terdiri dari aplikasi android yang dilengkapi dengan fitur penggunaan pada aplikasi berbasis AR, modul yang berisi materi pelajaran, dan kuis. Hasil validasi media tersebut oleh ahli media dan materi masing-masing sebesar 92,5% dan 80% dengan kategori layak. Penerapan *augmented reality* dalam CSS dapat membantu peserta didik dalam memahami materi struktur atom. Melalui media pembelajaran yang inovatif dapat memudahkan pendidik dalam memberikan pemahaman kepada peserta didik. Sehingga penggunaan media CSS diharapkan dapat meningkatkan ketertarikan peserta didik dalam belajar kimia dan meningkatkan hasil belajar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akram, T., Ijaz, A., & Ikram, H. (2017). Exploring the factors responsible for declining students' interest in chemistry. *International Journal of Information and Education Technology*, 7(2), 88-94.
- Andelkovic, T., Andelkovic, D., & Nikolic, Z. S. (2015). The impact of e-learning in chemistry education. *The Sixth International Conference on E-Learning*, 7(1)24-25.
- Atsani, K. (2020). Transformasi media pembelajaran pada masa pandemi Covid-19. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 1(1), 82-93.
- Indrayani, P. (2017). Analisis pemahaman makroskopik, mikroskopik, dan simbolik titrasi asam-basa peserta didik kelas XI IPA SMA serta upaya perbaikannya dengan pendekatan mikroskopik. *Jurnal Pendidikan Sains*, 1(2). 109-120.
- Irwansyah, F. S., Yusuf, Y. M., Farida, I., & Ramdhani. M. A. (2017). Augmented reality (AR) technology on the android operating system in chemistry learning. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 6(1), 2-6.
- Kasmadi & Indraspuri. (2010). Pengaruh penggunaan artikel kimia dari internet pada model pembelajaran *creative problem solving* terhadap hasil belajar kimia peserta didik SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 1(1), 574-581.
- Lubis, I. R., & Ikhsan, J. (2015). Pengembangan media pembelajaran kimia berbasis android untuk meningkatkan motivasi belajar dan prestasi kognitif peserta didik SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(2), 191-201.
- Permana, R., Andrianof, H., & Afira, R. (2018). *Augmented reality* (AR) sarana promosi obyek pariwisata Jam Gadang Bukittinggi dan Pantai Wisata Carocok Pesisir Selatan. *Indonesian Journal of Computer Science*, 7(2), 129-142.
- Rusmansyah. (2002). *Penerapan metode latihan berstruktur dalam meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep persamaan reaksi kimia*. Departemen Pendidikan Nasional dan Kebudayaan.
- Sa'idah, A. N. (2017). Identifikasi kesulitan belajar kimia peserta didik SMA/MA menggunakan *two-tier multiple choice diagnostic test* dalam memahami konsep struktur atom. *Disertasi*, tidak dipublikasikan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Sirakaya, M., & Cakmak, E. K. (2018). Investigating student attitudes toward augmented reality. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 6(1), 30-39.
- Tacgin, Z., Ulucay, N., & Ozuag, E. (2016). Designing and developing an augmented reality application: A sample of chemistry education. *Journal of The Turkish Chemical Society, Chemical Education*, 1(1), 147-164.
- Tekege, M. (2017). Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran SMA YPPGI Nabire. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa*, 2(1), 78-85.
- Wijaya, M., & Kurniawan, A. (2018). Evolution, challenges, mobile application tools and framework: A literature review. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, 4(1), 34-41.