

# Perancangan Multimedia Interaktif Visualisasi 3D Struktur Senyawa Turunan Alkana Berbasis WebGL

Kemal Pasha<sup>1</sup>, Muhammad Jazman<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrandas No. 155 Simpang Baru, Tampan, Pekanbaru, Riau – Indonesia 28293  
email: <sup>1</sup>kemal.pasha.id@gmail.com, <sup>2</sup>Jazman@uin-suska.ac.id

## Abstrak

Dalam mata pelajaran Kimia, terdapat materi senyawa turunan alkana yang mempelajari struktur, cara penulisan dan tata nama senyawa turunan alkana. Pada proses pembelajaran materi ini, digunakan buku paket sebagai sumber materi dan papan tulis untuk menggambar struktur senyawa. Untuk materi ini, penggunaan alat peraga alternatif seperti Molymod hanya dapat digunakan hanya pada waktu-waktu tertentu, yaitu ketika jam pelajaran mata pelajaran kimia saja. Dibutuhkan sebuah media pengajaran alternatif dengan tampilan tiga dimensi yang dapat membantu peserta didik dapat memahami struktur-struktur senyawa tersebut. Teknologi WebGL merupakan 3D library graphics berbasis web yang memungkinkan peramban-peramban internet modern terkini untuk melakukan 3D rendering secara standar dan efisien tanpa membutuhkan instalasi plugin tambahan. Dengan memanfaatkan perkembangan teknologi multimedia pembelajaran dengan menggunakan objek tiga dimensi, diharapkan kegiatan belajar mengajar pada senyawa turunan alkana akan menjadi lebih menarik serta dapat dipahami oleh peserta didik. Bagi pengajar, akan memberi tambahan alternatif media pengajaran selain buku dan papan tulis.

**Kata kunci:** 3D library, HTML5, Multimedia Interaktif, Senyawa Turunan Alkana, WebGL.

## Abstract

In Chemistry subject, there is a study about alkane derivatives that studies about structure, writing and naming procedures. This learning process using a textbook as a main source and whiteboard as a media to draw the compound structure. The usage of the alternative medias as Molymod can be used only at chemistry class. There is a need of the alternative learning media that features 3D display that can helps learning process in this study as the result of understanding of the students about this study. WebGL is a Web-based 3D library graphics that gives ability to the modern web browsers to do the 3D rendering by default and efficient without any additional plugins. By using the learning multimedia with third dimension objects, there is expect of the learning process would be interesting and understandable by the students. For the teachers, this interactive media would give some alternatives than textbooks and whiteboard.

**Keywords:** 3D library, Alkane derivatives compound, HTML5, Interactive Multimedia, WebGL.

## 1. Pendahuluan

Dalam suatu peradaban bangsa, pendidikan merupakan hal yang penting, dikarenakan dengan adanya pendidikan, maka setiap individu dalam suatu bangsa akan berkembang dan turut memajukan bangsanya. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pasal 1 ayat 1, pendidikan adalah Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Salah satu aplikasi pendidikan dalam kehidupan sehari-hari adalah kegiatan belajar mengajar di sekolah.

Mata pelajaran Kimia merupakan mata pelajaran yang dikhususkan bagi siswa sekolah menengah atas yang mengambil jurusan IPA. Dalam mata pelajaran Kimia sendiri terdapat materi senyawa turunan alkana. Dalam materi tersebut dipelajari struktur, cara penulisan dan tata nama senyawa turunan alkana berdasarkan gugus fungsinya. Materi ini juga mulai diperkenalkan struktur dari senyawa turunan alkana. Pada proses pembelajaran materi ini menggunakan buku paket sebagai sumber materi dan papan tulis untuk menggambar struktur senyawa. Untuk materi ini, penggunaan alat peraga alternatif seperti Molymod hanya dapat digunakan hanya pada waktu-waktu tertentu, yaitu ketika jam pelajaran mata pelajaran kimia saja. Hal ini menyebabkan peserta didik sulit memahami materi tersebut dengan baik dan akan berdampak pada materi-materi pelajaran berikutnya. Selain itu, dengan hanya mengandalkan

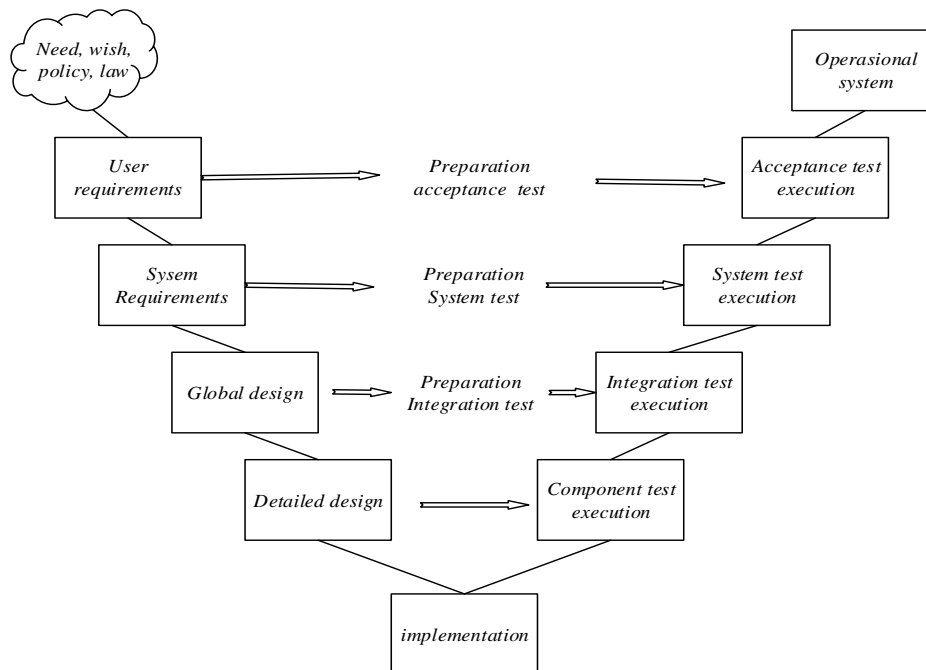
media pengajaran yang ada, peserta didik akan cenderung kurang antusias dan termotivasi dalam mengikuti pelajaran serta sulit mengimajinasikan struktur senyawa turunan alkana dikarenakan struktur yang ada hanya berbentuk struktur biasa yang bersifat dua dimensi.

Berdasarkan pada permasalahan di atas, dibutuhkan sebuah media pengajaran alternatif dengan tampilan tiga dimensi yang dapat membantu kegiatan belajar mengajar dalam materi ini sehingga peserta didik dapat memahami struktur-struktur senyawa turunan alkana dalam format tiga dimensi. Cantor dan James [10] menyatakan bahwa, WebGL merupakan 3D library graphics berbasis web yang memungkinkan peramban-peramban internet modern terkini untuk melakukan 3D *rendering* secara standar dan efisien tanpa membutuhkan instalasi plugin tambahan.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Li dkk [6], dibangun sebuah aplikasi yang disebut sebagai iView yang merupakan sebuah aplikasi interaktif yang memvisualisasikan protein ligand kompleks berbasis WebGL. Berdasarkan penelitian tersebut, dapat dimungkinkan untuk membangun sebuah multimedia pembelajaran dengan menggunakan objek tiga dimensi yang diharapkan kegiatan belajar mengajar pada senyawa turunan alkana akan menjadi lebih menarik serta dapat dipahami oleh peserta didik. Sedangkan bagi pengajar, akan memberi tambahan alternatif media pengajaran selain buku dan papan tulis.

## 2. Metode Penelitian

Dalam pembuatan tugas akhir ini, peneliti menggunakan metodologi yang merupakan langkah-langkah dalam melakukan penyusunan laporan tugas akhir. Adapun langkah tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Tabel 1. Alur Pengembangan V Model menurut Graham dkk.

No	Tahapan	Kegiatan	Hasil
1	User Requirements	1. Wawancara 2. Studi pustaka	Kebutuhan user
2	System Requirements	Merancang fitur-fitur yang dibutuhkan user	Fitur-fitur kelengkapan sistem

Tabel 1. Alur Pengembangan V Model menurut Graham dkk. (Lanjutan)

No	Tahapan	Kegiatan	Hasil
3	<i>Global Design</i>	Merancang <i>prototype</i> sistem	<i>Prototype</i> dasar sistem
4	<i>Detail Design</i>	Menyempurnakan <i>prototype</i> dasar sistem	<i>Prototype detail system</i>
5	<i>Implementation</i>	Membangun sistem	<i>Integrated Transportation System</i>
6	<i>Component Test Execution</i>	Menguji kode program pada modul	<i>Integrated Transportation System</i> dengan modul yang <i>running</i>
7	<i>Integration Test Execution</i>	Menguji modul-modul yang sudah terintegrasi kedalam subsistem	<i>Integrated Transportation System</i> dengan modul yang terintegrasi dalam subsistem
8	<i>System Test Execution</i>	Menguji kesesuaian modul dengan <i>interface</i>	<i>Integrated Transportation System</i> yang siap untuk pengujian <i>user</i>
9	<i>Acceptance Test Execution</i>	Pengujian langsung oleh <i>user</i>	<i>Operasional system</i> yang telah diterima dan dapat digunakan keseluruhannya.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Dalam membangun suatu sistem, kegiatan yang dilakukan pertama adalah perancangan sistem yang bertujuan untuk membangun sistem sesuai dengan kebutuhan. Perancangan sistem terbagi dalam beberapa tahap, yaitu:

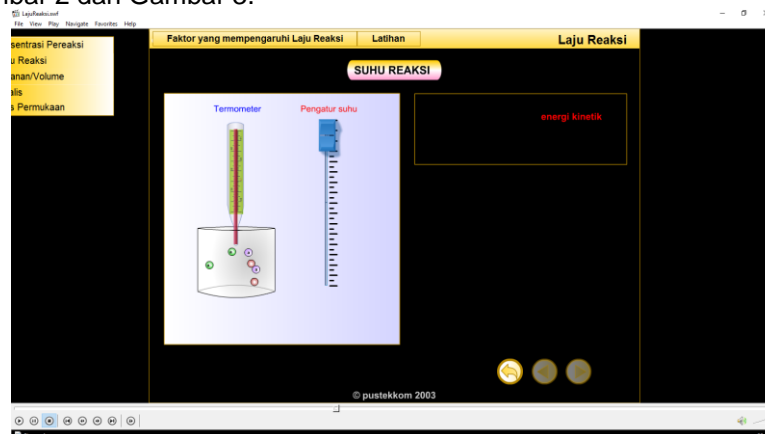
1. Analisa Sistem, untuk memahami permasalahan di lapangan.
2. Perancangan Sistem, melakukan perancangan berdasarkan analisa yang telah didapat.
3. Implementasi Sistem, untuk menerapkan sistem yang dibangun siap dioperasikan pada keadaan yang sebenarnya.

#### 3.1. Analisa Sistem

Analisa yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisa sistem yang sedang berjalan

Multimedia pembelajaran yang digunakan pada mata pelajaran kimia yang ditemukan adalah pada materi laju reaksi dan pergeseran kesetimbangan. Multimedia pembelajaran dari kedua materi tersebut dirilis oleh Pustekkom pada tahun 2003 dan berbasis Shockwave Flash. Multimedia pembelajaran tersebut membutuhkan software tertentu untuk menjalankannya. Tampilan multimedia pembelajaran ini dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Materi Laju Reaksi



Gambar 3 Materi Keseimbangan Kimia

## 2. Identifikasi Masalah

Pada proses pembelajaran materi ini menggunakan buku paket sebagai sumber materi dan papan tulis untuk menggambar struktur senyawa. Adapun permasalahan yang telah diidentifikasi adalah sebagai berikut:

- Penggunaan alat peraga alternatif seperti Molymod hanya dapat digunakan hanya pada waktu-waktu tertentu, yaitu ketika jam pelajaran mata pelajaran kimia saja.
- Multimedia yang tersedia, yaitu pada materi laju reaksi dan pergeseran kesetimbangan masih berbasis Flash dan membutuhkan software tambahan untuk menggunakannya.
- Selain itu, dengan hanya mengandalkan media pengajaran yang ada, peserta didik akan merasa cepat bosan dan kurang antusias dalam mengikuti pelajaran

## 3. Analisa Sistem Usulan

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, maka peneliti mengusulkan sebuah multimedia pembelajaran interaktif visualisasi 3D struktur senyawa turunan alkana berbasis WebGL. Multimedia pembelajaran berbasis web yang dapat diakses di mana saja melalui browser modern yang umumnya telah mendukung WebGL ini nantinya akan digunakan sebagai media alternatif dalam pembelajaran materi senyawa turunan alkana. Media pembelajaran ini akan menampilkan struktur senyawa turunan alkana dengan model tiga dimensi dan penggunaannya dapat berinteraksi dengan model tersebut.

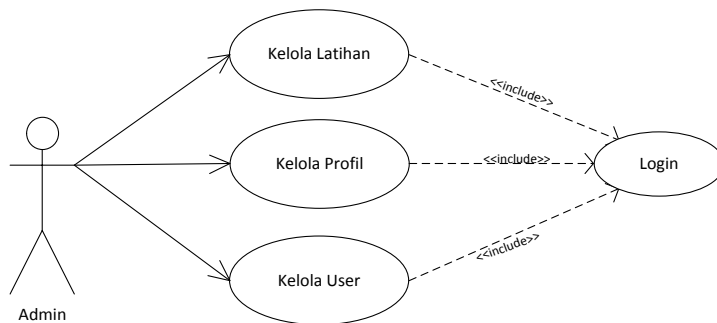
### 3.2. Perancangan Sistem

Dalam perancangan sistem digunakan diagram use case untuk menggambarkan interaksi pengguna dengan sistem. Berikut deskripsi aktor dalam sistem ini:

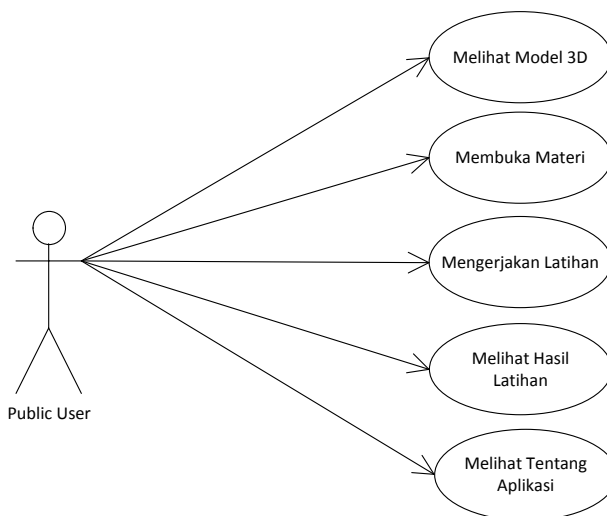
Tabel 2. Deskripsi Aktor

User	Hak Akses
Admin	Administrator adalah pihak yang mengelola profil aplikasi, latihan dan user. Administrator adalah seorang Guru yang diberi hak akses.
Public User	Masyarakat yang dimaksud di sini adalah Siswa dan Pengguna Umum. Masyarakat adalah pengguna aplikasi yang dapat mengakses multimedia pembelajaran ini. Masyarakat memiliki akses untuk melihat tampilan keseluruhan dan dapat berinteraksi dengan model 3D, mempelajari materi dan mengerjakan latihan yang disediakan.

Fungsi utama dari sistem yang akan dibangun, secara garis besar dapat dilihat pada Use Case Diagram yang disajikan pada Gambar 4 dan Gambar 5.

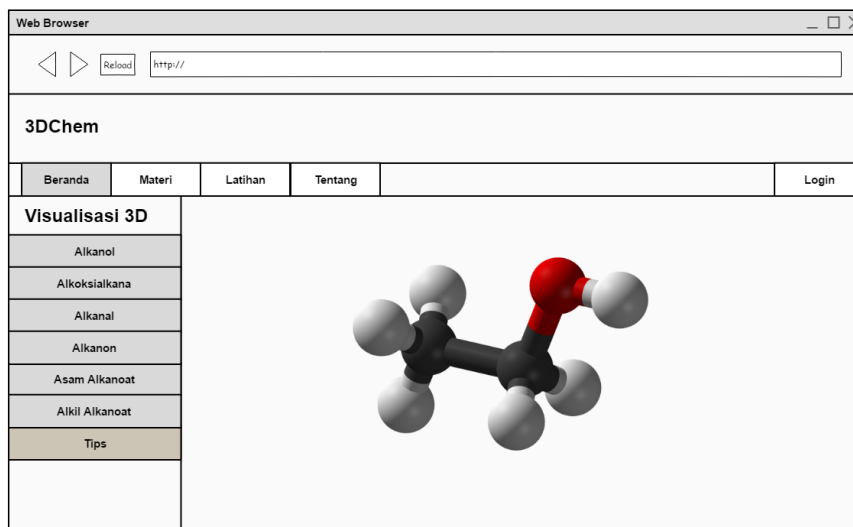


Gambar 4. Use Case Diagram sistem usulan Admin  
 (Sumber: Data Olahan, 2018)

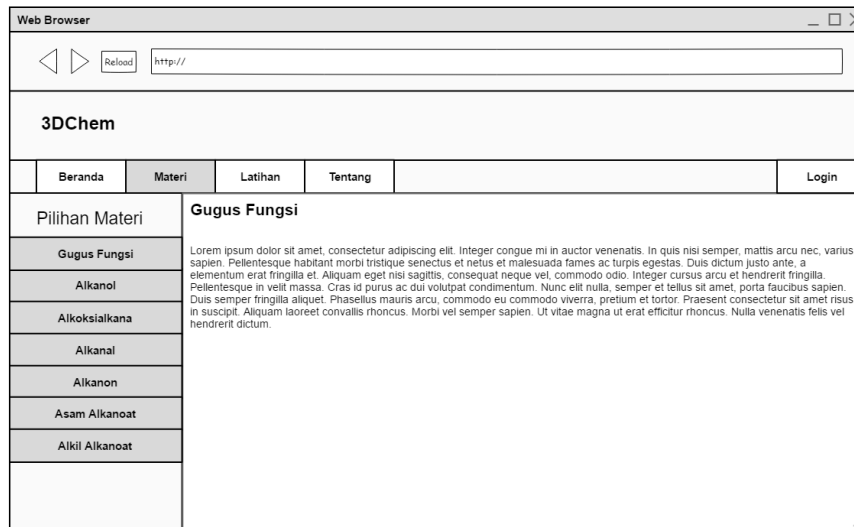


Gambar 5. Use Case Diagram sistem usulan Public User  
 (Sumber: Data Olahan, 2018)

Dalam perancangan sistem, dilakukan juga perancangan *interface* sistem untuk menggambarkan tampilan *interface* sistem yang dibangun. Berikut adalah rancangan interface dari sistem:



Gambar 6. Tampilan Halaman Beranda



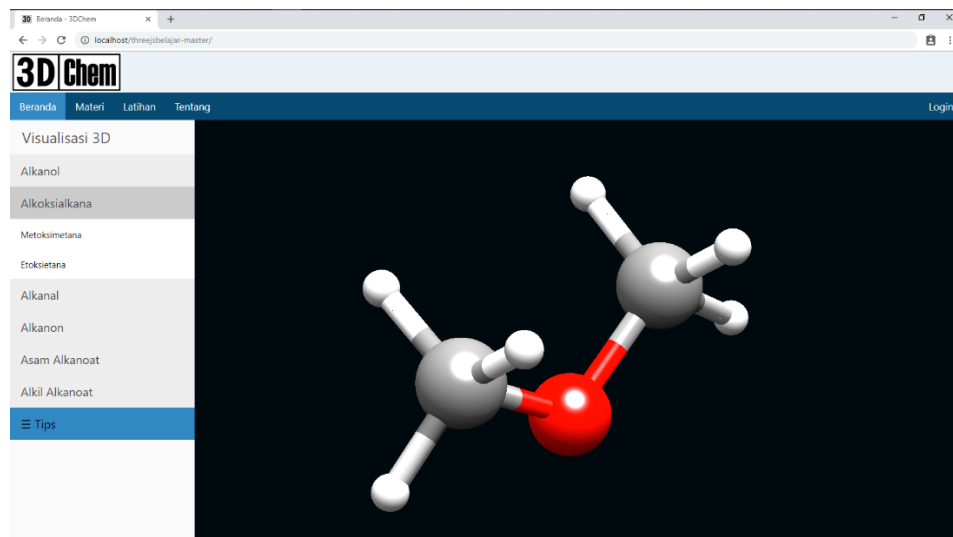
Gambar 7. Tampilan Halaman Materi

### 3.3. Implementasi Sistem

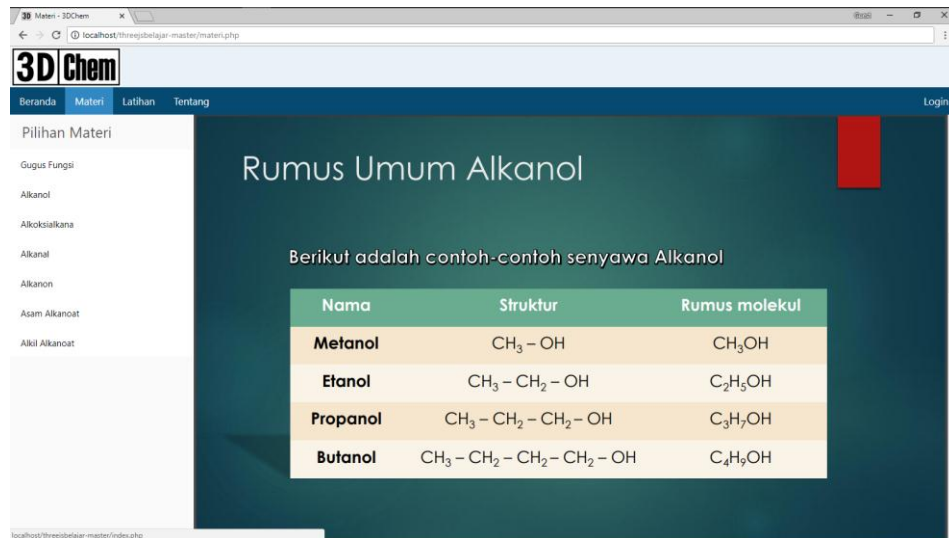
Implementasi sistem adalah sebuah tahapan dimana sebuah sistem yang dibangun siap dioperasikan pada keadaan yang sebenarnya. Tahapan ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat dapat mencapai tujuan yang diinginkan atau tidak.

#### 1. Tampilan *Interface*

Tahapan ini merupakan tahap implementasi hasil perancangan interface yang telah dibuat sebelumnya. Adapun implementasi dari tampilan *interface* ditujukan oleh Gambar 8 dan Gambar 9:



Gambar 8. Tampilan halaman Beranda disertai dengan visualisasi 3D



Gambar 9. Tampilan halaman Materi

## 2. Acceptance Test Execution

Pada tahap pengujian selanjutnya dilakukan User Acceptance Test (UAT). Tahap pengujian ini merupakan tahapan yang bertujuan untuk membuktikan apakah sistem yang dikembangkan dapat diterima oleh pengguna atau tidak. Hasil dari pengujian ini akan dilampirkan berupa kuesioner yang diisi oleh pengguna multimedia interaktif, yaitu siswa kelas 3 (Tiga) SMA jurusan IPA yang berjumlah delapan orang. Berikut adalah hasil pengujian *User Acceptance Test* (UAT):

Tabel 3. Hasil Perhitungan *User Acceptance Test* (UAT)

Repondens	Tingkat Penerimaan
1	87%
2	80%
3	90%

Tabel 3. Hasil Perhitungan *User Acceptance Test* (UAT) (Lanjutan)

Repondens	Tingkat Penerimaan
4	78%
5	80%
6	83%
7	67%
8	83%
<b>Rata-rata</b>	<b>81%</b>

## 4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dihasilkan dari penelitian ini adalah:

1. Pembuatan multimedia interaktif visualisasi 3D struktur senyawa turunan alkana dapat dilakukan dengan teknologi HTML5 dan WebGL, dimana dapat menampilkan struktur senyawa turunan alkana tiga dimensi tanpa membutuhkan *plugin* tambahan. Pengguna cukup mengakses multimedia interaktif ini melalui browser yang secara mayoritas telah mendukung teknologi WebGL.

2. Multimedia interaktif ini dapat digunakan sebagai alternatif selain buku dan papan tulis dalam materi senyawa turunan alkana dengan memanfaatkan perangkat komputer untuk menjalankannya.
3. Dengan adanya multimedia interaktif ini dapat memotivasi peserta didik dalam belajar dan memahami struktur senyawa turunan alkana.
4. Berdasarkan hasil UAT yang dilakukan kepada 8 orang siswa menengah atas, didapatkan hasil pengujian rata-rata tingkat penerimaan sebesar 81% dan dapat disimpulkan bahwa pengguna setuju dengan multimedia interaktif yang dibuat.

## References

- [1] Birr, S., Mönch, J., & Sommerfeld, D. (2013, September/October). The Liver Anatomy Explorer A WebGL-Based Surgical Teaching Tool. *3D for the Web*, 48-58.
- [2] Blender.org. (2016). *Blender 2.78 Manual*. Diambil kembali dari Blender Website: [https://docs.blender.org/manual/en/dev/getting\\_started/about/introduction.html](https://docs.blender.org/manual/en/dev/getting_started/about/introduction.html).
- [3] Cantor, D., & Jones, B. (2012). *WebGL Beginner's Guide*. Birmingham: Packt Publishing.
- [4] Hennig, M., Gaspers, D., & Mertsching, B. (2013). Interactive WebGL-based 3D Visualizations for Situated Mathematics Teaching. *Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET)*. doi:10.1109/ITHET.2013.6671038.
- [5] Králik, M., & Žáková, K. (2015). Interactive WebGL Model of Hydraulic Plant. *IFAC-PapersOnLine*, 146-151. doi:10.1016/j.ifacol.2015.11.228.
- [6] Li, H., Leung, K.-S., Nakane, T., & Wong, M-H. (2014). iview: an interactive WebGL visualizer for protein-ligand complex. *BMC Bioinformatics*, 1-6. Diambil kembali dari <http://www.biomedcentral.com/1471-2105/15/56>.
- [7] Rego, N., & Koes, D. (2014). 3Dmol.js: molecular visualization with WebGL. *Bioinformatics*, 1322-1324. doi:10.1093/bioinformatics/btu829.
- [8] Seok, K.-H., & Kim, Y. S. (2014). Implementation of Interactive Web 3D Based Virtual Educational System using O3D-WebGL. *International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering*, 273-284. doi:10.14257/ijmue.2014.9.4.29.
- [9] Shi, M., Gao, J., & Zhang, M. Q. (2017). Web3DMol: interactive protein structure visualization based on WebGL. *Nucleic Acids Research*, 523-527. doi:10.1093/nar/gkx383.
- [10] Yuan, S., Chan, S. H., & Hu, Z. (2017). Implementing WebGL and HTML5 in Macromolecular Visualization and Modern Computer-Aided. *Trends in Biotechnology*, 35(6), 559-571. doi:10.1016/j.tibtech.2017.03.009.