

# Pembuatan Aplikasi Pembelajaran “Ikatan Kimia” dengan Memanfaatkan Augmented Reality

Timotius Reinaldo Widodo.<sup>1</sup>, Alexander Setiawan<sup>2</sup>, Silvia Rostianingsih<sup>3</sup>  
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Kristen Petra  
Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya 60236  
Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) – 8417658  
E-Mail: owlrei@gmail.com<sup>1</sup>, alexander@petra.ac.id<sup>2</sup>, silvia@petra.ac.id<sup>3</sup>

## ABSTRAK

Salah satu teknologi yang cukup menarik saat ini yang dapat dikembangkan pada telepon pintar adalah *Augmented Reality* (AR). AR dapat memberikan informasi yang dapat lebih mudah dipahami oleh pengguna. Karena kelebihan yang dimiliki, AR dapat dimanfaatkan untuk membuat aplikasi pembelajaran yang dapat mendukung proses belajar mengajar. Salah satu pelajaran yang dapat memanfaatkan teknologi ini adalah pelajaran kimia mengenai reaksi kimia.

Pada skripsi ini akan dibuat aplikasi pembelajaran untuk reaksi kimia yang memanfaatkan *library vuforia* dan *Unity* dengan bahasa pemrograman yang digunakan adalah C#. Serta pembuatan obyek 3D menggunakan aplikasi *Blender*.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi yang dibuat dengan menggunakan *library vuforia* dan *Unity* dapat berjalan dengan baik dan dapat memberikan gambaran mengenai ikatan kimia untuk murid SMA.

**Kata Kunci:** *Augmented Reality, Vuforia, Unity, Kimia.*

## ABSTRACT

*One of the interesting technologies today that can be developed on a smart phone is Augmented Reality (AR). AR is capable of supplying information that is easy to understand by the users. The benefit above can be used to make a learning application to support a learning process. One lesson that can make use of this technology is chemistry, specifically about chemical reactions.*

*On this thesis, a chemical reactions learning application that utilizes library vuforia and Unity by using C# programming language will be made. Along with the 3D object creation is made by an application called Blender.*

*Test result shows that applications that are made by using library vuforia and Unity can run well. High school students are able to picture the chemical reactions by using this application.*

**Keywords:** *Augmented Reality, Vuforia, Unity, Chemical.*

## 1. PENDAHULUAN

Teknologi dibuat untuk memudahkan manusia menyelesaikan atau mengerjakan aktivitasnya. Salah satu teknologi yang saat ini banyak digunakan adalah telepon seluler. Teknologi telepon seluler sendiri sudah berkembang cukup pesat, selain fungsi utamanya untuk berkomunikasi baik telepon atau berkirim pesan, telepon seluler saat ini memiliki banyak fitur yang dapat dimanfaatkan untuk bermain *game*, menonton *video*, mendengar musik, asisten pribadi, mencari informasi, *GPS*, dan masih banyak lagi.

Salah satu teknologi yang cukup menarik yang dapat dikembangkan pada telepon seluler / *mobile* adalah *Augmented Reality*. *Augmented Reality* merupakan sebuah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata.

*Augmented Reality* memiliki cukup banyak manfaat yang dapat diterapkan dalam berbagai bidang, antara lain kesehatan, manufaktur dan reparasi, hiburan, militer, serta pendidikan. *Augmented Reality* dapat memberikan gambaran / informasi yang dapat lebih mudah dipahami oleh pengguna / *user*. Karena kelebihan yang dimiliki, *Augmented Reality* dapat dimanfaatkan untuk membuat aplikasi pembelajaran yang dapat mendukung proses belajar mengajar.

Pembelajaran kimia mengenai reaksi kimia biasanya dirasa membosankan oleh anak-anak. Hal tersebut dikarenakan anak hanya tahu teori dari buku dan penjelasan guru saja. Oleh sebab itu dengan dibuatnya aplikasi yang memanfaatkan *Augmented Reality*, anak-anak diharapkan akan lebih tertarik dan antusias untuk belajar reaksi kimia karena dengan aplikasi yang memanfaatkan *Augmented Reality* anak dapat melihat model 3D dari unsur-unsur kimia tersebut dan juga melihat penggabungan antar unsur.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Augmented Reality

*Augmented Reality* (AR) merupakan variasi dari *Virtual Environment* (VE) atau yang biasa dikenal dengan sebutan *Virtual Reality*. [1] AR adalah penggabungan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata, berjalan secara interaktif dalam waktu yang nyata dan terdapat integrasi antar benda. Teknologi AR berbeda dengan teknologi VE. Teknologi VE akan membawa *user*/pengguna untuk masuk ke dalam dunia yang tidak nyata seluruhnya, sedangkan AR masih memungkinkan *user*/pengguna untuk tetap melihat dunia nyata dengan obyek *virtual* ditumpangankan atau tergabung dengan dunia nyata. [6] Tiga karakteristik untuk *Augmented Reality* menurut : [1]

- *Augmented Reality* menggabungkan informasi nyata dan *virtual*.
- *Augmented Reality* interaktif di dunia nyata.
- *Augmented Reality* beroperasi dan digunakan pada lingkungan 3D.

Beberapa komponen yang diperlukan dalam pembuatan dan pengembangan aplikasi *Augmented Reality* adalah sebagai berikut : [7]

- *Hardware*
  - Komputer (PC/Mobile)
  - *Head Mounted Display* (HMD)
  - Kamera

- *Software*
  - Aplikasi/program
  - *Web Service*
  - *Content Center*

- *Marker*  
Contoh marker ditunjukkan pada Gambar 1.

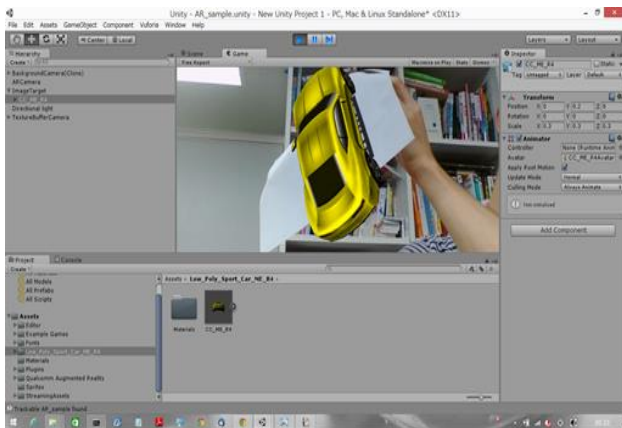


Gambar 1. Contoh Marker

## 2.2 Unity

Unity merupakan *platform* pengembangan yang fleksibel dan kuat yang digunakan untuk mendevlop *game multiplatform* baik 2D maupun 3D secara interaktif. Tidak hanya untuk mendevlop *game*, Unity juga dapat digunakan untuk siapa saja yang ingin membuat aplikasi 2D maupun 3D yang *multiplatform* termasuk *Android*, *iOS* dan juga *web*.

Unity sangat cepat dan efisien dalam membuat / *create object*, *import external assets*, dan menghubungkan semuanya dengan kode. *User* dapat melakukan segala hal dengan *simple drag-and-drop motion* yang terhubung dengan *script*, menetapkan *variabel*, atau menciptakan *multi-part assets* yang rumit.[8] Gambar 2 menunjukkan penggunaan *Augmented Reality* dengan menggunakan *Unity*.



Gambar 2. Contoh Augmented Reality Unity

## 2.3 Vuforia

Vuforia merupakan *platform* perangkat lunak yang memungkinkan aplikasi untuk melihat. *Developer* dapat menambahkan fungsionalitas dari Vuforia dengan sangat mudah ke berbagai aplikasi, sehingga memungkinkan untuk mengenali gambar dan benda-benda atau merekonstruksi lingkungan di dunia nyata. Vuforia memudahkan pembuatan aplikasi yang menggunakan *Augmented Reality* untuk mendapatkan pengalaman virtual suatu produk.

Algoritma dari Vuforia ditargetkan pada *recognizing* dan *tracking* berbagai benda, termasuk *fiducials (frame marker)*, *image targets*, bahkan *object 3D*. [2] Selain itu juga dapat melakukan *tracking* untuk *multi-targets*, *cylinder targets*, dan *text recognition*.

*Target* pada Vuforia merupakan obyek pada dunia nyata yang dapat dideteksi oleh kamera, untuk menampilkan obyek *virtual*. [4]

## 2.4 Blender

Blender merupakan aplikasi *open source* yang digunakan untuk membuat pemodelan 3D. Dengan Blender, dapat dibuat karakter, alat peraga, lingkungan dan hampir apa pun imajinasi orang dapat dihasilkan. Blender tidak hanya sekedar untuk membuat objek, namun juga dapat digunakan untuk membuat animasi dari pemodelan yang telah dibuat. [3]

## 2.5 Kimia

Ikatan kimia adalah ikatan yang terbentuk antar atom atau antar molekul dengan cara atom yang satu melepaskan elektron, sedangkan atom yang lain menerima elektron (serah terima elektron), penggunaan bersama pasangan elektron yang berasal dari masing-masing atom yang berikatan, penggunaan bersama pasangan elektron yang berasal dari salah satu atom yang berikatan.

Tujuan pembentukan ikatan kimia adalah guna terjadi pencapaian kestabilan suatu unsur. Kestabilan unsur terjadi apabila suatu unsur mengikuti aturan oktet. Aturan Oktet adalah kecenderungan unsur-unsur untuk menjadikan konfigurasi elektronnya sama seperti gas mulia. Unsur gas mulia (Gol VIII A) mempunyai elektron valensi sebanyak 8 (oktet) atau 2 (duplet, hanya unsur Helium).

Konfigurasi elektron adalah susunan elektron-elektron pada sebuah unsur. Susunan elektron berbentuk sub kulit-sub kulit, yang masing-masing sub kulit terdiri dari elektron yang berbeda. Kulit K : 2, L : 8, M : 8, N : 8. Dengan adanya konfigurasi elektron, kita dapat mengetahui letak unsur disistem periodik (periode dan golongan). [5]

Contoh : konfigurasi elektron Na

11Na : 2, 8, 1 artinya, unsur Na terletak pada golongan 1, periode ke tiga.

Namun, di dalam terdapat sub kulit, maka untuk golongan B pada sistem periodik, konfigurasi elektron dibuat berdasarkan Asas Afbau. Karena untuk unsur yang berada di golongan B, konfigurasi elektron menggunakan prinsip kulit K,L,M,N tidak bisa digunakan (Hanya untuk golongan A), tetapi Asas Afbau dapat digunakan untuk di semua golongan (A dan B).

Berdasarkan perubahan konfigurasi elektron yang terjadi pada pembentukan ikatan kimia, maka dari itulah ikatan kimia dibedakan menjadi ikatan ion, ikatan kovalen, dan ikatan logam.

Ikatan ion (elektrovalen), adalah ikatan yang terbentuk akibat adanya perpindahan (serah-terima) elektron dari satu unsur ke unsur yang lain.

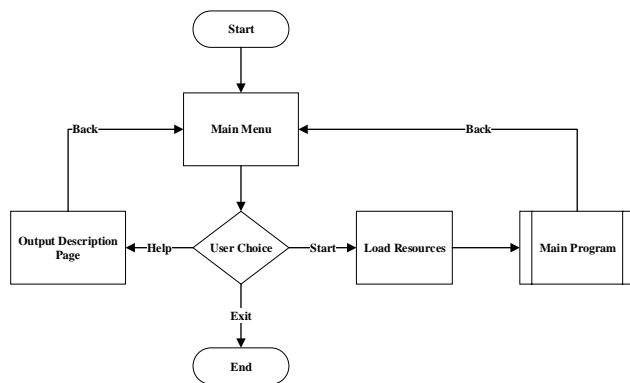
Ikatan kovalen adalah ikatan yang terjadi karena pemakaian pasangan elektron secara bersama oleh dua atom yang belikatan.

Ikatan logam adalah ikatan yang terbentuk akibat adanya gaya tarik menarik yang terjadi antara muatan positif dari ion-ion logam dengan muatan negatif dari elektron-elektron yang bebas bergerak.

### 3. DESAIN SISTEM

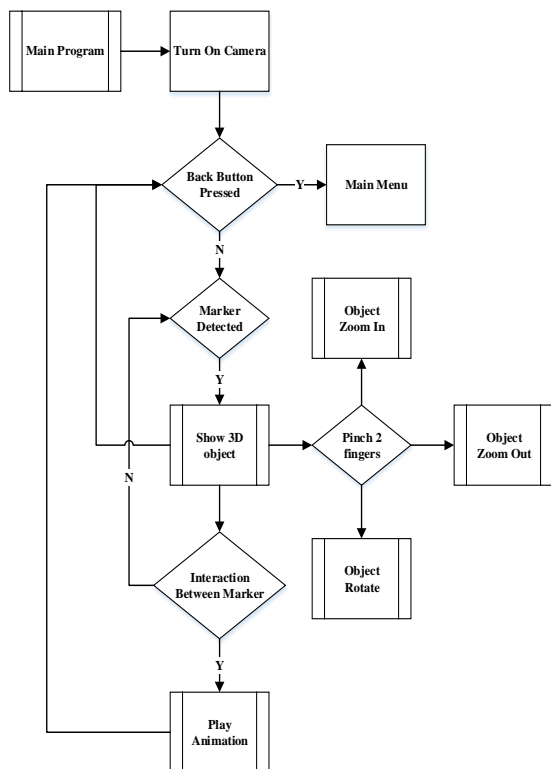
#### 3.1 Perancangan Sistem Aplikasi

Aplikasi akan dimulai dengan tampilan *Main Menu* yang terdapat tombol *start* untuk menjalankan aplikasi utama dan tombol *exit* untuk keluar aplikasi serta terdapat tombol untuk membuka halaman deskripsi. Gambar 3 menunjukkan *flowchart* umum dari aplikasi



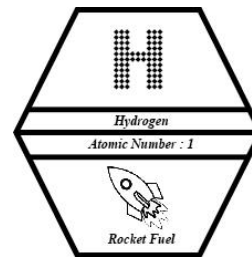
Gambar 3. *Flowchart* umum

Program utama akan menyalakan kamera pada *mobile* kemudian *user* dapat mengarahkan kamera pada marker yang diinginkan. Bila marker telah dapat dibaca dan dideteksi oleh kamera maka akan tampak obyek 3D pada layar aplikasi *mobile*. Obyek 3D yang memiliki interaksi dengan obyek lain dapat melakukan animasi penggabungan jika marker didekatkan. Fitur lain yang ada dalam aplikasi ini adalah obyek 3D dapat di perbesar dan diperkecil serta diputar menggunakan 2 jari yang menyentuh layar aplikasi *mobile*. Gambar 4 menunjukkan gambaran alur dari program utama aplikasi.



Gambar 4. *Flowchart* Aplikasi Utama

*Marker* yang digunakan pada aplikasi pembelajaran “Reaksi Kimia” ini berbentuk kartu segi enam yang dibuat sederhana namun tetap menarik. Desain kartu / *marker* yang digunakan pada aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 5.

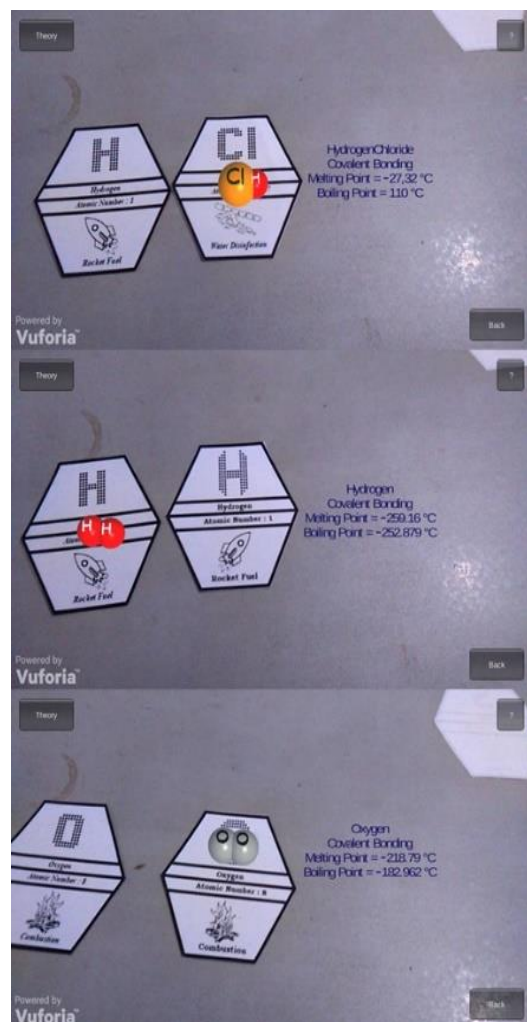


Gambar 5. Desain *Marker*

### 4. PENGUJIAN SISTEM

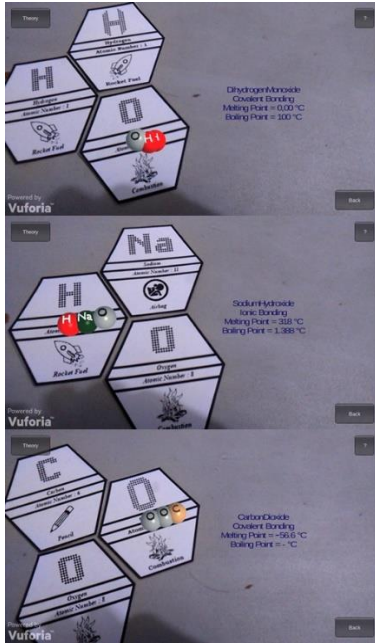
#### 4.1 Pengujian Penggabungan Obyek 3D

Pengujian penggabungan obyek 3D dilakukan dengan 2 obyek yang bereaksi dan 3 obyek yang bereaksi. Aplikasi dapat melakukan penggabungan hingga 8 obyek.



Gambar 6. 2-Obyek bereaksi

Gambar 6 menunjukkan pengujian untuk melihat apa yang terjadi bila 2 marker yang memiliki reaksi terdeteksi dan obyek bereaksi. Gambar menunjukkan bagaimana obyek akan bergerak dan bergabung dengan obyek yang lain jika saling memiliki ikatan satu dengan yang lain.



Gambar 7. 3-Obyek bereaksi

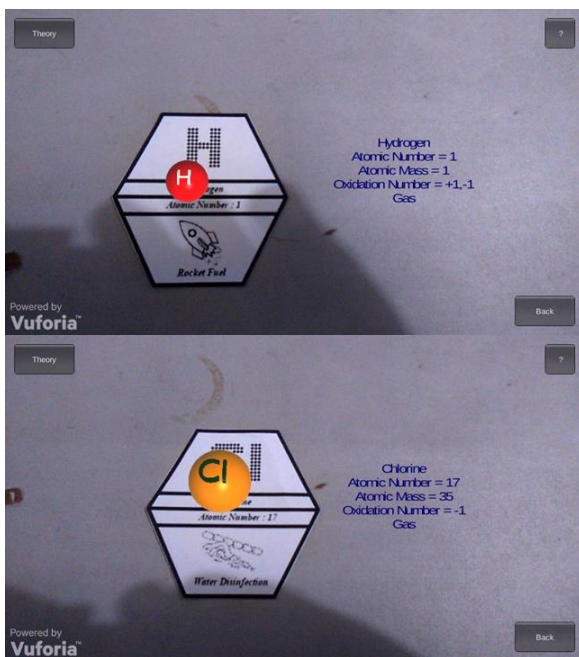
Gambar 7 menunjukkan pengujian untuk melihat apa yang terjadi bila 3 marker yang memiliki reaksi terdeteksi. Obyek yang memiliki reaksi akan bergerak menuju obyek yang menjadi relasinya.

#### 4.2 Pengujian Transformasi Obyek 3D

Pengujian yang dilakukan untuk melihat apakah obyek 3D dapat diperbesar, diperkecil dan diputar. Pengujian ini dikatakan berhasil karena obyek 3D dapat diperbesar, diperkecil dan diputar.

#### 4.3 Memunculkan Keterangan Unsur

Pengujian yang dilakukan untuk melihat apakah keterangan yang keluar untuk setiap unsur kimia sudah tepat. Keterangan yang ditampilkan pada aplikasi berupa nama unsur, nomor atom, nomor massa, nomor oksidasi, dan bentuk unsur.



Gambar 8. Keterangan unsur

Gambar 8 menunjukkan pengujian ketepatan keterangan yang ditampilkan untuk tiap unsur. Keterangan yang ditampilkan oleh aplikasi sudah tepat untuk tiap unsurnya seperti ditunjukkan pada gambar 8, bahwa ketika obyek unsur H yang muncul keterangan yang ditampilkan adalah keterangan untuk unsur H dan ketika obyek unsur Cl yang muncul, keterangan yang ditampilkan adalah keterangan untuk unsur Cl. Selain untuk tiap unsur, keterangan yang dapat ditampilkan pada aplikasi adalah keterangan senyawa saat obyek unsur bergabung membentuk suatu senyawa. Keterangan untuk senyawa yang ditampilkan oleh aplikasi berupa nama senyawa, jenis ikatan, titik leleh/lebur dan titik didih.

### 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pengujian, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- Pendeteksian *marker* oleh kamera *mobile* sudah berjalan dengan baik. *Marker* dapat dikenali sehingga mampu memunculkan *object 3D* yang sesuai.
- Jarak minimum untuk mendeteksi *marker* adalah 10 cm.
- Jarak maksimum untuk mendeteksi *marker* adalah 50 cm.
- Jumlah maksimal yang dapat terdeteksi oleh kamera AR sebanyak 8 *marker*.
- Proses penggabungan *Object 3D* sudah berjalan dengan baik untuk penggabungan 2 dan 3 unsur.
- Aplikasi dapat melakukan penggabungan *Object 3D* hingga 8 unsur.
- Aplikasi dapat memunculkan keterangan untuk tiap unsur. Keterangan berupa nama unsur, nomor atom, nomor massa, bilangan oksidasi, dan bentuk dari unsur.
- Aplikasi dapat memunculkan keterangan untuk tiap senyawa yang terbentuk. Keterangan berupa nama senyawa, jenis ikatan, titik lebur / leleh dan titik didih.
- Transformasi *Object 3D* sudah berjalan dengan baik. *Object 3D* dapat diperbesar, diperkecil, dan diputar.

### 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Azuma, Ronald T. 1997. "A Survey of Augmented Reality". Presence : Teleoperators and Virtual Environments.
- [2] Grubert, Jens., dan Dr. Raphael Grasset. 2013. "Augmented Reality for Android Application Development". Birmingham, UK: Packt Publishing Ltd.
- [3] Gumster, Jason van. 2015. Blender For Dummies, 3rd Edition. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- [4] Ibañez, Alexandro S., dan Josep P. Figueras. 2013. "Vuforia v1.5 SDK: Analysis and evaluation of capabilities". <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/17769/memoria.pdf>. Diakses pada tanggal 20 Februari 2016.
- [5] Johari, J.M.C., dan M. Rachmawati. 2009. "Chemistry for Senior High School Grade X". Jakarta, Indonesia: esis.
- [6] Kipper, Greg., dan Joseph Rampolla. 2013. Augmented Reality : An Emerging Technologies Guide to AR. United States: Elsevier.
- [7] Martono, K.T. 2011. "Augmented Reality Sebagai Metafora Baru dalam Teknologi Interaksi Manusia dan Komputer". Semarang, Indonesia: JURNAL SISTEM KOMPUTER (JSK)
- [8] Menard, Michelle., dan Bryan Wagstaff. 2014. Game Development with Unity, Second Edition. United States: Cengage Learning.