

# Pengembangan Media Pembelajaran Bentuk Molekul 3D Menggunakan Augmented Reality Berbasis Mobile di SMA Negeri 2 Tareran

Claudio Oroh<sup>1</sup>, Rudy Harijadi Wibowo Pardanus<sup>2</sup>, Indra Rianto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Manado

Correspondent Author :

[claudio24oroh@gmail.com](mailto:claudio24oroh@gmail.com)

**Abstract** - This research develops an interactive media to facilitate and increase students' learning interest in chemistry subjects at SMA N 2 Tareran, especially for class presented in 3D form, totaling 16 shapes and packaged in an application with a digital learning platform, namely augmented reality. This research uses the MDLC (Multimedia Development Life Cycle) method which is divided into 6 stages, namely concept, design, material collecting, assembly, testing, and distribution. The trial of the feasibility of this application is divided into developer test, media expert test, and end user test consisting of students and material experts in the data collection process to prove the suitability of the application so that it can be distributed to SMA Negeri 2 Tareran. The application is made based on the syllabus and lesson plans in the test. Application feasibility is carried out using a black box testing approach focused on the AR display and the material included. The display of the summarized material is made in the form of a scene.

**Keywords** - Learning Media, Augmented Reality, MDLC, K13.

Abstrak - Penelitian ini mengembangkan sebuah media interaktif untuk memfasilitasi dan meningkatkan minat belajar siswa - siswi terhadap mata pelajaran kimia di sekolah SMA N 2 Tareran terutama untuk siswa kelas X. media pembelajaran ini menampilkan materi tentang bentuk molekul yang membahas bentuk molekul hibridisasi dan domain elektron yang disajikan dalam bentuk 3D yang berjumlah 16 bentuk dan dikemas dalam sebuah aplikasi dengan platform pembelajaran digital yaitu Augmented Reality. Penelitian ini menggunakan metode MDLC (Multimedia Development Life Cycle) yang dibagi menjadi 6 tahapan yaitu concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution. uji coba dari kelayakan aplikasi ini dibagi menjadi developer test, uji ahli media, dan end user test yang terdiri dari siswa dan ahli materi dalam alur pengambilan data untuk membuktikan kelayakan aplikasi agar bisa didistribusikan ke SMA Negeri 2 Tareran aplikasi dibuat berdasarkan silabus dan RPP dalam uji kelayakan aplikasi dilakukan dengan pendekatan blackbox testing terfokus pada tampilan AR dan materi yang dicantumkan. Tampilan materi yang dirangkum dibuat dalam bentuk scene.

**Kata kunci** - Media Pembelajaran, Augmented Reality, MDLC, K13.

## I. PENDAHULUAN

Teknologi dan media saat ini memiliki pengaruh yang sangat besar dalam perkembangan seseorang terlebih lagi untuk generasi muda, itu dikarenakan teknologi untuk saat ini sudah dapat di golongkan sebagai kebutuhan pokok seseorang seiring dengan kemajuan teknologi yang semakin pesat. Hal ini juga yang menjadi tantangan untuk para pendidik atau guru karena harus mampu menyesuaikan dengan adanya perkembangan teknologi di zaman sekarang ini, dalam pengertiannya guru sebagai pendidik harus bisa lebih kreatif dalam menyediakan sarana penyaluran materi agar bisa menarik perhatian dan minat dari siswa sehingga nantinya siswa tersebut bisa lebih mudah untuk memahami materi yang disampaikan. Salah satu inovasi yang kreatif dan tentunya saat ini sangat mudah untuk menarik perhatian dan minat dari siswa ialah dengan memanfaatkan teknologi. Para guru khususnya guru sekolah menengah atas (SMA) diharapkan memiliki keahlian di bidang teknologi agar kegiatan proses belajar mengajar di sekolah dapat terlaksana terlaksana dengan menarik dan siswa tidak mudah bosan. Selain itu, pengaruh kegiatan belajar yang masih konvensional seperti menggunakan buku atau metode ceramah menyebabkan daya serap dan minat belajar siswa berkurang hal itu dikarenakan media konvensional kebanyakan belum tentu bisa menampilkan objek yang di pelajari secara spesifik atau nyata seperti contohnya mengenai objek dalam ilmu pengetahuan alam, seperti bentuk molekul molekul Domain electron dan bentuk molekul Hibridisasi. Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan oleh guru dalam menyajikan materi yaitu pemanfaatan media pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi multimedia, dimana dengan menggunakan media pembelajaran berbasis multimedia para guru kiranya dapat memberikan pengajaran dengan lebih spesifik tanpa mengurangi minat dan daya serap siswa dan memotivasi siswa agar lebih aktif agar bisa memahami materi yang disampaikan.

Salah satu teknologi multimedia yang sedang berkembang saat ini dalam kegiatan pembelajaran adalah Augmented Reality (AR). AR adalah teknologi yang menggabungkan benda 2 dimensi dan ataupun 3 dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata yang dihasilkan melalui kombinasi sensor lalu di tangkap oleh Kamera sehingga dapat di proyeksikan secara nyata atau realtime. Melalui perkembangan teknologi yang semakin pesat selama beberapa tahun ini, AR dapat

---

digunakan di smartphone dengan didukung banyak aplikasi menjadikan AR sebagai sarana pembelajaran baik itu formal maupun informal. Dengan menampilkan objek yang berisi berbagai informasi yang mendukung penjabaran tentang materi yang di visualisasikan dengan tiga dimensi (3D), AR sangat memungkinkan dalam menghadirkan pembelajaran yang menarik dan efisien untuk mendukung kegiatan pembelajaran.

Dalam kegiatan belajar mengajar yang berlangsung di SMA N 2 Tareran terdapat berbagai macam kendala yang membuat kegiatan belajar mengajar tidak efektif salah satunya yaitu pembelajaran yang masih menggunakan metode konvensional serta di tambah dengan kurangnya alat peraga yang sebenarnya sangat berpengaruh dalam kegiatan belajar siswa akibatnya daya minat siswa untuk belajar menjadi berkurang. Untuk meminimalisir dampak tersebut pihak sekolah telah mengeluarkan kebijakan bahwa siswa di sekolah SMA N 2 Tareran sudah bisa menggunakan smartphone sebagai alat bantu untuk menunjang kegiatan belajar mengajar dikarenakan pembelajaran yang menggunakan smartphone memiliki potensi besar untuk meningkatkan tingkat keaktifan siswa dalam kegiatan belajar karena lewat penggunaan smartphone sebagai alat bantu. Oleh karena itu untuk sekarang guru diharuskan agar bisa untuk menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi yang ada. Jadi sudah seharusnya guru mencari cara untuk menyampaikan materi dengan lebih spesifik sekaligus memilih daya tarik untuk mengembangkan minat belajar siswa guru dapat mengembangkan media pembelajaran yang sangat membantu dalam peningkatan intelektual siswa sedangkan untuk siswa yaitu siswa dapat mencari sumber materi pelajaran atau jawaban yang lebih spesifik lewat internet. Tetapi akibat dari penggunaan smartphone sebagai alat bantu yang masih kurang akibatnya media belajar yang diterapkan dengan menggunakan smartphone masih kurang terlebih lagi seperti mata pelajaran ilmu pengetahuan alam contohnya mata pelajaran kimia yang membutuhkan objek visualisasi yang nyata agar materi dapat tersalurkan dengan baik ke siswa. Oleh karena itu dengan adanya media pembelajaran bentuk molekul yang dibuat secara menarik tentunya dapat menumbuhkan minat siswa untuk mengikuti kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan membuat pengembangan media pembelajaran bentuk molekul menggunakan Augmented Reality berbasis android di SMA N 2 Tareran. Diharapkan penggunaan teknologi AR dapat menumbuhkan minat belajar dan pemahaman siswa dalam mengikuti pembelajaran saat teori maupun praktik digital.

## II. KAJIAN TEORI

### A. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang digunakan penyampai pesan (guru) kepada penerima pesan (siswa) agar siswa lebih tertarik dan berminat untuk mempelajari materi tertentu. Media pembelajaran merupakan berbagai macam alat yang membantu pengajar dalam menyampaikan materi pembelajaran agar lebih mudah diterima oleh peserta didik.

### B. Aplikasi Mobile

Aplikasi Mobile dapat berasal dari aplikasi yang sebelumnya telah terpasang didalam perangkat Mobile maupun juga yang dapat diunduh melalui tempat pendistribusiannya. Secara umum, aplikasi Mobile memungkinkan penggunanya terhubung ke layanan internet yang biasanya hanya diakses melalui PC atau Notebook. Dengan demikian, aplikasi Mobile dapat membantu pengguna untuk lebih mudah mengakses layanan internet menggunakan perangkat Mobile mereka (Wang, Liao, & Yang, 2013).

### C. Unity

Unity 3D adalah sebuah game engine yang berbasis cross-platform, sehingga Unity dapat digunakan untuk membuat game yang bisa digunakan pada perangkat komputer, ponsel pintar Android, iPhone, Playstation, dan bahkan X-Box. Unity adalah sebuah tool yang terintegrasi untuk membuat game, arsitektur bangunan dan simulasi. (Blackman 2011),

Unity 3D memiliki kerangka kerja (Framework) lengkap untuk pengembangan professional. System inti engine ini menggunakan beberapa pilihan bahasa pemrograman, diantaranya C#, javascript maupun boo. Unity 3D editor menyediakan beberapa alat untuk mempermudah pengembangan yaitu Unity Treedan terraincreator untuk mempermudah pembuatan vegetasi dan terrain serta MonoDevelop untuk proses pemrograman. Menurut Riccitiello (2014), CEO dari Unity tahun 2014, mengungkapkan bahwa misi dari Unity yaitu "Democratize Game Development", artinya adalah Unity akan membuat perangkat pengembangan yang mudah digunakan, memiliki kualitas game 3D yang bagus, dan mampu berjalan pada berbagai platform.

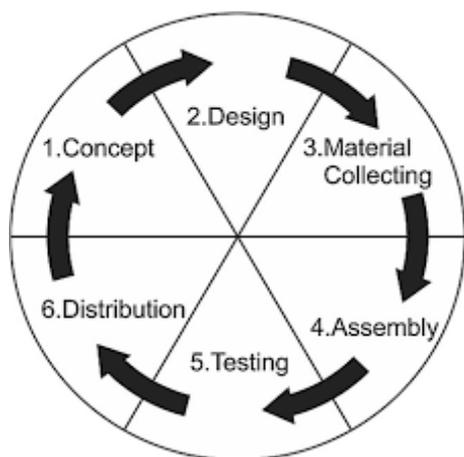
### D. Augmented Reality

(Grubert & Grasset, 2013) menjelaskan tentang augmented reality (AR) menawarkan kepada kita cara baru untuk berinteraksi dengan dunia nyata. Itu menciptakan versi realitas kita yang dimodifikasi, diperkaya dengan informasi digital (atau virtual), di layar komputer atau perangkat seluler. Menggabungkan dan mengkombinasikan virtual dan dunia nyata dapat memanfaatkan pengalaman pengguna yang benar-benar baru, melampaui kemampuan aplikasi umum.

## III. METODE PENELITIAN

### A. Metode Penelitian

Pada tahap ini penelitian yang dilakukan menggunakan metode MDLC yang menerapkan 6 tahapan proses yang diperlukan yaitu *Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing, dan Distribution*. MDLC adalah metode yang sesuai dalam merancang dan mengembangkan suatu aplikasi media yang merupakan gabungan dari media Gambar, suara, video, animasi dan lainnya. Metode MDLC memiliki enam tahapan sebagai berikut: *Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing dan Distribution* (Rahman & Tresnawati, 2016).



Gambar 1 Siklus Metode MDLC

#### 1. *Concept*

Tahap ini merupakan tujuan dari pembuatan aplikasi dan siapa pengguna dari aplikasi yang dirancang tersebut dan juga menganalisa kebutuhan pada sistem.

#### 2. *Design*

Tahap ini merupakan tentang storyboard pada aplikasi yang dirancang dan tampilan serta bahan-bahan materi yang ada pada program atau aplikasi.

#### 3. *Material Collecting*

Tahap pengumpulan bahan-bahan yang akan digunakan terlebih dahulu. Kemudian bahan yang telah dikumpulkan akan di lanjutkan pada tahap selanjutnya yaitu assembly.

#### 4. *Assembly*

Tahap pembuatan atau penggabungan ini adalah menggabungkan bahan-bahan yang telah terkumpul berdasarkan perancangan yang telah disusun pada tahap design, berdasarkan storyboard dan struktur navigasi untuk aplikasi yang dirancang.

#### 5. *Testing*

Pada tahap ini melakukan testing atau pengujian setelah menggabungkan semua materi-materi yang telah dilakukan pada tahap assembly. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi yang dirancang tersebut berfungsi dengan baik atau tidak (Malfunction).

#### 6. *Distribution*

Tahap distribution ini merupakan tahap dimana tempat penyimpanan hasil pengujian aplikasi. Akan melakukan compress jika aplikasi tersebut melebihi kapasitas pada media penyimpanan yang disediakan.

Langkah-langkah pengembangan yang dilakukan oleh peneliti dengan menggunakan metode MDLC adalah sebagai berikut

##### a. *Concept* (konsep)

Peneliti melakukan tahapan penentuan dari alur aplikasi dan penentuan target yang bertujuan untuk menentukan untuk siapa produk dibuat dengan berdasarkan beberapa aspek dasar seperti platform, minimal spesifikasi handphone yang bisa menjalankan aplikasi tersebut

##### b. *Design* (perancangan)

Dalam tahapan ini peneliti menentukan beberapa aspek yang dibutuhkan untuk pembuatan aplikasi misalnya alur dan tampilan dari aplikasi untuk perancangan aplikasi dibuat berdasarkan storyboard untuk mendeskripsikan setiap scene dan komponen yang tercantum di dalamnya dan bagan alir (flowchart) untuk menggambarkan alur dari tiap perpindahan antar scene.

##### c. *Material collecting* (penggumpulan bahan)

Dalam tahapan ini peneliti mengumpulkan semua bahan yang diperlukan untuk membangun aplikasi dalam hal ini yaitu media pembelajaran bentuk molekul seperti teks, gambar, animasi, audio dan media lainnya

##### d. *Assembly* (pembuatan)

Tahapan ini merupakan tahapan untuk mengimplementasikan berbagai bahan media yang dikumpulkan menjadi sebuah media pembelajaran. Dalam tahapan ini pembuatan berdasarkan pada tahap design yang telah dirancang

##### e. *Testing* (pengujian)

Tahap pengujian merupakan tahapan yang dilakukan untuk menentukan kelayakan aplikasi yang dilakukan setelah pembuatan aplikasi, dalam tahapan ini akan dilakukan pengujian untuk melihat apakah aplikasi telah layak digunakan atau masih memiliki kesalahan. Tahap pengujian dibagi menjadi 2 tahapan yaitu *developer test*, uji ahli media, dan *end user test*.

##### f. *Distribution* (distribusi)

Tahap yang terakhir adalah distribusi, tahap dimana media yang telah dibuat akan di *build* ke dalam *platform* android dan akan distribusikan untuk menjadi alat bantu dalam proses pembelajaran

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

#### 1. *Concept* (Konsep)

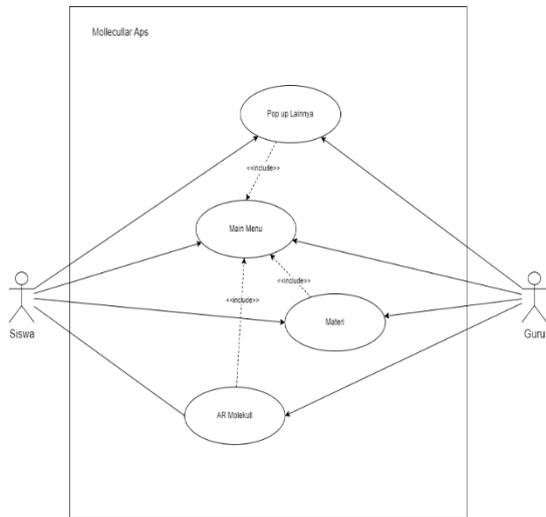
Media pembelajaran bentuk molekul dibuat sebagai Media pembelajaran ini ditujukan untuk siswa kelas X SMA Negeri 2 Tareran, aplikasi dibuat untuk membantu proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan minat belajar siswa pada mata pelajaran kimia, Materi pembelajaran yang digunakan mengacu pada silabus dan kurikulum 2013 (K13), untuk pengembangan aplikasi sebagai media

### B. Tahap Pengembangan Sistem

pembelajaran ini terdiri dari main menu, pop up biodata, pop up panduan, pop up kompetensi, scene materi, dan scene AR molekul. Bentuk hasil akhir dari produk media pembelajaran ini akan berformat aplikasi yang dapat dijalankan pada perangkat dengan platform android.

## 2. Design (Desain)

Proses yang dilakukan dalam tahapan ini adalah perancangan flowchart dan tampilan storyboard dari aplikasi, Desain perancangan aplikasi dibuat dengan menggunakan diagram UML (*Unified Modeling Language*). Gambar 2 merupakan use case dari aplikasi media pembelajaran bentuk molekul:



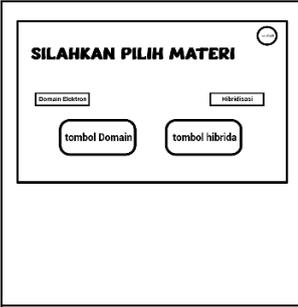
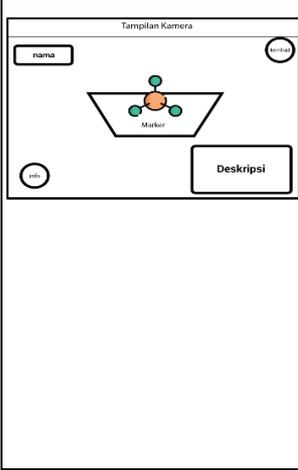
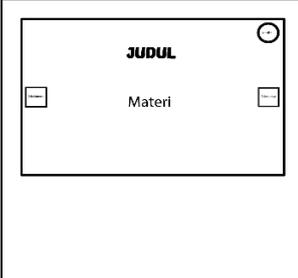
Gambar 2 Use Case Aplikasi

Perancangan storyboard merupakan tahapan yang menggambarkan penggunaan aplikasi dan segala komponen yang Menyusun aplikasi, tata letak setiap UI dalam aplikasi tampilan storyboard dari aplikasi media pembelajaran dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Tampilan Storyboard dari setiap scene

Tampilan	Deskripsi
	<p>Pada tampilan <i>splash screen</i> akan menampilkan 2 buah icon utama yang dicantumkan dalam aplikasi yaitu logo unima dan logo aplikasi serta judul skripsi yang dilakukan oleh penulis.</p>

	<p>Pada tampilan Main Menu menampilkan tampilan Ui yang terdiri dari tiga buah UI yang terdiri dari 4 UI yaitu Pop Up lainnya, AR molekul, Materi, dan Pop Up lainnya.</p>
	<p>Pada tampilan <i>Pop Up</i> yakin ingin keluar akan ditampilkan Gambar yang berguna sebagai sebuah peringatan apakah pengguna benar-benar ingin menutup aplikasi</p>
	<p>Pada tampilan Pop Up pilihan lainnya akan ditampilkan logo aplikasi dan tiga buah tombol utama yaitu tombol kompetensi, biodata, paduan dan sebuah tombol kembali yang berfungsi untuk kembali ke tampilan main menu</p>
	<p>Pada tampilan biodata pembuat ditampilkan identitas dari penulis arau perancang aplikasi yang dilengkapi dengan foto penulis.</p>
	<p>Pada tampilan kompetensi ditampilkan kompetensi dasar yang menjadi landasan utama penulis untuk memberikan materi terkait teori Hibridisasi dan Domain Elektron.</p>
	<p>Pada tampilan panduan singkat dan informasi ditampilkan teks yang menjelaskan tentang cara penggunaan aplikasi yang dirangkum secara singkat dan mudah dimengerti.</p>

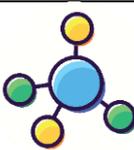
	<p>Pada tampilan silahkan pilih materi ditampilkan teks yang berfungsi sebagai arahan untuk pengguna memilih materi yang dikemas menjadi tombol akses ke materi Domain Elektron dan materi hibridisasi.</p>
	<p>Pada tampilan AR molekul ditampilkan panel yang berfungsi sebagai nama dan deskripsi dari objek molekul tersebut, dan sebuah tombol info yang berguna sebagai tombol untuk menampilkan atau menghilangkan panel nama dan deskripsi, tombol kembali sebagai tombol untuk kembali ke <i>scene</i> main menu.</p>
	<p>Pada tampilan materi Hibridisasi ditampilkan teks yang mencantumkan materi tentang hibridisasi, tombol kembali, tombol, <i>next</i> dan tombol <i>previous</i>.</p>

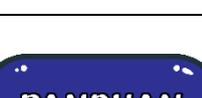
### 3. Material Collecting (Pengumpulan Bahan)

Tahapan ini merupakan pengumpulan komponen pembentuk yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi seperti Gambar, teks, audio dan lain-lain. Pembuatan aplikasi media pembelajaran bentuk molekul menggunakan beberapa *software* yang diperlukan untuk pembuatan aplikasi seperti photoshop 2021 dan Adobe Illustrator 2022 untuk perancangan *marker*, tombol navigasi, dan background dari aplikasi, blender 3D untuk perancangan objek 3D. perancangan komponen dibagi menjadi 2 model yaitu draft gambar dan control navigasi.

Tabel 2 Komponen UI penyusun aplikasi

No	Gambar	Keterangan
----	--------	------------

1		Tombol pilihan materi Domain Elektron berfungsi untuk masuk ke <i>scene</i> awal materi Domain Elektron.
2		Tombol pilihan materi Domain Elektron berfungsi untuk masuk ke <i>scene</i> awal materi Hibridisasi.
3		Tombol <i>log out</i> berfungsi untuk menutup aplikasi yang sedang berjalan
4		Tombol lainnya berfungsi untuk masuk pada <i>Pop Up</i> pilihan lainnya yang mencakup biografi singkat penulis, kompetensi, dan info singkat APK dimana <i>user</i> dapat mengunduh <i>marker</i> .
5		Tombol Kembali berfungsi untuk Kembali ke <i>scene</i> awal pilih materi.
6		Tombol home berfungsi untuk Kembali ke <i>scene</i> main menu.
7		Tombol info berfungsi untuk menampilkan keterangan dan nama dari objek molekul 3D
8		Tombol unduh <i>marker</i> berfungsi untuk mengunduh <i>marker</i> .

9		Tombol <i>return</i> berfungsi untuk Kembali ke scene sebelumnya.
10		Tombol <i>next</i> berfungsi untuk melanjutkan ke scene selanjutnya
11		Tombol NO berfungsi untuk kembali ke scene awal ketika user membatalkan untuk menutup aplikasi
12		Tombol YES berfungsi untuk menutup aplikasi secara sepenuhnya
13		Tombol AR molekul berfungsi untuk masuk ke scene AR molekul yang menampilkan objek 3D molekul
14		Tombol materi berfungsi untuk masuk ke scene pilih materi
15		Tombol kompetensi berfungsi untuk masuk ke scene kompetensi
16		Tombol biografi berfungsi untuk masuk ke scene biografi singkat penulis
17		Tombol panduan berfungsi untuk masuk ke scene info singkat APK dimana pengguna juga dapat mendownload marker

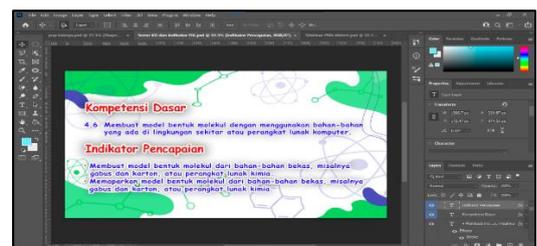
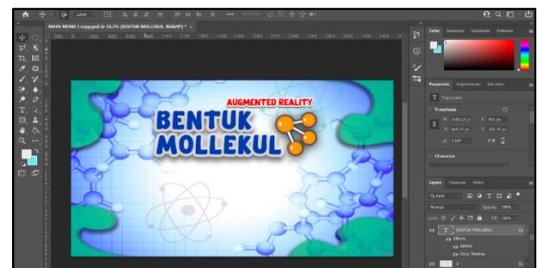
#### 4. Assembly (Pembuatan)

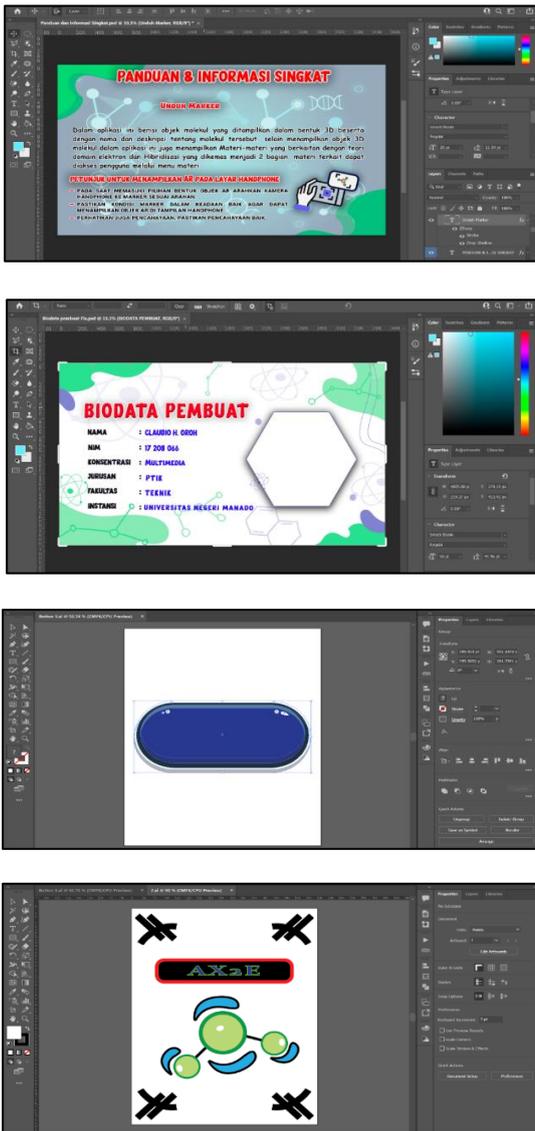
Tahap *Assembly* (pembuatan) adalah tahap dimana semua bahan atau objek multimedia yang dikumpulkan disatukan membentuk sebuah aplikasi. Tahapan ini dilakukan berdasarkan pada tahap design. Yaitu desain perancangan aplikasi dan storyboard. Perancangan *interface* aplikasi dibuat dengan menggunakan *software* Adobe Photoshop untuk

perancangan *interface* dan *background* aplikasi, Adobe Illustrator untuk perancangan UI dan icon aplikasi, dan Unity untuk penggabungan semua objek dan bahan multimedia penyusun lainnya. Sedangkan untuk objek 3D penulis menggunakan aplikasi blender untuk merancang objek 3D bentuk molekul yang dibagi menjadi 2 kategori seperti bentuk molekul Domain Elektron dan bentuk molekul hibridisasi.

##### a. Perancangan Tampilan atau *Interface*

Perancangan *interface* aplikasi dibuat dengan menggunakan *software*, yaitu Adobe Photoshop untuk perancangan *interface* dan *background* aplikasi, Adobe Illustrator untuk perancangan UI dan icon aplikasi, dan Unity untuk penggabungan semua objek dan bahan multimedia penyusun lainnya.



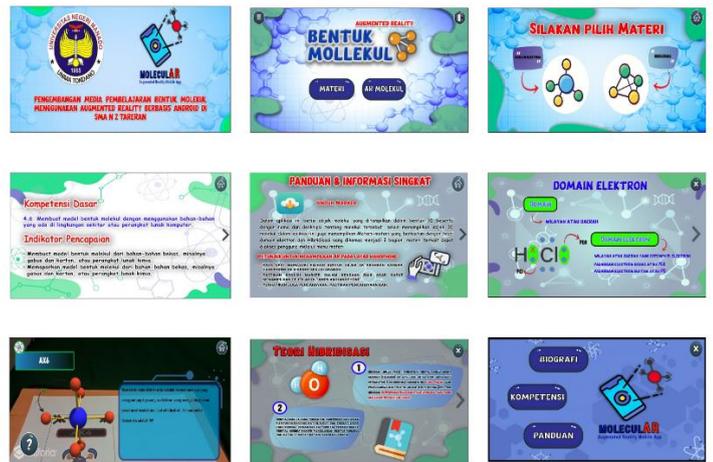


Gambar 3 Perancangan tampilan/interface aplikasi

b. Perancangan Objek 3D

Perancangan objek 3D penulis menggunakan aplikasi blender 3D untuk merancang objek 3D dari bentuk molekul yang dibagi menjadi 2 kategori seperti bentuk molekul Domain Elektron dan bentuk molekul hibridisasi. Bentuk perancangan bentuk objek 3D.

Hasil pembuatan tampilan atau *interface* yang telah dirancang menggunakan aplikasi dari media pembelajaran bentuk molekul dapat dilihat pada gambar.



Gambar 4 Hasil Jadi Tampilan Aplikasi

5. Testing (Pengujian)

Tahap *testing* dilakukan sesudah tahap pembuatan dan bahan penyusun dari media yang dibuat digabungkan. *Testing* dilakukan menggunakan *blackbox testing*. *Blackbox* merupakan pengujian program yang bertujuan untuk memastikan bahwa aplikasi yang dibuat berjalan dengan fungsi yang diharapkan dan untuk memastikan tidak adanya masalah seperti *bug* yang mengganggu kinerja penggunaan aplikasi. Dalam tahap ini peneliti menggunakan 3 macam pengujian yaitu pengujian *developer*, pengujian ahli media dan pengujian ahli materi.

a. Developer Test

*Developer test* adalah tahapan pengujian yang dilakukan pengembang sendiri, dengan pengujian dilakukan menggunakan ketentuan spesifikasi yang ditentukan dari *developer*. Dalam pengujian ini spesifikasi minimum untuk aplikasi ditentukan oleh pengembang.

Dalam pengujian aplikasi ini menggunakan ponsel Oppo A57 dengan spesifikasi, sebagai berikut:

- a) MediaTek Helio G35
- b) Octa-core (4x2.3 GHz Cortex-A53 & 4x1.8 GHz Cortex-A53)
- c) PowerVR GE8320
- d) Ram 4 GB
- e) Memori Internal 64 GB, 128 GB
- f) OS Android 11, Color OS 11.1

Berikut ini adalah hasil pengujian oleh *developer* terhadap aplikasi media pembelajaran bentuk molekul untuk menilai apakah aplikasi telah sesuai dengan materi yang didasarkan pada RPP dan silabus dan telah layak untuk didistribusikan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Hasil Pengujian *Developer Test*

No	Test Case Description	Test Case Procedure	Expected Output	Hasil pengujian	Status

1	<i>Splash Screen</i> dapat ditampilkan	Mengecek apakah tampilan <i>splash screen</i> dapat berjalan	Menampilkan tampilan <i>splash screen</i>	Sesuai harapan	Ok
2	Menu utama atau main menu	Mengecek apakah semua tombol di menu utama dapat diakses	Semua tombol pada <i>scene</i> main menu berfungsi atau dapat diakses	Sesuai harapan	Ok
3	<i>Pop Up</i> lainnya	Mengecek apakah <i>Pop Up</i> lainnya dapat diakses	Semua tombol pada <i>Pop Up</i> lainnya berfungsi atau dapat diakses	Sesuai harapan	Ok
4	<i>Scene</i> kompetensi	Mengecek apakah <i>scene</i> kompetensi dapat diakses dari <i>Pop Up</i> lainnya	Menampilkan <i>scene</i> yang berisi kompetensi inti	Sesuai harapan	Ok
5	<i>Scene</i> informasi dan panduan singkat	Mengecek apakah <i>scene</i> kompetensi dapat diakses dari <i>Pop Up</i> lainnya	Menampilkan <i>scene</i> yang berisi panduan singkat dan informasi penggunaan aplikasi	Sesuai harapan	Ok
6	<i>Scene</i> biodata pembuat	Mengecek apakah <i>scene</i> biodata pembuat dapat diakses dari <i>Pop Up</i> lainnya	Menampilkan <i>scene</i> yang berisi biodata pembuat	Sesuai harapan	Ok
7	UI <i>Button</i> atau tombol untuk apk	UI <i>Button</i> atau tombol untuk apk berfungsi ketika diakses	Semua tombol atau UI <i>Button</i> berfungsi dengan baik ketika diakses	Sesuai harapan	Ok

8	<i>Scene</i> pilih materi	Mengecek apakah semua tombol di <i>scene</i> pilih materi dapat diakses	Semua tombol pada <i>scene</i> main menu berfungsi atau dapat diakses	Sesuai harapan	Ok
9	<i>Scene</i> materi	Mengecek apakah <i>scene</i> Materi dapat diakses	Menampilkan <i>scene</i> yang berisi materi terkait bentuk molekul Hibridisasi dan Domain Elektron	Sesuai harapan	Ok
10	<i>Scene</i> AR Molekul	Mengecek apakah <i>scene</i> AR Molekul dapat diakses	Menampilkan <i>Scene</i> yang berbentuk AR Camera	Sesuai harapan	Ok
11	Bentuk 3D AR Molekul dan keterangan objek	Mengecek apakah AR Molekul dan keterangan objek yang ditampilkan sesuai dengan <i>marker</i>	Menampilkan bentuk 3D molekul beserta keterangan sesuai dengan <i>marker</i>	Sesuai harapan	Ok

#### b. Pengujian Ahli Media

Pengujian untuk alih media dilakukan oleh ahli media yang juga bisa disebut sebagai verifikator media penilaian untuk kesesuaian aplikasi dilihat dari aspek tampilan, desain, suara, konsistensi, navigasi, usability, kesesuaian media dengan mata pelajaran yang digunakan untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibuat telah layak untuk digunakan atau tidak.

Hasil *blackbox testing* aplikasi media pembelajaran bentuk molekul yang didapatkan dari uji ahli media sebagai verifikator apakah aplikasi layak untuk didistribusikan dapat dilihat pada tabel 1.2

Tabel 4 Hasil Pengujian Ahli Media

No	Bentuk Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Benar/Salah
1	Kesesuaian dalam pemilihan teks	Ukuran teks tidak lebih besar dari ukuran judul aplikasi dan judul menu	Benar
2	Kesesuaian dalam	Tampilan aplikasi akan terlihat lebih bagus dalam pemilihan teks	Benar

	pemilihan <i>font</i> teks	yang sesuai seperti <i>font</i> judul, tombol, dan isi materi agar mudah dibaca	
3	Kesesuaian dalam pemilihan <i>background</i> atau latar	Tampilan <i>background</i> yang digunakan sesuai dengan teks ataupun komponen penyusun lainnya	Benar
4	Kesesuaian dalam pemilihan warna	Warna yang digunakan terlihat dinamis sehingga isi yang ditampilkan dapat terlihat dengan baik	Benar
5	Kejelasan dalam penyajian gambar	Gambar yang ditampilkan terlihat jelas dalam pemakaian aplikasi	Benar
6	Kesesuaian gambar dengan materi yang dicantumkan	Gambar yang digunakan dapat dimengerti dan sesuai dengan isi materi yang dicantumkan	Benar
7	Kejelasan bentuk menu	Menu yang disajikan jelas dan sesuai dengan bentuk menu	Benar
8	Konsistensi dalam pemilihan tampilan menu	Menu yang ditampilkan serupah dengan menu lainnya	Benar
9	Kemudahan memahami struktur navigasi	Penggunaan aplikasi tidak susah sehingga memudahkan untuk dimengerti oleh <i>user</i>	Benar

### c. End-User Test

Setelah penulis selesai dengan melakukan pengujian pada aplikasi media pembelajaran bentuk molekul, maka dilanjutkan dengan melakukan pengujian dengan pendekatan black box testing di lingkungan sekolah sebagai target dari distribusi aplikasi sebagai salah satu media bantu dalam mata pelajaran kimia terutama untuk siswa/I kelas X.

Berikut ini adalah hasil *blackbox testing* Ahli materi terhadap aplikasi media pembelajaran bentuk molekul untuk menilai apakah aplikasi telah sesuai dengan materi yang didasarkan pada RPP dan silabus dan telah layak untuk didistribusikan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 Hasil Pengujian *End-User Test*

No	Bentuk Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Benar/Salah
----	------------------	-----------------------	-------------

1	Kejelasan tujuan aplikasi	Tujuan aplikasi sesuai dengan tujuan pembelajaran	benar
2	Kejelasan pembahasan materi yang dicantumkan	Kompetensi yang dipakai sesuai dengan bahan ajar dari RPP	benar
3	Kejelasan dalam penyajian materi	Materi yang disajikan sesuai dengan bahan ajar	benar
4	Petunjuk belajar	Penggunaan aplikasi ini akan diberikan petunjuk pembelajaran sehingga mudah dimengerti	benar
5	Kelengkapan materi	Materi yang disajikan sesuai dengan RPP	benar
6	Kejelasan Bahasa yang digunakan	Jenis teks dan isi materi pada aplikasi berurut dan jelas untuk dipelajari	benar
7	Objek yang ditampilkan sesuai dengan materi pembahasan	Objek 3D yang ditampilkan sesuai dengan materi	benar

Pengujian aplikasi media pembelajaran bentuk molekul dilakukan oleh ahli materi dalam hal ini yang dimaksud adalah guru mata pelajaran kimia yang bertujuan untuk menilai kecocokan aplikasi dengan materi apakah materi dapat ditampilkan sesuai dengan RPP dan silabus, dan *user* lainnya yaitu siswa untuk membuktikan kelayakan pada aplikasi agar dapat di distribusikan.

Berikut nama-nama pengguna yang melakukan pengujian untuk aplikasi media pembelajaran bentuk molekul dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 Nama-Nama *End-User Test*

No	Nama	Status
1	Novel N. Pojoh S.Pd	Guru Mata Pelajaran
2	Violeta Oroh	Siswa kelas 10
3	Kirana Rumengan	Siswa kelas 10
4	Lhirta Watung	Siswa kelas 10

### B. Hasil Pembahasan

Dalam proses pengembangan media pembelajaran Molecularr Aps Berbasis *Augmented Reality*, pengembangan aplikasi menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). *Concept* merupakan langkah awal atau tahapan pertama untuk menentukan tujuan, termasuk identifikasi *audiens*, jenis aplikasi, tujuan dari aplikasi, dan spesifikasi umum. Tahap kedua dalam metode ini yaitu

---

*Design* yang merupakan tahap untuk membuat spesifikasi yang meliputi arsitektur program, gaya *interface*/tampilan dan kebutuhan komponen penyusun atau material untuk program. Selanjutnya yaitu *Material Collecting* tahapan ini merupakan tahapan pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan seperti *audio*, teks, *Gambar/image*, objek 3D dan lain-lain. tahap berikut merupakan tahapan *Assembly* dalam tahap ini semua objek dan bahan multimedia yang telah terkumpul digabungkan mejadi sebuah *software*. Langkah-langkah yang dilaksanakan dalam tahapan ini didasarkan pada tahap *Design* yaitu desain perancangan aplikasi dan *storyboard*. Tahap *Testing*/pengujian yang dilakukan menggunakan metode pengujian *Black Box Testing* yang langkah pengujian dilakukan oleh pembuat atau lingkungan pembuatnya sendiri. Pengujian untuk aplikasi di uji oleh pakar media dan mahasiswa untuk membuktikan kelayakan aplikasi apakah siap untuk didistribusikan. Tahap *Distribution* penulis atau pembuat aplikasi melakukan proses penyaluran aplikasi Mollecular aps pada peserta didik di lokasi penelitian, yaitu SMA Negeri 2 Tareran, Kec. Tareran, Sulawesi Utara. Aplikasi yang telah disalurkan akan ditinjau kembali untuk keperluan pengembangan aplikasi agar lebih baik.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, maka dapat diambil suatu kesimpulan bahwa aplikasi Molellcullar aps yang telah dibuat sudah memenuhi persyaratan dan sudah sesuai dengan tahapan metode penelitian yang telah digunakan yaitu: Multimedia Development Life Cycle (MDLC) dan terdiri dari 6 tahapan (Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing, dan Distribution).

Aplikasi media pembelajaran bentuk molekul sudah melewati tahapan atau metode black box testing yang telah di uji oleh penulis, pakar, dan mahasiswa hingga telah terbukti dapat digunakan sehingga bisa disalurkan pada pengajar dalam hal ini guru dan peserta didik di SMA Negeri 2 Tareran sebagai sebuah media pembelajaran bentuk molekul Hibridisasi dan Domain Elektron di dalam kelas yang dapat dimanfaatkan oleh guru sebagai salah satu sarana penyajian materi yang bisa memanfaatkan smartphone sehingga bisa menarik perhatian dan minat siswa dalam mempelajari mata pelajaran Kimia khususnya materi molekul hibridasi dan Domain Elektron.

## VI. DAFTAR ACUAN

Apriyani, M. E., Huda, M., & Prasetyaningsih, S. (2016). Analisis Penggunaan Marker Tracking Pada Augmented Reality Huruf Hijaiyah. *Jurnal Infotel*, Vol. 8 No.1 Mei 2016.

Enterprise, J. (2019). *Belajar Pemrograman Dengan Visual Studio*. Jakarta: Pt. Elex Media Komputindo.

Grubert, J., & Grasset, D. R. (2013). *Augmented Reality For Android Application Development*.

Birmingham: Packt Publishing Ltd.

Ichwan, M., & Hakiky, F. (2011). Pengukuran Kinerja Goodreads Application Programming Interface (Api) Pada Aplikasi Mobile Android (Studi Kasus Untuk Pencarian Data Buku). *Jurnal Informatika*, No.2 , Vol. 2, Me

Juansyah, A. (2015). Pembangunan Aplikasi Child Tracker Berbasis Assisted-Global Positioning System (A-Gps) Dengan Platform Android. *Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika (Komputa)*, Volume. 1 Agustus.

NINGSIH, W. A. (2021). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Android Berorientasi Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Materi Bentuk Molekul Di Sma.Karya Ilmiah, 1-186.

Utomo, D. R. A., & Erwansyah, E. (2015). Pengembangan Modul Augmented Reality untuk Pembelajaran Biologi SMA Kelas X Materi Sistem Ekskresi. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 17, 63-72.

Oktavia, C. A., Setiawan, R. F., & Christianto, A. (2019). Perancangan Aplikasi Augmented Reality Untuk Pengenalan Ruangan Menggunakan Marker 3D Objects Tracking. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, Vol.13, No.1, Tahun 2019.

Utomo, D. R. A., & Erwansyah, E. (2015). Pengembangan Modul Augmented Reality untuk Pembelajaran Biologi SMA Kelas X Materi Sistem Ekskresi. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 17, 63-72.

Mahendra, I. B. (2016). Implementasi Augmented Reality (Ar) Menggunakan Unity 3d Dan Vuforia Sdk. *Jurnal Ilmiah*, Vol. 9, No. 1, April 2016.

Rachmawati, D., & Ramdhani, A. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Berbasis Android pada Materi Pokok Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3, 355-363.