

# RANCANG BANGUN APLIKASI TABEL PERIODIK UNSUR DAN PERUMUSAN SENYAWA KIMIA DARI UNSUR KIMIA DASAR BERBASIS ANDROID

Rian Agus Dwinata<sup>1</sup>, Rusdi Efendi<sup>2</sup>, Sal Prima Yudha S<sup>3</sup>

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu.  
Jl. WR. Supratman Kandang Limun Bengkulu 38371A INDONESIA  
(tel: 0736-341022; fax: 0736-341022)

<sup>1</sup>ryan.a.dwinata@gmail.com

<sup>2</sup>r\_efendi@yahoo.com

<sup>3</sup>sal\_primays@yahoo.com

*Abstrak:* Animasi 3D dan informasi yang interaktif dapat membantu siswa dalam memahami suatu pembelajaran. Aplikasi yang dibutuhkan dalam dunia pendidikan saat ini, berupa aplikasi yang menarik, edukatif, interaktif dan menggunakan teknologi terbaru. Oleh karena itu, penulis bermaksud membangun sebuah aplikasi tabel periodik unsur dan perumusan senyawa kimia berbasis Android. Aplikasi ini dibangun dengan *Unity 3D* dengan bahasa pemrograman *JavaScript* yang mengandung unsur teks, informasi, dan animasi yang dirancang semenarik mungkin agar menarik *user* untuk menggunakan aplikasi ini dan dapat membantu pembelajaran di bidang kimia. Metode pengembangan sistem pada aplikasi ini menggunakan metode *waterfall*. Sedangkan untuk merancang sistem, penulis menggunakan *Unified Modelling Language (UML)*. Hasil akhir dari penelitian ini adalah terciptanya sebuah aplikasi tabel periodik unsur dan perumusan senyawa kimia berbasis Android yang dapat berguna dalam pembelajaran tentang tabel periodik dan juga perumusan senyawa kimia. Pengujian aplikasi telah dilakukan dengan responden sebanyak 50 orang, didapatkan hasil bahwa aplikasi memiliki tampilan yang *user friendly* dengan nilai rata-rata 3.90 (baik), mudah dalam penggunaan sistem dengan nilai rata-rata 4.13 (baik) dan memiliki kinerja sistem yang baik dengan nilai rata-rata 3.89 (baik).

Kata Kunci: Kimia, Tabel Periodik, Senyawa, Android, *Unity 3D*

**Abstract:** 3D animation and interactive language that contain texts, information, and 3D information can helps students on learning. The application that needed in education world right now, is an application that has the attraction, educative, interactive, and using the latest technology. Therefore, writers intended to built an Android based application of Elements Periodic Table and Chemical Compounds Formulation. This application is built with Unity 3D with JavaScript programming language that designed as amusing as possible to attract the users to use this application and hoped can helped the study at chemistry field. System development method in this application is using the waterfall methods. As for system design, writers use the Unified Modelling Language (UML). The final result of this study is created an Android based application of Elements Periodic Table and Chemical

**Compounds Formulation that can be used to learn about chemistry elements periodic table and chemical compounds formulation. Application testing has been done with 50 people as respondents, and then its available that, this application has an user friendly's interface with average points of 3.90 (Good), easy to use on system useable test with average points of 4.13 (Good) and has average points of 3.89 (Good) on system performance test.**

**Keywords: Chemistry, Elements periodic table, Compounds, Android, Unity 3D.**

## I. PENDAHULUAN

Kimia (dari bahasa Arab: كيمياء, transliterasi: kimiya = perubahan benda/zat atau bahasa Yunani: χημεία, transliterasi: khemeia) adalah ilmu yang mempelajari mengenai komposisi, struktur, dan sifat zat atau materi dari skala atom hingga molekul serta perubahan atau transformasi serta interaksi mereka untuk membentuk materi yang ditemukan sehari-hari. Kimia juga mempelajari pemahaman sifat dan interaksi atom individu dengan tujuan untuk menerapkan pengetahuan tersebut pada tingkat makroskopik.

Unsur kimia adalah sebuah zat yang hanya mengandung 1 (satu) jenis atom. Variasi yang luar biasa yang mengelilingi jagat raya tersusun atas substansi-substansi yang bisa juga disebut dengan unsur. Singkatnya unsur adalah suatu bahan murni yang terdiri dari proton, neutron, dan elektron sebagai pembentuk unsur. Unsur tersebut harus berkombinasi dahulu baru dapat membentuk senyawa unsur kimia [1].

Menurut pengamatan dan wawancara yang penulis lakukan terhadap siswa SMA dan mahasiswa bidang kimia, unsur kimia yang terdiri dari banyak unsur sering membuat siswa malas untuk mempelajari sistem periodik unsur kimia

dan juga perumusannya. Salah satu cara untuk membantu para siswa ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi *smartphone* yang telah banyak dimiliki. Melihat banyaknya siswa yang telah menggunakan *smartphone* setiap harinya memungkinkan untuk memadukan kedua hal tersebut. Sehingga siswa tidak hanya menggunakan *smartphone* sebagai sarana komunikasi, sosial media dan bermain *game*, tetapi dapat dialihkan menjadi sebuah inovasi positif dalam hal edukasi untuk menunjang sistem belajar yang interaktif.

Dari penelitian terkait yaitu Analisis dan Perancangan Perangkat Ajar Reaksi Kimia Dasar berbasis Multimedia oleh Krismayanto dan Santosa Liono [2], penelitian lebih lanjut dilakukan agar dapat lebih mudah untuk digunakan terhadap pengguna yang ingin dituju.

Dari uraian diatas, guna mendukung dalam penelitian serta memberikan gambaran jelas tentang aplikasi yang akan dibangun, maka penelitian ini berfokus pada Rancang bangun aplikasi Tabel Periodik Unsur dan Perumusan Senyawa Kimia dari Unsur Kimia Dasar berbasis Android.

## II. LANDASAN TEORI

### A. Tabel Periodik Unsur

Tabel periodik unsur adalah tampilan unsur-unsur kimia dalam bentuk tabel. Unsur-unsur tersebut diatur berdasarkan struktur elektronnya sehingga sifat kimia unsur-unsur tersebut berubah-ubah secara teratur sepanjang tabel. Setiap unsur didaftarkan berdasarkan nomor atom dan lambang unsurnya [3].

### B. Pengertian Unsur Kimia

Unsur kimia adalah sebuah zat yang hanya mengandung 1 (satu) jenis atom. Variasi yang

luar biasa yang mengelilingi kita tersusun atas substansi-substansi bisa juga disebut dengan unsur. Unsur adalah suatu bahan murni yang terdiri dari Proton, Neutron, dan Elektron sebagai pembentuk unsur. Unsur tersebut harus berkombinasi dahulu baru dapat membentuk senyawa unsur kimia [4].

### C. Pengertian Senyawa Kimia

Senyawa kimia adalah zat kimia murni yang terdiri dari dua atau beberapa unsur yang dapat dipecah-pecah lagi menjadi unsur-unsur pembentuknya dengan reaksi kimia yang membentuknya. Contohnya, dihidrogen monoksida (air,  $H_2O$ ) adalah sebuah senyawa yang terdiri dari dua atom hidrogen untuk setiap atom oksigen [4].

Umumnya, perbandingan ini harus tetap karena sifat fisiknya, bukan perbandingan yang dibuat oleh manusia. Oleh karena itu, material seperti kuningan, semikonduktor "aluminium galium arsenida", atau coklat dianggap sebagai campuran atau aloy, bukan senyawa.

### D. Perumusan Senyawa Kimia

Senyawa kimia diberi nama dan lambang agar memudahkan untuk dipelajari. Dalam kimia, semua senyawa ditulis menggunakan lambang yang menunjukkan jenis unsur penyusunnya berikut komposisinya. Lambang dari suatu senyawa dinamakan dengan rumus kimia. Beberapa materi yang terdapat pada alam berbentuk molekul. Misalnya gas oksigen ( $O_2$ ), gas nitrogen ( $N_2$ ), uap fosfor ( $P_4$ ), dan uap belerang ( $S_8$ ) [1].

### E. Proses Penulisan Ikatan Senyawa Kimia

Proses penulisan ikatan senyawa yang digunakan pada penelitian ini adalah struktur Lewis. Struktur Lewis adalah diagram yang

menunjukkan ikatan-ikatan antar atom dalam suatu molekul. Struktur Lewis digunakan untuk menggambarkan ikatan kovalen dan ikatan kovalen koordinasi.

Struktur Lewis dikembangkan oleh Gilbert N. Lewis, yang menyatakan bahwa atom-atom bergabung untuk mencapai konfigurasi elektron yang lebih stabil [1].

Untuk menyusun struktur Lewis dari suatu atom atau unsur, dapat dengan cara menuliskan simbol titik pada sekeliling atom. Setiap titik mewakili satu elektron yang terdapat pada kulit valensi atom tersebut. Elektron yang terlibat dalam ikatan ini hanya elektron-elektron yang terdapat pada kulit terluar dan jumlah total elektron yang terlibat dalam pembentukan ikatan ini tidak mengalami perubahan (merupakan jumlah total elektron valensi dari atom-atom yang berikatan).

### F. Multimedia Interaktif

#### 1) Pengertian Multimedia Interaktif

Multimedia merupakan perpaduan antara berbagai media (format file) yang berupa teks, grafik, audio, dan interaksi dan digunakan untuk menyampaikan pesan/informasi dari pengirim ke penerima pesan/informasi.

#### 2) Multimedia Interaktif sebagai Pembelajaran Berbantuan Komputer

Istilah pembelajaran berbantuan komputer (PBK) diterjemahkan dari CAI (*Computer-Assisted Instruction*), sering juga digunakan secara bergantian dengan istilah CBL (*Computer-Based Learning*) dan CBI (*Computer-Based Instruction*). Namun demikian, ketiga istilah tersebut tidaklah mengacu pada hal yang sama. Istilah PBK atau CAI kadang-kadang digunakan untuk perangkat lunak pembelajaran pada umumnya, tetapi biasanya digunakan untuk perangkat lunak yang menggunakan pendekatan *programmed learning*

dimana tujuan pembelajaran khusus dicapai melalui pembelajaran langkah demi langkah. Istilah pembelajaran (*instruction*) dalam PBK biasanya diinterpretasikan sebagai penyampaian informasi kepada siswa. CAI atau PBK sendiri biasanya dikembangkan dalam beberapa format, antara lain: *tutorial*, *drill and practice*, simulasi, permainan, dan *discovery* [5].

#### G. Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* yang berbasis Linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang buat menciptakan aplikasi mereka.

Aplikasi Android ditulis dalam bahasa pemrograman Java, kode Java dikompilasi bersama dengan data *file resource* yang dibutuhkan oleh aplikasi dimana prosesnya di-*package* oleh *tools* yang dinamakan “*apt tools*” ke dalam paket Android sehingga menghasilkan file dengan ekstensi apk (*Android Package*). File apk itulah yang sebenarnya kita sebut dengan aplikasi yang dapat diinstal di perangkat *mobile* nantinya [6].

#### H. UML (*Unified Modelling Language*)

UML (*Unified Modeling Language*) adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan *requirement*, membuat analisis & desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek. UML muncul karena adanya kebutuhan pemodelan visual untuk menspesifikasikan, menggambarkan, membangun dan dokumentasi dari sistem perangkat lunak. UML hanya berfungsi untuk melakukan pemodelan. Jadi penggunaan UML tidak terbatas pada metodologi tertentu, meskipun pada

kenyataannya UML paling banyak digunakan pada metodologi berorientasi objek [7].

### III. METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian terapan dengan tujuan untuk merancang dan membangun sebuah aplikasi tabel periodik unsur dan perumusan senyawa kimia dari unsur kimia dasar. Uji kelayakan dilakukan untuk mendapatkan penilaian langsung terhadap sistem yang dihasilkan. Target dari pengujian kelayakan sistem ini adalah responden (calon pemakai sistem). Kuisisioner disebarkan untuk melihat kelayakan sistem.

Kelayakan sistem diambil dari penilaian yang diberikan oleh responden. Pengambilan responden berdasarkan materi ini terdapat pada kurikulum kelas 7 SMA semester 1. Populasi responden yang diambil adalah pada siswa kelas 7 SMA 1 Curup. Terdapat 7 kelas, masing-masing kelas terdiri dari 32 siswa, jadi populasi respondennya adalah 224 siswa. Dari populasi tersebut, data yang diambil dari angket berupa 20% dari populasi, sehingga total responden sebanyak 50 orang.

### IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

#### A. Identifikasi Permasalahan

Tabel periodik unsur sangat berguna bagi mahasiswa ataupun siswa SMA dalam mempelajari unsur-unsur kimia. Tetapi, semakin majunya teknologi dan kepentingan manusia akan mobilitas, membuat penggunaan buku menjadi kurang praktis dan kurang menarik.

Era teknologi informasi yang berbasis *mobile* dan penuh dengan animasi 3D dapat membantu menyelesaikan permasalahan ini. Oleh karena itu penulis membangun aplikasi tabel periodik unsur

dan perumusan senyawa Kimia dari unsur Kimia dasar berbasis Android.

**B. Analisis Kebutuhan**

*1) Analisis Kebutuhan Fungsional*

1. Aplikasi terdiri atas fitur menu Tabel Periodik, Perumusan dan menu Tentang Aplikasi.
2. Aplikasi ini dapat menampilkan hasil perumusan senyawa kimia. Input pada menu ini adalah memasukkan unsur yang ingin ditampilkan perumusannya, kemudian output yang dikeluarkan berupa ada atau tidaknya atau bisa atau tidaknya unsur tersebut dirumuskan menjadi senyawa
3. Aplikasi ini dapat memberikan pengayaan dalam tabel periodik unsur seperti, nama unsur, klasifikasi, massa atom, nomor atom, titik lebur, titik didih dan struktur dari unsur kimia. Pengguna dapat memilih salah satu unsur agar dapat dilihat informasi lengkap tentang unsur tersebut.

*2) Analisis Proses*

Analisis proses pada pembuatan aplikasi tabel periodik dan perumusan senyawa ini yaitu pemodelan data menggunakan UML (Unified Modeling Language), dimana pada analisis ini penulis menggunakan diagram UML yang dibutuhkan untuk mendesain dan membangun 3D tabel periodik dan perumusan senyawa serta perancangan interface sebagai platform yang akan dibuat menggunakan java script.

*3) Analisis Keluaran (output)*

Analisis keluaran atau output yang akan dihasilkan pada sistem ini adalah tabel periodik unsur dan juga perumusan senyawa kimia pada smartphone Android .

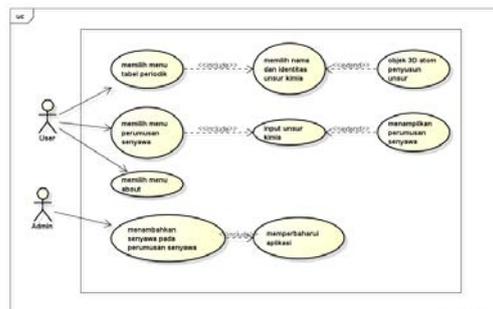
**C. Desain Perangkat Lunak**

Desain perangkat lunak merupakan tahapan yang dilalui selanjutnya pada tahapan ini akan terdiri atas dua bagian meliputi perancangan UML (Unified Modeling Language) dan perancangan user interface.

*1) Perancangan UML (Unified Modeling Language)*

*1. Use Case Diagram*

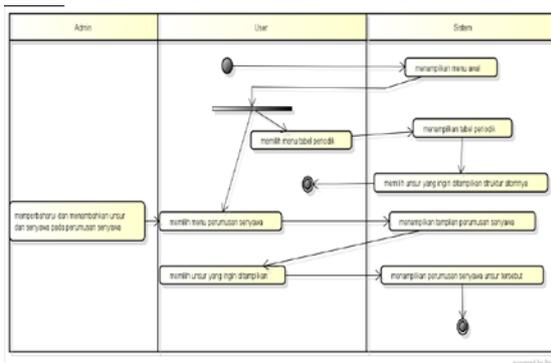
Pada pembangunan aplikasi ini dibutuhkan *use case diagram* karena pada sistem terdapat komunikasi terhadap *user* dan dibutuhkan penjelasan tentang fasilitas yang ada.



Gambar 1. Use Case Diagram

*2. Activity Diagram*

Pembangunan aplikasi ini membutuhkan penjelasan alur kerja operasional terhadap sistemnya, maka dari itu dibutuhkan sebuah *Activity Diagram* untuk menjelaskan *Step-by-step* dari alur kerja tersebut.

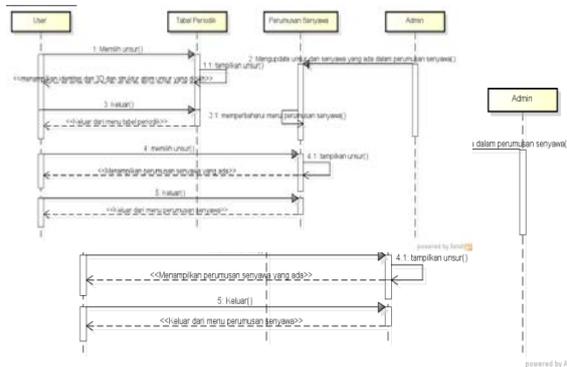


Gambar 2. Activity Diagram

*3. Sequence Diagram*

*Sequence diagram* biasa digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian

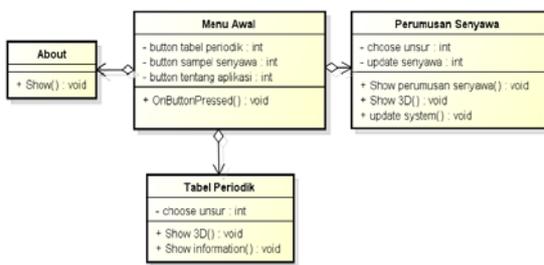
langkah-langkah yang dilakukan sebagai respon dari sebuah *event* untuk menghasilkan *output* tertentu.



Gambar 3. Sequence Diagram

#### 4. Class Diagram

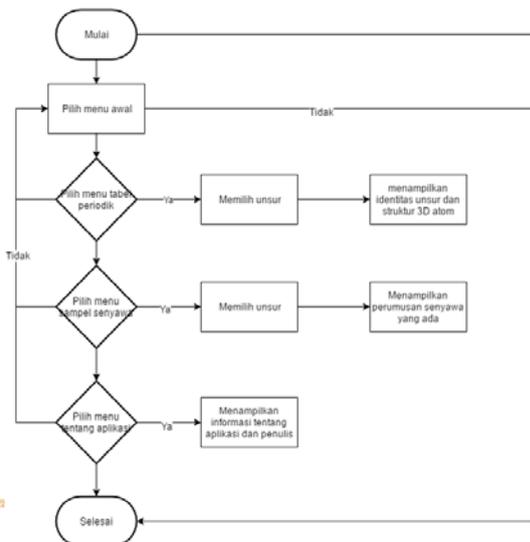
*Class diagram* adalah diagram yang menunjukkan kelas-kelas yang ada dari sebuah sistem dan hubungannya secara logika. Karena itu *class diagram* merupakan tulang punggung atau kekuatan dasar dari hampir setiap metode berorientasi objek termasuk UML.



Gambar 4. Class Diagram

#### D. Diagram Alir

Analisis yang dilakukan adalah bagaimana sistem perangkat lunak dapat berinteraksi dengan *user* dan *admin* mulai dari memasukkan *input* data sampai dengan menghasilkan keluaran *output*.



Gambar 5. Flowchart Tabel Periodik dan Perumusan Senyawa

Berikut penjelasan diagram alir dari program Tabel periodik dan perumusan senyawa:

1. Tahap pertama, pada halaman awal terdapat 3 menu pilihan yaitu, Tabel periodik, Sampel senyawa, dan Tentang Aplikasi.
2. Pada menu Tabel periodik, akan langsung memunculkan gambar tabel periodik unsur kimia. Pada tabel ini kita dapat memilih unsur yang ingin ditampilkan pada tabel periodik tersebut. Setelah dipilih, maka akan dimunculkan tampilan 3D dari struktur atom unsur tersebut dan juga identitas dari unsur yang dipilih.
3. Jika user memilih menu perumusan senyawa, maka akan muncul pilihan unsur yang ingin dilihat perumusan senyawanya. Setelah unsur dipilih, maka akan muncul daftar senyawa yang dapat dirumuskan dari unsur tersebut, kemudian muncul pula animasi 3D dari perumusan tersebut.
4. Jika user memilih menu Tentang Aplikasi, maka akan muncul halaman yang berisi judul skripsi, nama, npm, dosen pembimbing, dan foto dari profil pembuat sistem.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji sistem dilakukan sebelum aplikasi dipublikasikan agar dapat mengetahui masalah yang dihadapi pada aplikasi dan untuk menentukan tingkat kepuasan pengguna terhadap aplikasi. Pengujian *white box* dilaksanakan dengan cara menguji *method* dan atribut yang terdapat pada kelas-kelas yang dibangun. Pengujian dilaksanakan dengan cara memeriksa semua *statement* yang ada pada program yang telah dieksekusi minimal 1 (satu) kali. Pengujian ini dilakukan pada proses pengembangan sistem yaitu pengujian kode program. Pengkodean sistem menggunakan bahasa pemrograman *JavaScript* dan *unity 3D* sebagai *engine* membangun tampilan *GUI* media pembelajaran.

A. Halaman Awal



Gambar 6. Tampilan Halaman Awal

Setelah menjalankan aplikasi, sistem akan menampilkan halaman depan aplikasi yang merupakan halaman awal. Terdapat tiga *button* pada halaman awal aplikasi, yaitu *button* Tabel Unsur, Sampel Senyawa dan *button* Tentang Aplikasi.

B. Tampilan Menu Tabel Unsur

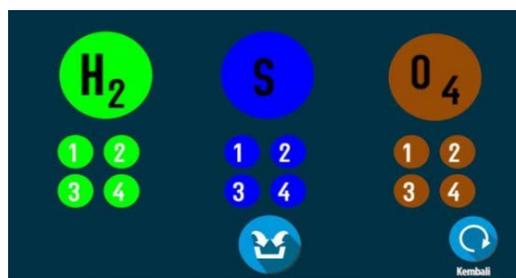


Gambar 7. Tampilan menu Tabel Unsur

Menu Tabel Unsur adalah menu yang terdiri dari Tabel Unsur periodik. Ketika pengguna menekan tombol menu Tabel Unsur, maka akan muncul Tabel Periodik Unsur yang kesemua unsur dapat dipilih dan ditampilkan informasi lengkap tentang unsur tersebut. Logam transisi dalam, yang peletakannya berbeda dari unsur lain dapat diakses dengan menekan unsur La atau Ac.

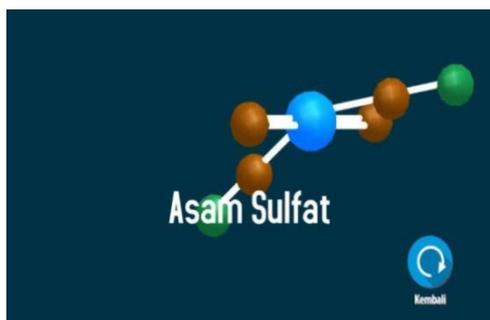
Pada gambar 7 kita dapat menemukan tampilan dari unsur H yang telah dipilih dan juga informasi lengkap dari unsur H. Terdapat pula animasi dari atom penyusun unsur H. Saat salah satu unsur dipilih oleh pengguna maka akan ditampilkan informasi lengkap tentang unsur tersebut, yaitu nama lengkap, nomor atom, massa unsur, titik lebur, titik didih, klasifikasi, dan struktur dari unsur tersebut.

C. Tampilan Menu Sampel Senyawa



Gambar 8. Menu Sampel Senyawa

Pada halaman awal terdapat pula menu Sampel Senyawa. Menu ini berisikan fitur pembentukan senyawa yang dapat *user* gunakan secara interaktif dan membebaskan *user* untuk bereksperimen dengan unsur-unsur tersebut untuk melihat hasil dari penggabungan unsur-unsur tersebut. Seperti yang dapat dilihat pada gambar 8, menu ini terdapat beberapa tombol yang dapat dipilih. Tiga tombol yang terdapat di bagian atas merupakan tombol yang dapat dipilih yang berisikan atas unsur-unsur yang dapat dipilih untuk digunakan dalam penggabungan unsur menjadi senyawa.



Gambar 9. tampilan hasil penggabungan

Setelah animasi penggabungan unsur menjadi senyawa telah selesai, maka akan dihasilkan 3D animasi dari senyawa yang dihasilkan. Warna unsur yang terdapat pada senyawa yang dihasilkan akan menyesuaikan sesuai dengan warna yang ada pada tabel periodik unsur.

#### D. Tampilan Menu Tentang Aplikasi



Gambar 10. Menu Tentang Aplikasi

Menu Tentang Aplikasi berisikan mengenai Judul Penelitian pembuatan aplikasi Tabel Periodik dan Perumusan Senyawa, nama, NPM penulis serta dosen pembimbing dalam judul penelitian ini. Selain itu terdapat foto dan keterangan dari penulis.

### VI. KESIMPULAN

Setelah dilakukan analisis dan perancangan sistem, serta implementasi dan pengujian pada Rancang Bangun Tabel Periodik Unsur dan Perumusan Senyawa Kimia dari Unsur Kimia dasar berbasis Android, dan mengacu pada hasil akhir penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penelitian ini telah berhasil membangun aplikasi tabel periodik unsur dan perumusan senyawa kimia dari unsur kimia dasar berbasis Android dengan menggunakan aplikasi *Unity*, pemodelan UML (*Unified Modeling Language*) dan bahasa pemrograman *JavaScript*.
2. Pada tahap pengujian sistem dengan *smartphone Android* yang berbeda jenis, dapat disimpulkan bahwa objek 3D dan animasi dapat berjalan dengan baik. *Smartphone Android* yang diuji menggunakan sistem operasi *Jelly Bean, Kitkat, dan Lollipop*.

Berdasarkan pengujian sistem menggunakan angket yang dilakukan di SMA 1 Curup dan mahasiswa fakultas MIPA jurusan Kimia semester 2 dan 4, dapat diketahui bahwa rata-rata seluruh aspek penilaian sebesar 3.90, 4.13, dan 3.89 termasuk dalam kategori “baik”. Dengan begitu, media pembelajaran tersebut dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dalam mata pelajaran kimia terutama pada pembelajaran tentang tabel periodik unsur dan perumusan senyawa kimia.

### REFERENSI

- [1] Chang, Raymond. 2009. *Chemistry, 10th Edition*. Jakarta: Erlangga.
- [2] Liono, Santosa dan Krismayanto. 2001. *Analisis dan Perancangan Perangkat Ajar Reaksi Kimia Dasar Berbasiskan Multimedia*. Tersedia: <http://thesis.binus.ac.id/Asli/a/lbm2001-0104.pdf>. [11 Desember 2015]
- [3] Petrucci et al. 2011. *Kimia Dasar: Prinsip dan Aplikasi Modern*. Jakarta: Erlangga.
- [4] Purba, Michael. 2002. *Kimia 1A*. Jakarta: Erlangga.
- [5] Arsyad, A. (2010). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- [6] Safaat, Nazarudin. 2011. *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: 2011.
- [7] Salahudin. 2011. *Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek)*. Bandung: Modula.