

AUGMENTED REALITY PENGENALAN SENYAWA KIMIA UNTUK SISWA SMAN 1 SEMARAPURA BERBASIS ANDROID

Ketut Gus Oka Ciptahadi¹, Ida Bagus Gede Prasasta², Tubagus Mahendra Kusuma³,
Ni Luh Gede Pivin Suwirmayanti⁴, Rosalia Hadi⁵

Program Studi Sistem Informasi^{1,2,3,4,5}

Institut Teknologi dan Bisnis (ITB) STIKOM Bali^{1,2,3,4,5}

guscipataa@gmail.com¹, gusprasastal1@gmail.com², tubagus.mahendra@gmail.com³, pivin@stikom-bali.ac.id⁴,
rosa@stikom-bali.ac.id⁵

Abstrak

Ilmu kimia merupakan salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam dan merupakan mata pelajaran pada jenjang pendidikan menengah bertujuan untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif. *Augmented Reality* dapat menyajikan visualisasi dan animasi dari sebuah model objek. *Augmented Reality* untuk pendidikan, antara lain salah satunya yaitu memiliki kekuatan untuk menarik siswa dengan cara yang sebelumnya tidak memungkinkan dan memberikan kebebasan bagi siswa dalam melakukan proses pembelajaran dengan cara mereka sendiri. Dalam penelitian ini peneliti merancang dan membangun aplikasi *Augmented Reality* pengenalan senyawa kimia asam basa garam untuk siswa SMA N 1 Semarapura berbasis android. aplikasi yang memberikan informasi dan pengajaran terkait senyawa asam basa dan garam pada siswa kelas 11 MIPA SMA N 1 Semarapura. Dengan penggunaan metode penelitian MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) dengan enam tahapan dalam pembuatan aplikasi yaitu *Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing and Distribution*. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi pembelajaran berbasis android dengan mengombinasikan teknologi *Augmented Reality* dan juga ilmu kimia yaitu pengenalan senyawa kimia asam basa garam. Hasil pengujian aplikasi menggunakan metode *black box testing* menyatakan aplikasi berfungsi dengan baik serta pengujian oleh pengguna yaitu siswa SMAN 1 Semarapura mendapatkan hasil "Sangat Baik" yaitu sebesar 93,6%.

Kata Kunci : *Augmented Reality*, Asam Basa Garam, Kimia, Vuforia, Android

Abstract

Chemistry is a branch of Natural Sciences and is a subject at the secondary education level aimed at equipping students with the ability to think logically, analytically, systematically, critically, and creatively. Augmented Reality can provide visualization and animation of an object model. Augmented Reality for education, among others, has the power to attract students in a way that was previously not possible and gives freedom for students to carry out the learning process in their own way. In this study, the researchers designed and built an Augmented Reality application to introduce salt-based acid chemical compounds for Android-based SMA N 1 Semarapura students. application that provides information and teaching related to acid-base compounds and salts to 11th grade MIPA students at SMA N 1 Semarapura. By using the MDLC (Multimedia Development Life Cycle) research method with six stages in making applications, namely Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing and Distribution. The results of this study are an android-based learning application by combining Augmented Reality technology and also chemistry, namely the introduction of acid-base-salt chemical compounds. The results of application testing using the black box testing method stated that the application functioned properly and testing by users, namely students of SMAN 1 Semarapura, obtained "Very Good" results, namely 93.6%.

Keywords : *Augmented Reality, Acid Base Salt, Chemistry, Vuforia, Android*

I. PENDAHULUAN

Ilmu kimia merupakan salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam dan merupakan mata pelajaran pokok pada jenjang pendidikan menengah. Menurut Permendiknas No.22 tahun 2006, Kimia merupakan bagian dari Kelompok mata pelajaran ilmu pengetahuan dan teknologi pada SMA/MA/SMALB dimaksudkan untuk memperoleh kompetensi lanjut ilmu pengetahuan dan teknologi serta membudayakan berpikir ilmiah secara kritis, kreatif dan mandiri, secara garis besar, Ilmu Kimia adalah ilmu yang mempelajari tentang susunan, struktur, sifat dan perubahan dan energi yang menyertai perubahan materi [1] . Salah satu materi kimia yang dipelajari siswa terutama siswa SMA kelas XI MIPA adalah senyawa kimia asam, basa dan garam, pada materi ini terdapat konsep yang memerlukan pengamatan peserta didik untuk mengetahui lebih lanjut mengenai senyawa kimia asam, basa dan garam.

Berdasarkan riset dan wawancara yang dilakukan peneliti, pada kunjungan pertama ke SMA N 1 Semarapura dengan bapak Anak Agung Gede Raka Dibiaguna, S.Pd sebagai Guru mata pelajaran kimia kelas 12, beliau memberikan referensi salah satu topik pembelajaran kimia yaitu asam basa garam sebagai materi yang diajarkan ke siswa kelas MIPA SMAN 1 Semarapura beliau juga memberikan list/daftar senyawa kimia kepada penulis untuk dijadikan referensi dalam penelitian Tugas Akhir ini. Pada kunjungan kedua penulis melakukan wawancara dengan Ibu Nita Ulandari sebagai guru kimia kelas 10 untuk membahas materi kimia lebih lanjut dan target pengguna dari aplikasi, hasil dari pembahasan adalah beliau memaparkan bahwa topik senyawa kimia asam basa garam diajarkan kepada siswa kelas XI MIPA oleh karena itu penulis melakukan wawancara kembali di kunjungan ketiga dengan bapak I Pande Putu Alit Antara, S.pd., M.pd. sebagai guru kimia kelas XI

membahas lebih lanjut mengenai materi senyawa kimia asam basa garam yang sebaiknya digunakan di dalam aplikasi sebagai bahan pembelajaran siswa, beliau menyarankan untuk menggunakan senyawa kimia asam basa garam yang dekat dengan kehidupan manusia sehari – hari dengan memberikan keterangan seperti nama senyawa kimia, penjelasan umum, gambar bentuk senyawa secara nyata, beserta deskripsi tambahan seperti sifat, manfaat dan bahaya dari senyawa kimia sehingga dapat menambah wawasan siswa kelas MIPA SMAN 1 Semarang bahwa senyawa kimia bisa ditemukan di kehidupan sehari – hari.

Dalam perkembangannya *Augmented Reality* juga dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk menjelaskan informasi yang didapat diterima dan juga memberikan interaksi dalam proses pembelajarannya. *Augmented Reality* telah diterapkan pada berbagai bidang, seperti kedokteran, hiburan, militer, desain, robotik, dan lain – lain. Dengan riset, wawancara, penulis ingin merancang dan membuat sebuah aplikasi berbasis android pembelajaran senyawa kimia dengan mengkombinasikan teknologi *Augmented Reality* yang bisa di *install* di ponsel siswa kelas MIPA SMAN 1 Semarang. Aplikasi yang bisa menampilkan pengertian umum, bentuk, rumusan, sifat, ciri-ciri, kegunaan dan bahaya dari senyawa kimia asam, basa dan garam.

II. TINJAUAN PUSTAKA

1. *State of The Art*

State of the art merupakan contoh penelitian – penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya yang relevan dengan permasalahan yang akan diteliti. Beberapa contoh yang diambil dari penelitian terdahulu ini digunakan sebagai acuan, panduan, serta perbandingan untuk penelitian yang saat ini diteliti. Berdasarkan dari pembahasan sebelumnya mengenai penelitian terdahulu, ada beberapa jurnal penelitian terpilih yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan penulis. Jurnal penelitian tersebut dirangkum di dalam tabel berikut ini:

TABEL I
STATE OF THE ART

No.	Peneliti	Judul & Tahun	Hasil
1	Nanang Supriono, Fahrur Rozi	Pengembangan Media Pembelajaran Bentuk Molekul Kimia Menggunakan <i>Augmented Reality</i> Berbasis Android (2018)	Aplikasi <i>Augmented Reality</i> berbasis android yang memberikan informasi dan edukasi tentang bentuk molekul kimia serta menu tabel periodik yang bisa diakses sebagai edukasi tambahan untuk siswa [2]
2	Jimmy Pratama, Muhammad Zaki	Perancangan Dan Implementasi <i>Augmented Reality</i> Tanjak Melayu Menggunakan Metode MDLC (2021)	Metode penelitian MDLC yang digunakan untuk merancang dan membangun aplikasi <i>Augmented Reality</i> Tanjak Melayu [3]
3	Ririn Apriani, Andi Ifriani Harun, Erlina, Rachmat Sahputra, Maria Ulfah	Pengembangan Modul Berbasis <i>Multiple Representasi</i> Dengan Bantuan Teknologi <i>Augmented Reality</i> Untuk Membantu Siswa Memahami Konsep Ikatan Kimia (2021)	Modul buku atau AR- <i>book</i> pembelajaran materi ikatan kimia yang sudah diintegrasikan dengan teknologi <i>Augmented Reality</i> [4]
4	I Made Pasek Pradnyana Wijaya	Aplikasi <i>Augmented Reality</i> Pengenalan Hewan Berbasis Android Menggunakan <i>Library</i> Vuforia (2022)	Aplikasi <i>Augmented Reality</i> pengenalan hewan berbasis android menggunakan <i>library</i> Vuforia [5]

Berdasarkan penelitian – penelitian yang sudah dipaparkan diatas, dapat disimpulkan bahwa aplikasi *Augmented Reality* yang dibuat akan menggunakan metode penelitian yang sama dengan penelitian sebelumnya yaitu *Multimedia Development Live Cycle* atau disingkat MDLC, yang dimana metode tersebut digunakan dalam merancang dan membangun produk *multimedia* atau aplikasi *multimedia*. Dari beberapa penelitian tersebut juga memiliki konsep yang sama yaitu membuat aplikasi pembelajaran kimia untuk siswa tingkat SMA, kemudian berdasarkan aplikasi hasil dari beberapa penelitian tersebut terdapat fitur aplikasi seperti menu AR *Cam* sebagai menu utama kemudian adanya buku *marker* sebagai *scan target* untuk menampilkan objek 3 dimensi di layar ponsel dengan tujuan mempelajari materi kimia dengan lebih menarik dan interaktif. Pada Penelitian di atas juga menggunakan *library* atau SDK *Vuforia* dan *Unity editor* untuk merancang dan membuat aplikasi *Augmented Reality*.

Perbedaan dan indikator tambahan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya, yaitu pada aplikasi KimiAR - *Augmented Reality* pengenalan senyawa kimia asam basa garam akan ditambahkan fitur animasi pada objek 3D bentuk struktur senyawa kimia pada saat buku *marker* di-*scan* menggunakan AR *Cam* pada aplikasi, animasi bisa dimainkan atau dijeda menggunakan tombol *Play/Pause* yang akan muncul berbarengan dengan objek 3D bentuk struktur senyawa kimia.

2. Senyawa Kimia Asam Basa Garam

Asam basa sudah dikenal sejak zaman dulu. Istilah asam (*acid*) berasal dari bahasa latin *acetum* yang berarti cuka. Istilah basa (*alkali*) berasal dari bahasa arab yang berarti abu. Asam dan basa secara tidak sadar merupakan bagian dari kehidupan kita. Kita senantiasa berinteraksi dengan asam dan basa setiap hari. Makanan yang kita konsumsi sebagian besar bersifat asam, sedangkan pembersih yang kita gunakan seperti sabun dan deterjen bersifat basa [6].

3. *Augmented Reality*

Teknologi AR menggabungkan benda-benda nyata dan *maya* dilingkungan nyata, berjalan secara interaktif dalam waktu nyata, dan terdapat integrasi antarbenda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata [7]. Tujuan utama dari *Augmented Reality* adalah untuk menciptakan lingkungan nyata dan *virtual* sehingga pengguna merasa bahwa lingkungan yang diciptakan adalah nyata. Dengan kata lain, pengguna merasa tidak ada perbedaan yang dirasakan antara AR dengan apa yang mereka lihat/rasakan di lingkungan nyata [8].

4. *Vuforia*

Vuforia merupakan perangkat lunak pengembang untuk membuat aplikasi *Augmented Reality* atau bisa disebut sebagai *Augmented Reality Software Development Kit (ARSDK)* untuk perangkat *mobile* yang memungkinkan pembuatan aplikasi dengan menggunakan teknologi AR. *Vuforia* merupakan SDK yang disediakan oleh *Qualcomm* untuk membantu para pengembang membuat aplikasi - aplikasi *Augmented Reality* pada perangkat ponsel (iOS, Android) [9]. Pengembang dapat dengan mudah menambahkan fungsi visi komputer canggih untuk Android, iOS, dan aplikasi UWP, untuk menciptakan pengalaman *Augmented Reality* yang realistis berinteraksi dengan benda-benda dan lingkungan [10].



Gambar 1. Logo Vuforia

<https://www.cleanpng.com/png-vuforia-augmented-reality-sdk-ptc-business-fronten-4750782/>

5. *Unity*

Unity merupakan suatu aplikasi yang digunakan untuk mengembangkan *game multiplatform* yang didesain untuk mudah digunakan. *Editor* pada *Unity* dibuat dengan *user interface* yang sederhana. Editor ini dibuat setelah ribuan jam yang telah dihabiskan untuk membuatnya dan menjadikannya nomor satu dalam urutan *ranking* teratas untuk *editor game*. *Grafis* pada *unity* dibuat dengan grafis tingkat tinggi untuk *OpenGL* dan *directX*. *Unity* mendukung semua *format file*, terutamanya format umum seperti semua *format* dari *art applications*. *Unity* cocok dengan versi 64-bit dan dapat beroperasi pada Mac OS dan windows dan dapat menghasilkan game untuk Mac, Windows, Wii, iPhone, iPad dan Android [11].



Gambar 2. Logo Unity

https://logotyp-us.translate.google/logo/unity/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=tc

6. *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*

Metode MDLC ini digunakan dalam pengembangan produk *multimedia*. Dalam pengembangan sebuah aplikasi atau produk *multimedia* dengan metode MDLC ini terdiri dari enam tahap, yaitu dimulai dari *concept* (pembuatan konsep), tahap *design* (persiapan desain), tahap *material collecting* (pengumpulan bahan), tahap *assembly* (perancangan), tahap *testing* (pengujian) dan diakhiri dengan tahap *distribution* (distribusi) [3].

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

Tahapan analisis dan perancangan akan disesuaikan dengan metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu MDLC atau *Multimedia Development Life Cycle* yang memiliki 6 buah tahapan antara lain *Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing* dan *Distribution*. Berikut ini adalah tahapan analisis dan perancangan berdasarkan metode penelitian MDLC :

1. *Concept*

Pada tahap ini akan ditentukan ide dari aplikasi yang akan dibuat, untuk ide dalam pembuatan aplikasi peneliti ingin membuat aplikasi pembelajaran Kimia untuk siswa MIPA SMAN 1 Semarang dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* berbasis android dengan mengarahkan kamera ponsel ke objek gambar *marker* maka objek 3 dimensi bentuk molekul senyawa kimia asam basa garam akan muncul beserta informasi – informasi lainnya objek 3 dimensi juga dilengkapi dengan animasi yang bisa di mainkan. Konsep dari aplikasi ini menggunakan 5W + 1H, antara lain :

a. Aplikasi apa yang dibuat?

Aplikasi yang dibuat adalah *Augmented Reality* Pengenalan Senyawa Kimia Untuk Siswa SMAN 1 Semarang Berbasis Android dengan ruang lingkup materi seputar senyawa kimia asam basa dan garam. Aplikasi juga memiliki nama singkat “KimiAR” adalah akronim dari Kimia *Augmented Reality* yang memiliki makna memadukan ilmu/mata pelajaran kimia dengan teknologi *Augmented Reality*.

b. Mengapa Membuat Aplikasi Tersebut?

Aplikasi *Augmented Reality* ini dibuat dengan harapan bisa menjadi metode alternatif belajar siswa, memperkenalkan metode pembelajaran menjadi interaktif dan menyenangkan menggunakan teknologi *Augmented Reality*.

c. Untuk Siapa Aplikasi Dibuat?

Aplikasi *Augmented Reality* ini dibuat untuk siswa kelas MIPA SMAN 1 Semarang sebagai target pengguna utama tidak menutup kemungkinan juga aplikasi akan digunakan oleh pengguna dari luar tempat studi kasus atau pengguna pada jenjang pendidikan SMA.

d. Kapan Aplikasi Bisa Digunakan?

Aplikasi *Augmented Reality* ini dapat digunakan kapan saja dan dimana saja dengan aplikasi yang sudah dipasang di perangkat android pengguna bisa menggunakan aplikasi *Augmented Reality* sebagai media belajar pengenalan senyawa kimia asam basa garam.

e. Dimana Pengguna Bisa Mendapatkan Aplikasi?

Aplikasi bisa didapatkan atau diunduh dengan memindai *QR Code* kemudian aplikasi bisa diunduh *via google drive*, pengguna juga bisa mendownload buku *marker*, membuka *marker digital* dan buku panduan penggunaan aplikasi.

f. Bagaimana Cara Menggunakan Aplikasi?

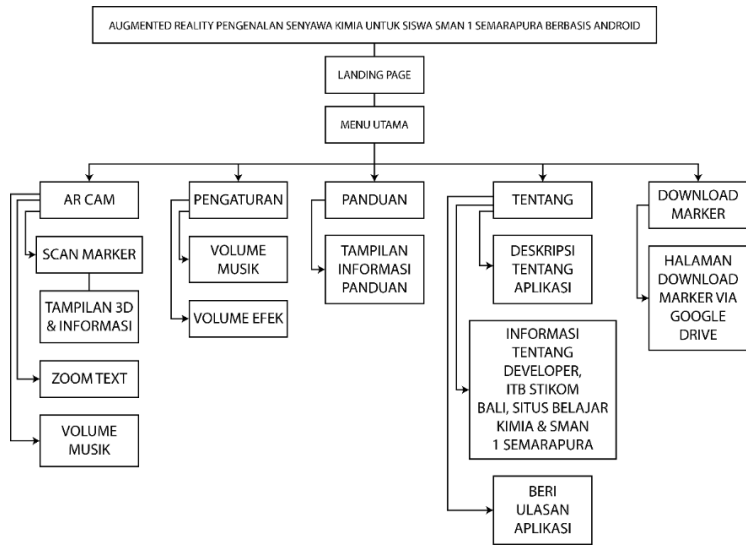
Pengguna bisa menginstall aplikasi di ponsel serta menyetujui semua kebutuhan aplikasi dengan tujuan untuk aplikasi bisa berfungsi dengan optimal, aplikasi sudah siap digunakan pengguna bisa mengarahkan kamera *Augmented Reality* ke arah *marker* untuk menggunakan aplikasi.

2. *Design*

Design atau perancangan aplikasi bertujuan untuk memberikan gambaran alur kinerja aplikasi yang akan dibangun, perancangan ini bertujuan untuk memberikan gambaran atau acuan sehingga mempermudah pengimplementasian aplikasi.

a. *Design* Menu Aplikasi

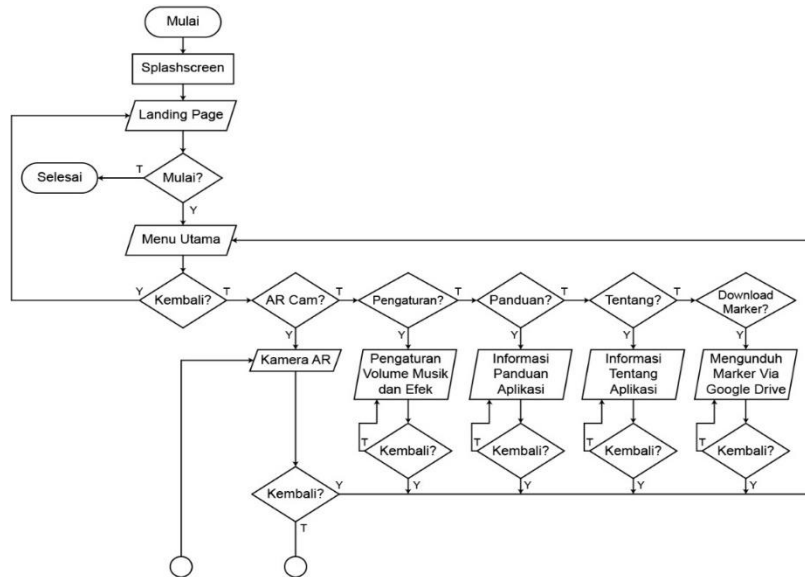
Aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Senyawa Kimia Untuk Siswa SMAN 1 Semarang memiliki menu utama yang bisa mengarahkan pengguna ke berbagai halaman atau fitur yang tersedia pada aplikasi adapun bentuk *design* menu aplikasi berupa struktur yang digambarkan sebagai berikut:

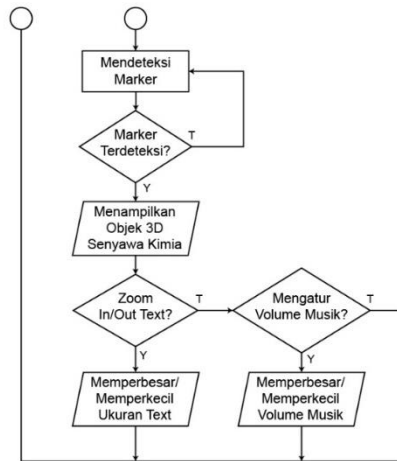


Gambar 3. Design Menu Aplikasi

b. *Flowchart*

Flowchat dibuat sebagai gambaran dasar dari alur aplikasi KimiAR, *flowchart* ini berfungsi untuk mempermudah dalam pembangunan dan pengembangan aplikasi. Berikut ini adalah *diagram* alur atau *flowchart* dari aplikasi KimiAR:

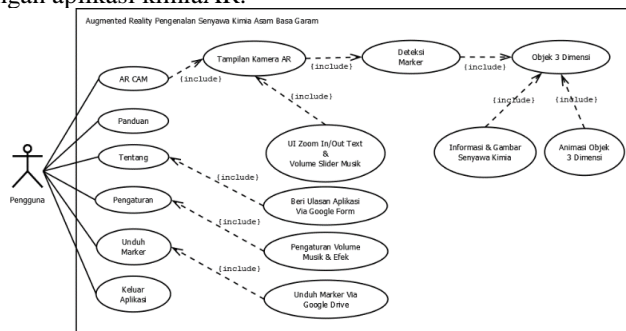




Gambar 4. Flowchart KimiAR

c. Usecase Diagram

Diagram *usecase* digunakan untuk menggambarkan *user* yang mengoperasikan aplikasi, diagram *usecase* menampilkan *action* apa saja yang dapat dilakukan aplikasi dan memperpresentasikan interaksi yang terjadi antara pengguna atau *user* dengan aplikasi kimiaAR.



Gambar 5. Usecase Diagram KimiAR

d. Perancangan Desain Antarmuka Aplikasi

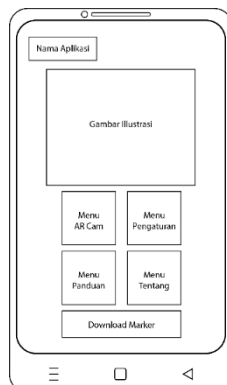
Perancangan *design* antarmuka aplikasi bertujuan untuk memberikan gambaran *design* awal atau *prototype* sebagai acuan dan dasar pembuatan *design final* antarmuka yang akan diimplementasikan pada aplikasi. Berikut ini adalah perancangan *design* antarmuka dari aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Senyawa Kimia Untuk Siswa SMAN 1 Semarang Berbasis Android:



Gambar 6. Rancangan Landing Page

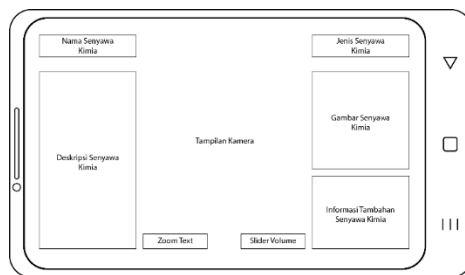
Pada Gambar 5 perancangan tampilan dan *design* awal *Landing Page*, akan dibagi menjadi 2 tahap yaitu desain *Splash Screen* dan desain *Landing Page* itu sendiri. Pada *design* awal *Splash Screen* akan menampilkan logo ITB STIKOM Bali ketika aplikasi dibuka, setelah itu akan menampilkan tampilan *Landing Page*, *design* tampilan

Landing Page memiliki ucapan selamat datang kepada pengguna di bagian atas, terdapat ilustrasi serta nama aplikasi di bagian tengah dan sebuah tombol “Mulai Aplikasi”.



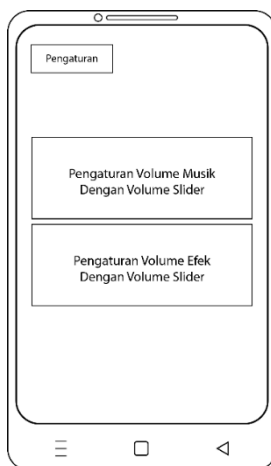
Gambar 7. Rancangan Menu Utama

Pada Gambar 6. Perancangan tampilan dan *design* awal Menu Utama dimulai dari tampilan dari bagian atas terdapat nama aplikasi secara singkat untuk mempermudah penataan tampilan dan penyebutan yang lebih mudah, kemudian di bagian tengah terdapat gambar ilustrasi untuk mempercantik tampilan Menu Utama, dan di bagian bawah terdapat beberapa menu yaitu, *AR Cam*, *Pengaturan*, *Panduan*, *Tentang*, dan *Download Marker*.



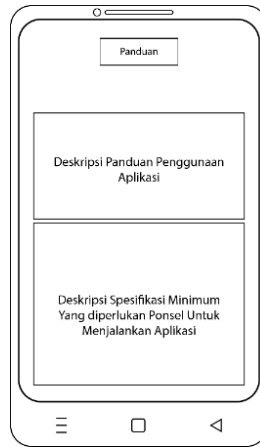
Gambar 8. Rancangan Menu AR Cam

Pada Gambar 7. Perancangan tampilan dan *design* awal menu *AR Cam* dimulai dari tampilan dari bagian kiri karena orientasi pada menu *AR Cam* adalah *horizontal*, di bagian kiri terdapat *text* nama senyawa serta deskripsi senyawa kimia. Di bagian tengah terdapat tampilan kamera, *zoom text*, *slider volume*. Di bagian kanan terdapat *text* jenis senyawa, gambar senyawa kimia dan informasi tambahan senyawa kimia.



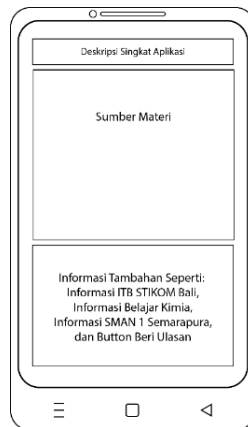
Gambar 9. Rancangan Menu Pengaturan

Pada Gambar 8. Perancangan tampilan dan *design* awal menu pengaturan pada bagian atas terdapat *text* “Pengaturan Aplikasi” kemudian pada bagian tengah terdapat tampilan pengaturan *volume* musik dengan *volume slider* dan tampilan pengaturan *volume* efek dengan *volume slider*.



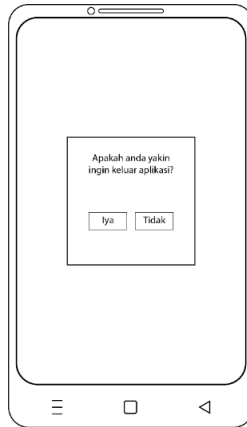
Gambar 10. Rancangan Menu Panduan

Pada Gambar 9. Perancangan tampilan dan *design* awal menu Panduan pada bagian atas terdapat *text* “Panduan Penggunaan Aplikasi” kemudian pada bagian tengah terdapat deskripsi panduan penggunaan aplikasi dan di bagian bawah terdapat deskripsi spesifikasi *minimum* yang diperlukan ponsel untuk menjalankan aplikasi.



Gambar 11. Rancangan Menu Tentang

Pada Gambar 10. Perancangan tampilan dan *design* awal menu Panduan pada bagian atas terdapat *text* “Tentang Aplikasi” kemudian pada bagian tengah terdapat deskripsi panduan penggunaan aplikasi dan di bagian bawah terdapat deskripsi spesifikasi *minimum* yang diperlukan ponsel untuk menjalankan aplikasi.



Gambar 12. Rancangan Tampilan Keluar Aplikasi

Pada Gambar 11. Tampilan keluar aplikasi / *dialog box* akan muncul ketika pengguna berada di *Landing Page* dan menekan tombol “kembali”. Perancangan tampilan dan *design* awal tampilan Keluar Aplikasi di bagian tengah terdapat tampilan *dialog box* konfirmasi ingin keluar aplikasi dan di dalamnya terdapat dua tombol, tombol “iya” dan tombol “tidak”.

3. *Material Collecting*

Tahap *Material Collecting* bertujuan untuk mengumpulkan bahan – bahan atau *asset – asset* yang diperlukan pada saat pembangunan aplikasi, bahan – bahan yang dikumpulkan adalah gambar (gambar ilustrasi, *icon* dan *logo*), *audio* (*audio* musik dan *audio* SFX), gambar *digital* (gambar *e-marker*) dan yang terpenting objek 3D bentuk struktur senyawa kimia asam, basa, garam.

4. *Assembly*

Tahap *Assembly* adalah tahapan dimana proses pembuatan atau perakitan aplikasi dilaksanakan, Tahap *Assembly* merupakan *asset – asset* dan juga materi yang sudah dibuat, didapat dan dikumpulkan pada tahapan *material collecting* sebelumnya akan digabungkan ke dalam satu aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Senyawa Kimia Untuk Siswa SMAN 1 Semarang Berbasis Android.

a. Konfigurasi Pada *Website Vuforia*

Penggunaan *Vuforia* sebagai *Augmented Reality Engine* mengharuskan peneliti untuk mengunggah gambar *marker* atau *image target* ke *website developer* portal *Vuforia Engine* sehingga *database* gambar *marker* bisa di *convert* menjadi *file Unity package* kemudian di *import* ke *Unity*. Pada saat proses *upload marker* ke *database Vuforia*, *marker* akan diberikan penilaian oleh *Vuforia*, ini bertujuan untuk menandai apakah *marker* yang di unggah memiliki tingkat bisa dipindai dengan baik atau tidak, penilaian ditandai dengan simbol bintang, semakin banyak bintang semaik baik, berikut ini penilaian *marker* pada aplikasi *Augmented Reality* pengenalan Senyawa Kimia Untuk Siswa SMAN 1 Semarang Berbasis Android :

Target Name	Type	Rating	Status	Date Modified
<input type="checkbox"/> koh	Image	★★★★★	Active	Nov 03, 2022 20:57
<input type="checkbox"/> rnh4oh	Image	★★★★★	Active	Nov 03, 2022 20:57
<input type="checkbox"/> mgc2	Image	★★★★★	Active	Oct 19, 2022 09:32
<input type="checkbox"/> nad	Image	★★★★★	Active	Oct 19, 2022 09:22
<input type="checkbox"/> bad2	Image	★★★★★	Active	Oct 19, 2022 08:57
<input type="checkbox"/> naoh	Image	★★★★★	Active	Oct 19, 2022 08:10

Gambar 13. Penilaian *Marker* Pada *Database Vuforia*

b. Pembangunan Aplikasi

Pembangunan diawali dengan mengunduh *database* yang sudah dibuat pada *website Vuforia* kemudian mengunduh SDK untuk Unity kemudian *import* ke *unity editor*. Setelah itu membuat berbagai *Scene* sesuai dengan jumlah menu yang diperlukan, kemudian menambahkan objek kamera AR pada *Scene* utama atau “AR Cam” tambahkan objek *Image Target* kemudian sesuaikan gambar *Image Target* dengan gambar marker yang sudah di unggah ke *website* atau *database Vuforia*. Setelah itu *import* berbagai *asset* yang sudah dibuat pada tahapan *Material Collecting* ke *folder Unity Editor* sesuaikan dengan jenis dan nama dari filenya. Setelah itu membuat tampilan UI dari aplikasi pada setiap *Scene* kemudian melakukan pemrograman untuk membuat fungsi dan fitur seperti pengaturan volume aplikasi, berpindah *Scene* dengan menekan tombol pada aplikasi, mengubah objek 3D sesuai marker yang sedang di pindai beserta juga penjelasannya dan beberapa fitur tambahan yang perlu dilakukan pemrograman untuk membuatnya. Kemudian tahap terakhir dengan melakukan *Build App* pada tahapan ini peneliti memilih jenis *platform* yang akan digunakan untuk menjalankan aplikasi tentunya menggunakan *platform* Android. Setelah memilih *platform*, proses *Build App* bisa dijalankan, setelah proses selesai aplikasi siap dipasang dan dijalankan pada perangkat Android pengguna.

5. *Testing*

Tahap *testing* merupakan tahapan yang sangat penting, pada tahap ini peneliti melakukan pengujian dari berbagai aspek terhadap aplikasi *Augmented Reality* yang sudah dibangun.

a. *Black Box Testing* & Penilaian Pengguna

Black Box Testing adalah pengujian yang dilakukan dengan cara menginstal aplikasi ke beberapa jenis perangkat android kemudian menjalankan aplikasi tersebut dan melihat performa dan juga fungsi dari aplikasi apakah bisa berjalan dengan baik atau tidak. Metode *testing* yang digunakan adalah *Black Box Testing* dan berikut ini adalah *data testing* aplikasi:

TABEL II
PENGUJIAN *BLACK BOX TESTING*

Aspek yang Diuji	Hasil
<i>Button Start</i> Pada <i>Landing Page</i> .	Sesuai
Jarak Kamera AR	Sesuai
Menu AR Cam Beserta Fitur-Fitur Didalamnya	Sesuai
Menu Pengaturan Beserta Fitur-Fitur Didalamnya	Sesuai
Menu Panduan	Sesuai
Menu Tentang Beserta Fitur-Fitur Didalamnya	Sesuai
Menu <i>Download Marker</i>	Sesuai
Menu Keluar Aplikasi	Sesuai

TABEL III
PENILAIAN PENGGUNA

Aspek	Keterangan
Rata – Rata Total Penilaian	4.68
Presentase Penilaian	93.6%
Kesimpulan Penilaian	Sangat Baik

6. *Distribution*

Tahapan terakhir yang dilakukan setelah tahap pengujian aplikasi KimiAR, aplikasi akan disebarakan dan di distribusikan ke tempat studi kasus yaitu SMAN 1 Semarang. Berikut ini metode distribusi yang dilakukan peneliti:

a. *Google Drive*

Google Drive adalah layanan penyimpanan *cloud* atau *online* milik *google*, dengan menggunakan *google drive* pengguna bisa mengunduh *file* aplikasi, buku *marker*, membuka gambar *maker* secara *online* dan buku panduan penggunaan aplikasi yang tersedia di halaman *google drive*.

b. *Flyer*

Penyerahan atau distribusi ke lokasi studi kasus dilakukan dengan cara membuat selebaran berisi *QR Code* yang ketika pengguna memindai *QR Code* maka pengguna akan diarahkan ke halaman *google drive* sehingga pengguna bisa mengunduh dan mencoba aplikasi *KimiAR*.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan penulisan Tugas Akhir yang berjudul “*AUGMENTED REALITY* PENGENALAN SENYAWA KIMIA UNTUK SISWA SMAN 1 SEMARAPURA BERBASIS ANDROID” maka dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain sebagai berikut:

1. Aplikasi *KimiAR* menggabungkan teknologi *Augmented Reality* dengan Pengetahuan Kimia tepatnya pengetahuan terkait senyawa kimia Asam, Basa dan Garam. Aplikasi yang bisa dipasang pada ponsel dengan sistem operasi android sebagai media pembelajaran interaktif bertujuan untuk menambah dan meningkatkan niat belajar pengguna khususnya pengguna yang berasal dari kalangan siswa SMA menambah pengetahuan dan wawasan seputar penjelasa, bentuk struktur serta wujud, jenis, ciri – ciri, manfaat serta kegunaan dan bahaya dari senyawa kimia Asam, Basa dan Garam yang bisa ditemukan dan digunakan pada kehidupan sehari – hari.
2. Aplikasi *KimiAR* memiliki fitur yang lebih mutakhir dibandingkan dengan aplikasi *Augmented Reality* lainnya. Pertama, *text* deskripsi yang menjelaskan teori – teori dan pengetahuan terkait objek 3D bentuk struktur senyawa kimia akan langsung ditampilkan sesuai dengan objek 3D bentuk struktur senyawa kimia yang ditampilkan, dilengkapi dengan referensi atau rujukan ke situs atau *website* penyedia pembelajaran seputar Kimia yang bisa diakses oleh pengguna secara gratis selama pengguna terhubung dengan jaringan *internet*.
3. Penilaian Aplikasi *KimiAR* mendapatkan nilai presentase sebesar 93,6% yang artinya aplikasi sudah mendapatkan nilai Sangat Baik berdasarkan data penilaian responden yaitu siswa SMAN 1 Semarang.
4. Aplikasi *KimiAR* belum sepenuhnya mensupport keseluruhan perangkat android, dikarenakan penggunaan *library Vuforia* versi terbaru membatasi akses layanan *minimum* android versi 8.0 (Oreo) hal ini dikarenakan semakin berkembangnya sistem operasi android dan juga perkembangan teknologi *Augmented Reality*.

REFERENSI

- [1] Amahoru M, Unwakoly S, Manoppo Y. Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas Vii Smp Negeri 19 Ambon Menggunakan Model Pembelajaran Predict Observe Explain (Poe) Pada Materi Asam, Basa Dan Garam. 2021;3:9.
- [2] Supriono N, Rozi F. Pengembangan Media Pembelajaran Bentuk Molekul Kimia Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android. Jipi J Ilm Penelit Dan Pembelajaran Inform [Internet]. 2018 Jun 1 [Cited 2022 Jul 18];3(1). Available From: [Http://jurnal.stkipppgritlungagung.ac.id/index.php/jipi/article/view/652](http://jurnal.stkipppgritlungagung.ac.id/index.php/jipi/article/view/652)
- [3] Pratama J, Zaki M. Perancangan Dan Implementasi Augmented Reality Tanjak Melayu Menggunakan Metode Mdlc. 2021;1(1):11.
- [4] Apriani R, Harun* Ai, Erlina E, Sahputra R, Ulfah M. Pengembangan Modul Berbasis Multipel Representasi Dengan Bantuan Teknologi Augmented Reality Untuk Membantu Siswa Memahami Konsep Ikatan Kimia. J Ipa Pembelajaran Ipa. 2021 Dec 6;5(4):305–30.
- [5] Pasek Pradnyana Wijaya Im. Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Hewan Berbasis Android Menggunakan Library Vuforia. 2022;5(2):9.
- [6] Riyayanti E. Penentuan Sifat Larutan Asam, Basa, Dan Garam Dengan Indikator Ekstrak Daun Tanaman Hias. Acad J Inov Ris Akad. 2021 Nov 12;1(2):176–82.
- [7] Dewi Mt. Pengembangan Sistem Pembelajaran Ilmu Geometri Dengan Menggunakan Metode Augmented Reality. 2019;18:8.
- [8] Abdulghani T, Sati Bp. Pengenalan Rumah Adat Indonesia Menggunakan Teknologi Augmented Reality Dengan Metode Marker Based Tracking Sebagai Media Pembelajaran. Media J Inform. 2020 Mar 7;11(1):43.
- [9] Wiratama R, Somantri M, Christyono Y. Rancang Bangun Pengenalan Lokasi Wisata Kota Semarang Dengan Menerapkan Teknologi Realitas Tertambah Menggunakan Unity Dan Vuforia. Transient. 2018 Mar 28;7(1):186.
- [10] Anderson D, Pragantha J, Haris Da. Pembuatan Game Augmented Reality First Person Shooter “Apocalyptic Reality” Dengan Vuforia. J Ilmu Komput Dan Sist Inf. 2021 Aug 25;9(2):83.
- [11] Ardhi Harlanto R. Berkenalan Dengan Fitur-Fitur Unity 3d [Internet]. 2020. Available From: <https://www.gamelab.id/news/211-berkenalan-dengan-fitur-fitur-unity-3d>