PERANCANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *AUGMENTED REALITY* PADA MATA KULIAH KIMIA DASAR DI JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA IAIN BUKITTINGGI

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Diseminarkan
Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer Dalam Jurusan Tarbiyah

ILHAM WAHYUNI
2514.055

Pembimbing I

Rindang Kembar Sari, S.Pd, M.Si
NIP : 197501232009012005

Pembimbing II

Riri Okra, S.Kom, M.Kom
NIP : 197910172011011010

JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA KOMPUTER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN (FTIK)
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN)
BUKITTINGGI

2018

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul **"Perancangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada mata kuliah kimia dasar di jurusan pendidikan matematika IAIN Bukittinggi",** yang disusun oleh **ILHAM WAHYUNI**, **Nim. 2514.055,** telah memenuhi persyaratan ilmiah dan disetujui untuk ujian munaqasah.

Dengan persetujuan ini diberikan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Bukittinggi, 1 Agustus 2018

Pembimbing I	**Pembimbing II**
Rindang Kembar Sari, S.Pd, M.Si	**Riri Okra, S.Kom, M.Kom**
NIP. 197501232009012005	**NIP : 197910172011011010**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama / NIM : **ILHAM WAHYUNI / 2514.055**

Tempat / Tanggal Lahir : Salayan / 20 Maret 1993

Fakultas / Jurusan : FTIK / Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer

Judul Skripsi : **Perancangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* Pada Mata Kuliah Kimia Dasar di Jurusan Pendidikan Matematika IAIN Bukittinggi**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah (skripsi) saya dengan judul di atas adalah benar asli karya penulis, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini bukan karya penulis, maka penulis bersedia diproses sesuai hukum yang berlaku dan gelar kesarjanaan penulis dicopot sampai batas waktu yang tidak ditentukan.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bukittinggi, Agustus 2018
Saya yang menyatakan

ILHAM WAHYUNI
NIM. 2514.055

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji syukur saya ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada saya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Perancangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada mata kuliah kimia dasar di jurusan pendidikan matematika IAIN Bukittinggi".

Shalawat beriring salam tak lupa saya mohonkan kepada Allah SWT agar selalu disampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah meninggalkan al-Qur'an dan al-hadist sebagai pegangan umat Islam agar tidak tersesat.

Selanjutnya saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Ridha Ahida, M.Hum selaku Rektor Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Bukittinggi dan Jajarannya, Bapak Dr. Nunu Burhanuddin, Lc, M.Ag selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Kependidikan (FTIK) IAIN Bukittinggi dan Jajarannya, Bapak Riri Okra , M.Kom selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (PTIK) IAIN Bukittinggi.

2. Ibu Rindang Kembar Sari, S.Pd, M.Si, selaku pembimbing I dan Bapak Riri Okra, M.Kom selaku pembimbing II yang telah memberikan, bimbingan, arahan dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dan juga perkuliahan di IAIN Bukittinggi.
3. Bapak Riri Okra, M.Kom selaku Penasehat Akademik yang senantiasa memberikan motivasi, dorongan dan arahan kepada penulis.
4. Bapak dan Ibu dosen dan pegawai Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Bukittinggi.
5. Perpustakaan IAIN Bukittinggi yang telah meminjamkan buku dan memberikan informasi yang penulis butuhkan dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Dr. Ridha Ahida, M.Hum selaku Rektor Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Bukittinggi, Bapak dan Ibu Panitia beserta staf yang bertugas di IAIN Bukittinggi yang telah memberikan izin beserta informasi yang penulis butuhkan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga kebaikan dibalas oleh Allah SWT dengan pahala yang berlipat ganda. Amin ya rabbal ‘alamin. Peneliti menyadari bahwa dalam penelitian ini masih banyak terdapat kekurangan, untuk itu diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak untuk kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata saya mengharapkan semoga skripsi ini bermanfaat kepada diri sendiri dan orang lain khususnya kepada segenap pembaca. Amin.

Bukittinggi, Agustus 2018

Peneliti

ILHAM WAHYUNI

NIM. 2514.055

ABSTRAK

Ilham wahyuni, 2514.055 : " Perancangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* Pada Mata Kuliah Kimia Dasar di Jurusan Pendidikan matematika IAIN Bukittinggi ". Jurusan Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer (PTIK) Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Bukittinggi 2018.

Penelitian ini dilatar belakangi karena pembelajaran masih terpusat pada dosen, Dosen belum menggunakan media pembelajaran berbasis Komputer khusus nya *smartphone* dosen masih menggunakan papan tulis dalam pembelajaran, selain itu, mahasiswa belum dapat memanfaatkan teknologi *smartphone* secara maksimal dalam bidang pendidikan. Maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana perancangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada mata kuliah Kimia dasar di jurusan pendidikan matematika IAIN Bukittinggi. Dan tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat rancangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada mata kuliah Kimia Dasar di Jurusan pendidikan matematika IAIN Bukittinggi.

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode dan pengembangan atau dikenal juga dengan istilah *Research and Development* (R&D) yaitu sebuah penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu atau menyempurnakan produk yang telah ada. Model R&D yang penulis gunakan adalah versi ADDIE, yaitu , *Analyze, Design, Development, Implementation,* dan *Evaluate* dengan model pengembangan sistem *Waterfall* pada tahap *develop* di ADDIE. Media pembelajaran berbasisi *Augmented Reality* yang penulis rancang menggunakan aplikasi *Unity 3D* dan aplikasi *Blender* sebagai *software* pendukung, serta uji coba produk dengan uji validitas, uji praktikalitas dan uji efektifitas.

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah produk berupa aplikasi dengan extensi (.apk) pada *Smartphone Android*. Berdasarkan hasil uji coba produk baik uji validitas oleh 4 validator, uji praktikalitas oleh 2 praktisi, maupun uji efektivitas oleh 10 mahasiswa diperoleh nilai berturut-turut 83,4, 78,6, dan 86,79 dengan kriteria sangat valid, praktis, sangat efektif. Maka dapat disimpulkan bahwa produk dapat digunakan sebagai media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* untuk mata kuliah Kimia dasar jurusan pendidikan matematika IAIN Bukittinggi.

Kata kunci: Perancangan, Media,Pembelajaran,Kimia dasar, Augmented Reality, Unity 3d. Blender

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Teknologi pada zaman sekarang sangat di butuhkan oleh manusia. Pemanfaatan teknologi dapat membuat pekerjaan manusia semakin mudah. Untuk mengikuti perkembangan teknologi manusia dituntut untuk mencari ilmu pengetahuan supaya tidak ketinggalan oleh zaman. Sebagaimana dalam agama Islam yang memerintahkan umatnya untuk menuntut ilmu, seperti yang dijelaskan pada ayat di bawah ini :

ٱقۡرَأۡ بِٱسۡمِ رَبِّكَ ٱلَّذِي خَلَقَ ١ خَلَقَ ٱلۡإِنسَٰنَ مِنۡ عَلَقٍ ٢ ٱقۡرَأۡ وَرَبُّكَ ٱلۡأَكۡرَمُ ٣ ٱلَّذِي عَلَّمَ بِٱلۡقَلَمِ ٤ عَلَّمَ ٱلۡإِنسَٰنَ مَا لَمۡ يَعۡلَمۡ ٥

"Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang menciptakan. Dia Telah
menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah yang Maha pemurah. Yang mengajar (manusia) dengan perantaran kalam. Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya" (QS. Al –'Alaq : 1-5)

Ayat di atas memberikan pemahaman bahwa Allah SWT menyuruh hamba-Nya untuk menuntut ilmu yaitu dengan cara membaca. Semakin banyak membaca, semakin banyak ilmu dan wawasan yang diketahui, sehingga hamba-Nya mampu mengiringi perkembangan kemajuan teknologi, baik itu dibidang Ilmu Alam, Ilmu Sosial bahkan dibidang teknologi informasi sekalipun. Dalam Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia tahun 1945 mengamanatkan

pemerintah mengusahakan dan menyelenggarakan suatu sistem pendidikan nasional yang meningkatkan ketakwaan dan keimanan kepada Tuhan Yang Maha Esa serta akhlak mulia dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa yang di atur dengan Undang-Undang.

Pendidikan merupakan hal yang terpenting dalam kehidupan manusia, karena pendidikan adalah kegiatan yang bertujuan untuk mencapai kemakmuran dan kesuksesan. Dengan pendidikan, manusia dapat memperoleh peningkatan dan kemajuan baik dibidang pengetahuan, kecakapan, sikap dan moral, serta manusia dapat membedakan mana yang harus dilakukan dan mana yang tidak boleh dilakukan. Pendidikan merupakan 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[1].

Pendidikan merupakan sarana untuk membentuk generasi penerus bangsa yang berkualitas di masa mendatang. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang begitu pesat sekarang ini, menuntut pendidikan untuk turut serta dalam penggunaan teknologi sebagai bentuk inovasi dalam pembelajaran. Salah satu bentuk

[1] Undang-Undang Tentang Sistem Pendidikan Nasional UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sisdiknas

teknologi yang tengah berkembang saat ini adalah telepon seluler dengan label telepon pintar atau biasa dikenal juga dengan sebutan *Smartphone.*

Media pembelajaran secara umum adalah alat bantu proses belajar mengajar. Segala sesuatu yang dapat dipergunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan atau ketrampilan belajar sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar. Seperti yang diungkapkan Sukiman yang menyatakan bahwa media adalah segala sesuatu dalam lingkungan mahasiswa yang dapat merangsangnya untuk belajar[2].

Media pembelajaran adalah alat yang dapat membantu proses belajar mengajar dan berfungsi untuk memperjelas makna pesan yang disampaikan, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan lebih baik dan sempurna. Media pembelajaran memiliki fungsi yang sangat strategis dalam pembelajaran terutama disekolah dan di perguruan tinggi. Karena kehadiran media sangat membantu mahasiswa untuk memahami suatu konsep tertentu yang sulit dijelaskan dengan bahasa verbal.

Smartphone adalah istilah ponsel yang memiliki kemampuan *multimedia* dan *komputing* lebih menonjol daripada ponsel lain pada umumnya. Hal ini dikarenakan adanya operasi dan aplikasi aplikasi penunjang yang jauh lebih menarik di dalam perangkat *Smartphone*.

[2] Sukiman,"*Pengembangan Media Pembelajaran",* (Yogyakarta,2012) ,hlm

Smartphone memiliki berbagai platform, misalnya *platform Symbian, Blackberry, Windows, iOS,* dan *Android* Pemilihan *android* sebagai sistem operasi dikarenakan kemudahan dalam penggunaannya. Selain itu pada sistem operasi ini pengguna dapat menambah aplikasi yang diinginkan. Informasi ini sesuai kenyataan bahwa penggunaan perangkat *mobile* (*smartphone, PDA* atau *tablet*) sudah tidak asing lagi di kalangan mahasiswa. Kebanyakan mahasiswa memiliki *Smartphone* yang memiliki fitur yang lebih *up to date*. *Smartphone* yang menjadi tren masa kini yang berkembang sangat pesat adalah *android,* sehingga pengembangan media pembelajaran menggunakan *android* cukup menjanjikan.

Penggunaan *Smartphone* merupakan suatu yang baru dalam dunia pendidikan. Namum, jika dilihat penggunaan *Smartphone* sebagai media pembelajaran sangatlah baik, karena mahasiswa akan lebih mudah mencari materi pelajaran yang dibutuhkan. Penggunaan *smartphone* sebagai media pembelajaran juga akan memberikan pengalaman yang baru bagi mahasiswa dan akan lebih memudahkan mahasiswa dalam belajar, karena bentuknya yang simpel dan aksesnya yang luas sehingga *smartphone* mudah digunakan kapan dan dimana saja.

Dengan adanya perkembangan teknologi *smartphone* yang terus meningkat, media pembelajaran yang statis dapat berubah menjadi media pembelajaran yang lebih *dinamis* dan dapat menampilkan

visualisasi obyek. Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan adalah teknologi *Augmented Reality* pada *smartphone android*.

Augmented Reality merupakan salah satu teknologi yang sedang berkembang pesat hampir di seluruh dunia. Teknologi *Augmented Reality* merupakan sebuah teknologi *visual* yang menggabungkan objek dunia *virtual* ke dalam tampilan dunia nyata secara *real time*[3]. Dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* dan *smartphone android* yang dikombinasikan langsung dengan materi dari buku cetak, obyek dapat divisualisasikan melalui pemodelan *virtual* tiga dimensi yang mirip dengan benda aslinya tepat di atas materi buku cetak.

Salah satu mata kuliah yang membutuhkan media pembelajaran adalah mata kuliah Kimia Dasar. Kimia merupakan salah satu ilmu sains yang memiliki karakteristik yang sama dengan IPA. Karakteristik tersebut adalah objek ilmu kimia, cara memperoleh serta kegunaannya. Kimia merupakan ilmu yang pada awalnya diperoleh dan dikembangkan berdasarkan percobaan (induktif) namun pada perkembangan selanjutnya kimia juga diperoleh dan dikembangkan berdasarkan teori (deduktif). Kimia adalah ilmu yang mencari jawaban atas pertanyaan apa, mengapa, dan bagaimana gejala-gejala alam yang berkaitan dengan komposisi, struktur dan sifat perubahan, dinamika dan

[3] Azuma dkk," *Indirect Augmented Reality*", (United States, Nokia Research Center-Hollywood : 2011), hlm .

energitika zat yang melibatkan ketrampilan dan penalaran. Kimia dasar adalah salah satu mata kuliah wajib di jurusan pendidikan matematika IAIN Bukittinggi.

Berdasarkan hasil wawancara penulis dengan dosen pengampu Kimia Dasar yaitu Ibu Rindang Kembar Sari, S.Pd, M.Si yang mengajar di jurusan pendidikan matematika IAIN Bukittinggi, ada beberapa masalah diantaranya, kurang menariknya pembelajaran apabila hanya secara ceramah (lisan), Dosen belum menggunakan media pembelajaran berbasis Komputer khususnya *smartphone* (masih menggunakan papan tulis), membutuhkan media pembelajaran yang dapat membantu mahasiswa dalam memahami materi Ikatan Kimia. Rata-rata *smartphone* yang dimiliki oleh mahasiswa penggunaannya baru sebatas untuk hiburan dan sosial media dan mahasiswa belum dapat memanfaatkan teknologi *smartphone* secara maksimal dalam bidang pendidikan.

Berdasarkan uraian diatas penulis mencoba menawarkan suatu solusi untuk mengatasi masalah yang dikemukakan diatas. Penulis tertarik untuk merancang aplikasi yang membantu mahasiswa dalam memahami kimia dengan memanfaatkan *smartphone* yang dimiliki mahasiswa. Penelitian ini penulis beri judul "**PERANCANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *AUGMENTED REALITY* PADA PEMBELAJARAN KIMIA DASAR DI JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA IAIN BUKTTINGGI**".

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas dapat di identifikasikan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Pembelajaran masih terpusat pada dosen (*Teacher center*).
2. Dosen belum menggunakan media pembelajaran berbasis komputer khususnya *smartphone*.
3. Mahasiswa belum dapat memanfaatkan teknologi *smartphone* secara maksimal dalam bidang pendidikan.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka dalam penelitian penulis memberikan batasan masalah yaitu :

1. Perancangan media pembelajaran ini dilakukan pada mata kuliah kimia dasar Jurusan Pendidikan Matematika Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Bukittinggi.
2. Perancangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* diterapkan pada materi Ikatan Kimia.
3. Aplikasi yang digunakan *Unity 3D* dan *Blender* berbasis *Augmented Reality* pada *smartphone android*.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana perancangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada mata kuliah Kimia Dasar di Jurusan pendidikan matematika IAIN Bukittinggi ”.

E. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan perumusan permasalahan diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk membuat rancangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada mata kuliah Kimia Dasar di Jurusan pendidikan matematika IAIN Bukittinggi.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis
   a. Hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi bagi ilmu pengetahuan, teknologi, dan pendidikan.
   b. Hasil penelelitian ini dapat menjadi bahan acuan dan pertimbangan
      bagi penelitian selanjutnya.
2. Manfaat Praktis
   a. Bagi Mahasiswa
      1) Sebagai penerapan dan bekal pengalaman ilmu pengetahuan yang sudah dipelajari baik di dalam kelas ataupun dalam lingkungan masyarakat.
      2) Dapat menjadi referensi pembuatan media pembelajaran selanjutnya berbasis *Augmented Reality*.
   b. Bagi Dosen /Guru

1) Sebagai bahan referensi untuk meningkatkan mutu pembelajaran.
2) Menambah inventaris media pembelajaran yang menarik bagi Mahasiswa dalam Mata kuliah.

c. Bagi mahasiswa
   a. Memberikan wawasan tentang teknologi *Augmented Reality* pada *smartphone* yang dapat dimanfaatkan untuk media pembelajaran.
   b. Memberikan alternatif sumber belajar melalui media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada yang dikemas lebih menarik dan mudah dipahami.
   c. Mengembangkan potensi Mahasiswa dalam mencari pengalaman belajar secara mandiri

G. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini bertujuan untuk memudahkan pemahaman, pembahasan dan memberi gambaran yang jelas mengenai keseluruhan penulisan karya ilmiah ini, maka penulis menyiapkan suatu sistematika dalam penyusunan karya ilmiah ini. Adapun sistematika penulisan karya ilmiah ini terdiri dari 5 bab, masing – masing bab tersebut berhubungan satu dan lainnya, adapun sistematika skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini akan membahas tentang telaah penelitian dan landasan teori dari karya ilmiah ini.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang metode – metode yang digunakan dalam pengumpulan data penelitian.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang hasil dan pembahasan tentang perancangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* pada pembelajaran KIMIA Dasar di iain bukttinggi

BAB V : PENUTUP

Bab ini menyimpulkan apa yang ada pada bab-bab terdahulu serta

memberikan saran atas penulisan tugas akhir ini.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Perancangan

Perancangan pada dasarnya telah dideskripsikan sebagai proses banyak langkah dimana representasi data dan struktur program, karakteristik karakteristik antar muka, dan rincian prosedural diikhtisarkan dari hal-hal yang berkaitan dengan kebutuhan – kebutuhan informasi.

Perancangan adalah sebuah proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan mengunakan teknik yang bervariasi serta didalam nya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail mengenai komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaan nya [4].

Perancangan yang sesungguhnya merupakan suatu aktivitas rekayasa perangkat lunak yang dimaksud untuk membuat keputusan-keputusan utama seringkali bersifat struktural[5].

Berdasarkan pengertian diatas dapat diambil kesimpulan bahwa perancangan adalah :

1. Proses untuk mendefinisikan sesuatu yang melibatkatkan deskripsi mengenai arsitektur serta komponen.

---

[4] Soetam Rizky, "*Konsep Dasar Rekayasa Perangkat Lunak*", (Jakarta: Prestasi Pustaka, 2011),hlm30.

[5] Roger, S. Pressman, Ph.D. , 2012, "*Rekayasa Perangkat Lunak*", (Pendekatan Praktisi) Edisi 7 : Buku 1 Yogyakarta, 2012),hlm

2. Merupakan suatu aktivitas rekayasa perangkat lunak.
3. Membuat keputusan-keputusan utama yang bersifat sruktural
4. Merupakakan penghubung antara kebutuhan dan implementasi Media Pembelajaran.

B. Media Pembelajaran

1. Pengertian Media Pembelajaran

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia media berarti alat atau sarana komunikasi yang terletak di antara dua pihak. Secara lebih khusus dijelaskan pula media dalam arti pendidikan (pembelajaran) adalah alat dan bahan yang digunakan pada proses pengajaran atau pembelajaran. Sukiman juga memaparkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta kemauan peserta didik sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran secara efektif[6].

Hal ini didukung oleh pernyataan Azhar Arsyad yang juga menyatakan bahwa secara lebih khusus pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis

[6] Sukiman,"*Pengembangan Media Pembelajaran",* (Yogyakarta,2012) ,hlm 29

atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi *visual* atau *verbal*[7].

Dari beberapa teori tersebut didapatkan bahwa yang dimaksud dengan media adalah suatu benda, alat, ataupun komponen yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima. Secara umum media pembelajaran adalah alat bantu penyampai materi pembelajaran dalam proses belajar mengajar.

2. Jenis Media Pembelajaran

Menurut Sriyanti jenis-jenis media yang sering digunakan dalam pembelajaran antara lain[8]:

a) Media cetak

Kelebihan media ini adalah murah, dapat diakses semua kalangan, *fleksibel*, dan dapat dibaca kapan dan di mana saja. Namun, kurang dapat membantu daya ingat jika penyajiannya kurang menarik.

b) *Transparasi*

Media ini bersifat praktis dan mudah dioperasikan serta mendukung pembelajaran dengan tatap muka.

c) Multimedia *interaktif*

---

[7] Azhar Arsyad, "*Media Pembelajaran*", (Jakarta : PT Raja Grafindo Persada,2011), hlm 3

[8] Sriyanti, "*M - Learning : Alternatif Media Pembelajaran di LPTK "*, Prosiding , Seminar Nasional Pendidikan, (FKIP Unsri,2009), hlm 26.

Media ini bersifat *interaktif*, *individual, fleksibel*, dan dapat mengaktifkan pengguna, namun pengembangan media ini memakan waktu yang lama dan membutuhkan tim pengembang yang profesional.

d) *E-Learning*

Media ini mendukung pembelajaran jarak jauh karena interaksi dapat dijalankan secara *online* dan *real time*.

e) *M-Learning*

Media yang berbasis perangkat *mobile* atau bergerak seperti telepon genggam, *laptop*, dan *smartphone*. Melalui media ini, pengguna dapat mengakses pengetahuan kapanpun dan di manapun.

3. Manfaat Media Pembelajaran

Manfaat dari penggunaan media pembelajaran menurut Arsyad adalah sebagai berikut[9] :

a) Memperjelas penyajian informasi yang diberikan oleh pengajar sehingga memperlancar proses pembelajaran.

b) Meningkatkan motivasi, perhatian pembelajar, interaksi langsung antara pembelajar dengan lingkungan, dan mendukung proses

belajar mandiri.

[9] Azhar Arsyad, "*Media Pembelajaran"*, (Jakarta : PT Raja Grafindo Persada,2011), hlm 26.

c) Mengatasi keterbatasan indra, ruang dan waktu.

d) Memberikan kesamaan pengalaman kepada pelajar tentang peristiwa-peristiwa di lingkungan mereka.

C. *Augmented Reality* (AR)

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan objek *virtual* dua dimensi ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata lalu memproyeksikan objek-objek virtual tersebut secara *real time*[10].

Ada tiga prinsip dari *Augmented Reality* (AR). Pertama yaitu AR merupakan penggabungan dunia nyata dan *virtual*, AR berjalan secara interaktif secara *real time*, dan terdapat integrasi antar benda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya yang terintegrasi dalam dunia nyata[11]. Sistem AR kini telah dikembangkan untuk berbagai aplikasi, diantaranya yakni pada bidang hiburan, pendidikan, ilmu kedokteran, ilmu teknik, ilmu pabrik, dan lain sebagainya .

Berdasarkan definisi di atas, secara sederhana AR bisa didefinisikan sebagai lingkungan nyata yang ditambahkan objek *virtual* dengan integrasi teknologi komputer. Teknologi ini dapat menyajikan interaksi yang menarik bagi *user*, karena dengan adanya

---

[10] Andriyadi, "*Augmentedreality with AR Toolkit*", (Lampung: Augmented reality Team, 2011), hlm 3.

[11] Azuma dkk, "*Indirect Augmented Reality*", (United States: Jurnal Penelitian Nokia Research Center-Hollywood, 2011) hlm .

teknologi ini *user* dapat merasakan obyek *virtual* yang seakan-akan benar-benar ada di lingkungan nyata.

1. Metode *Augmented Reality*

Terdapat 2 jenis metode pencitraan dalam *Augmented Reality* yakni [12]:

a) *Marker Based Tracking*

Salah satu metode yang sudah cukup lama dikenal dalam teknologi augmented reality adalah *Marker Based Tracking*. Sistem dalam AR ini membutuhkan penanda (*marker*) berupa gambar yang dapat dianalisis untuk membentuk *reality*. Penanda gambar tersebutlah yang disebut dengan *marker*.

Marker-Based AR memiliki ciri khas yakni menggunakan fitur kamera pada *device* untuk menganalisa *marker* yang tertangkap untuk menampilkan obyek *virtual* seperti video. Pengguna dapat menggerakan *device* untuk melihat obyek *virtual* pada berbagai macam sudut yang berbeda. Sehingga *user* dapat melihat obyek *virtual* dari berbagai sisi. Contoh dari *marker based* AR tersaji pada Gambar 1.

[12] Lyu dkk, "*Digital Interactive Game Interface Table Apps for Ipad*", Jurnal Penelitian, (The Chinese: University of Hongkong,2012) hlm .



Gambar 2.1. Contoh *Marker Based AR*

2) *Markerless Augmented Reality*

Salah satu metode *Augmented Reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode *Markerless Augmented Reality*, dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah *marker* untuk menampilkan elemen-elemen *digital*. Contoh dari *Markerless* AR adalah *Face Tracking*, 3D Object *Tracking*, dan *Motion Tracking*. Selain itu terdapat juga AR yang menggunakan GPS atau fitur compass *digital*. Teknik GPS *Based Tracking* memanfaatkan fitur GPS dan kompas yang ada didalam *smartphone*, aplikasi akan menampilkannya dalam bentuk arah atau tempat yang kita inginkan secara *realtime*.



Gambar 2.2 Contoh *Markerless AR*

2. Komponen *Augmented Reality*

Dalam penerapannya teknologi *Augmented Reality* memiliki beberapa komponen yang harus ada untuk mendukung kinerja dari proses Perancangan. Adapun komponen-komponen tersebut adalah sebagai berikut[13] :

a). Scene Generator

Scene Generator adalah *device* atau perangkat lunak yang bertugas untuk melakukan *rendering*. Rendering adalah proses membangun gambar atau obyek tertentu dalam AR.

1) *Tracking System*

Tracking system merupakan komponen yang terpenting dalam *Augmented Reality*. Dalam proses *tracking* dilakukan

[13] Sylva, R., Oliveira, J. C., & Giraldi, G. A.," *Introduction in Augmented Reality"* Jurnal Penelitian .. (Brazil:LNCC, 2003), hlm .

sebuah pendeteksian objek *virtual* dengan objek nyata dengan pola tertentu.

2) *Display*

Terdapat beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam pembangunan sistem AR yaitu faktor *resolusi, fleksibilitas*, titik pandang, dan *tracking area*. Pada *tracking area* faktor pencahayaan menjadi hal yang perlu diperhatikan karena dapat mempengaruhi proses *display*.

3) *AR Devices*

AR dapat digunakan pada beberapa *device* seperti pada *smarphone*. Saat ini, beberapa aplikasi dengan teknologi AR telah tersedia pada *Android, Iphone, Windows Phone*, dan lain sebagainya. Selain itu, AR juga dapat digunakan pada PC dan televisi yang terhubung dengan kamera seperti *webcam*.

Teknologi *Augmented Reality* dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang, salah satunya adalah pada bidang pendidikan. Pada penelitian ini, *Augmented Reality* akan diterapkan dalam pembelajaran Kimia, Ikatan Kimia yakni untuk membantu penggambaran ilustrasi obyek secara tiga dimensi. Aplikasi yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan metode *Marker Based Tracking* yang dimasukan dalam buku pelajaran Kimia.

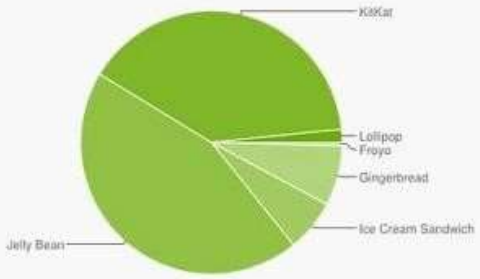
D. *Android*

1. Sistem Operasi *Android*

Android merupakan sistem operasi berbahasa *Linux* yang digunakan untuk *mobile*[14] . *Android* awalnya dikembangkan oleh sebuah *startup* bernama *Android.Inc*. Pada tahun 2005 sebagai bagian dari strategi memasuki ruang *mobile*, Google membeli *android* dan mengambil alih tim pengembangnya. Setelah Android.Inc menjadi grup Google, para pendiri *android* diantaranya Andy Rubin, Rich Milner, Nick Sears, dan Chris White berpindah ke Google. Data jumlah relatif dari perangkat yang menggunakan *android* tersaji pada Gambar 3. Data ini dikumpulkan pada periode 2 Februari 2015[15] .

Version	Codename	API	Distribution
2.2	Froyo	8	0.4%
2.3.3 - 2.3.7	Gingerbread	10	7.4%
4.0.3 - 4.0.4	Ice Cream Sandwich	15	6.4%
4.1.x	Jelly Bean	16	18.4%
4.2.x		17	19.8%
4.3		18	6.3%
4.4	KitKat	19	39.7%
5.0	Lollipop	21	1.6%

Data collected during a 7-day period ending on February 2, 2015.
Any versions with less than 0.1% distribution are not shown.



Gambar 2.3. Data Pengguna Android

[14] Lee, Wei-Meng, "*Begining Android Application Development* ", (Indianapolis : Wiley Publishing.Inc, 2011), hlm 2.

[15] Developers, Android. Pla t f o r m V e r sio n s . Diakses dari : https://developer.android.com/about/dashboards/index.html#Platform pada tanggal 8 Mei 2015, Jam 21.00 WIB.

Perancangan aplikasi dikembangkan pada *android* karena di masa depan sistem operasi ini memiliki potensi yang besar. Terdapat beberapa faktor pertimbangan untuk realisasi pembuatan aplikasi berbasis *android*[16], yakni sebagai berikut :

a) Faktor kecepatan, tingkat efisiensi aplikasi dalam menyajikan data, proses, dan memberikan *output* data secara cepat dan sesuai keinginan konsumen.
b) Aspek produktivitas, kebermanfaatan aplikasi dalam peningkatan produktivitas pengguna.
c) Kreativitas desain, nilai tambah yang dapat menarik minat pengguna menggunakan aplikasi tersebut.
d) *Fleksibilitas*, aplikasi pada *android* lebih memungkinkan untuk berfungsi dengan baik di segala kondisi.

2. Perkembangan Sistem Operasi *Android*

Sistem operasi *android* sebagai sistem operasi *mobile* yang terbuka (*open source*) memiliki banyak versi dalam perkembangannya, diantaranya:

a) *Android (1.6) Donuts*
b) *Android (2.0) Éclair*
c) *Android (2.2) Froyo*
d) *Android (2.3) Ginger Bread*

[16] Istiyanto, Jazi E, "*Pemrograman Smartphone Menggunakan SDK Android dan Ha cking Android",* (Yogyakarta : Graha Ilmu, 2013), hlm 16.

e) *Android (3.0) Honeycomb*

f) *Android (4.0) Ice Cream Sandwich*

g) *Android (4.1) Jelly Bean*

h) *Android (4.4) KitKat*

i) *Android (5.0) Lollipop*

Aplikasi akan dikembangkan pada *android* versi 2.3 atau *API* level rendah. Pengembangan menggunakan level *API* yang rendah memungkinkan aplikasi bisa berjalan dengan baik di versi tersebut dan versi- versi yang lebih baru.

3. Resolusi Layar

Mengingat beragamnya resolusi layar pada perangkat *android*, perangkat lunak yang dikembangkan juga harus disesuaikan dengan berbagai ukuran layar perangkat *android.* Resolusi layar *android* tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2.1 Resolusi Layar *Android*

<table>
<tr><th></th><th>Low Density (120), ldpi</th><th>Medium Density (160), mdpi</th><th>High Density (240), hdpi</th><th>Extra High Density (320), xhdpi</th></tr>
<tr><td>Small Screen</td><td>QVGA (240 × 320)</td><td></td><td>480 × 640</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">Normal Screen</td><td>WQVGA400 (240 × 400)</td><td rowspan="3">HVGA (320 × 480)</td><td>WVGA800 (480 × 800)</td><td rowspan="3">640 × 960</td></tr>
<tr><td>WQVGA432 (240 × 432)</td><td>WVGA854 (480 × 854)</td></tr>
<tr><td></td><td>600 × 1024</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Large Screen</td><td>WVGA800 (480 × 800)</td><td>WVGA800 (480 × 800)</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>WVGA854 (480 × 854)</td><td>WVGA854 (480 × 854)</td></tr>
<tr><td></td><td>600 × 1024</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Extra Large Screen</td><td rowspan="3">1024 × 600</td><td>WXGA (1280 × 800)</td><td>1536 × 1152</td><td>2048 × 1536, 2560 × 1536</td></tr>
<tr><td>1024 × 768</td><td>1920 × 1152</td><td>2560 × 1600</td></tr>
<tr><td>1280 × 768</td><td>1920 × 1200</td><td></td></tr>
</table>

E. Software Yang Digunakan

1. . *Unity 3D*

John Riccitiello, CEO dari Untiy tahun 2014, mengungkapkan bahwa misi dari Unity yaitu "*democratize game development*", maksudnya adalah Unity akan membuat perangkat pengembangan yang mudah digunakan, memiliki kualitas game 3D yang bagus, dan mampu berjalan pada berbagai *platform*. Helgason , *Co-founder* dan CEO Unity tahun 2013, mengungkapkan bahwa *Unity* adalah seperangkat *tools* yang dapat digunakan untuk membangun games dengan berbagai teknologinya yang meliputi teknologi *grafis, audio, physics, interactions, dan networking*. Dari beberapa uraian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa Unity merupakan *software engine* yang dapat digunakan untuk mengembangkan berbagai game multi-*platform* yang mudah digunakan.

Selain itu, *Unity* memiliki terobosan baru, yakni *Unity* tidak hanya digunakan untuk membangun games namun juga dapat digunakan sebagai alat pengembangan perangkat lunak berbasis 3D atau 2D interaktif seperti simulasi training untuk kedokteran, visualisasi arsitektur, aplikasi berbasis *mobile, desktop, web, console,* dan berbagai macam *platform* lain. Dengan adanya dukungan dari *vuforia qualcomm, Unity* dapat juga digunakan

sebagai *engine* untuk membuat aplikasi berbasis *Augmented Reality*. Secara berkala vuforia telah merilis berbagai macam ekstensi yang dapat digunakan sebagai alat pengembangan aplikasi berbasis *Augmented Reality* pada *Unity*, diantaranya adalah *vuforia-unity-android-ios-3-0-9.unity package* sebagai *tools* ekstensi yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi AR berbasis *android* dengan *Unity*.

Unity memiliki kerangka kerja (*framework*) lengkap untuk pengembangan berbagai teknologi profesional. Sistem *engine* ini menggunaan beberapa pilihan bahasa pemrograman, diantaranya C#, javascript.

Unity memiliki berbagai fitur yang dapat digunakan, fitur-fitur dari *Unity* diantaranya adalah sebagai berikut :

a) *Scripting*

Script game engine dibuat dengan *Mono* 2.6, sebuah implementasi *open-source* dari *.NET Framework*. Programmer dapat menggunakan *UnityScript, C#*. Dimulai dengan dirilisnya versi 3.0, Unity menyertakan versi *MonoDevelop* yang digunakan untuk *script* debuging.

b) *Animation*

Dengan adanya *animation view* pada Unity, memungkinkan pengembang untuk membuat dan memodifikasi clip animasi secara langsung di dalam *Unity*. Fitur ini dibuat agar *Unity* dapat menjalankan fungsi tambahan sebagai alternatif untuk membuat

animasi 3D. Pada penelitian ini, pengembangan menggunakan *Blender* untuk membuat animasi dasar dan disempurnakan dengan konfigurasi animasi dalam *Unity*.

c) *Platforms*

Unity mendukung pengembangan *software* ke dalam berbagai *plaform*. Didalam project, pengembang memiliki kontrol untuk membuat *software* ke perangkat *mobile, web browser, desktop,* atau *console.* Unity juga mengijinkan spesifikasi kompresi tekstur dan pengaturan resolusi di setiap platform yang didukung. Platform yang didukung adalah *BlackBerry 10, Windows 8,*

Windows Phone 8, Windows, Mac, Linux, Android, iOS, Unity Web Player, Adobe Flash, PlayStation 3, Xbox 360. Pada penleitian ini pengembang mengembangkan aplikasi yang berjalan pada *platform android*.

d) *Asset Store*

Unity *Asset Store* adalah sebuah *resource* yang tersedia pada *Unity* editor. Asset store terdiri dari koleksi lebih dari 4.400 asset packages, beserta 3D models, textures dan materials, efek suara, tutorial dan project, *scripting package*, editor extensions dan networking. Adapun tampilan dari *Unity 3D* tersaji pada Gambar 10.



Gambar 2.4. Tampilan *Software Unity 3D*

Keterangan :

1 *Toolbar*

Toolbar terdiri dari lima kontrol dasar. Masing-masing diantara kontrol tersebut memiliki fungsi yang berbeda. Kontrol tersebut tersaji pada Tabel 3.

Tabel 2.2. Komponen Toolbar

NO	Kontrol	Fungsi
1	*Transform Tools*	Digunakan sebagai konfigurasi pada *Scene View*
2	*Transform Gizmo Toggles*	Mempengaruhi tampilan *Scene View*
3	*Tombol Play / Pause / Step*	Digunakan sebagai konfigurasi pada *Game View*
4	*Layer Dropdown*	Mengatur obyek yang telah ditampilkan pada *Scene*

5	*Layout Drop Down*	Mengatur tampilan *editor Unity*

2) *Scene*

Scene view berfungsi untuk mengatur posisi, karakter pemain, kamera, karakter musuh, dan semua GameObject lainnya.

3) *Hierarchy*

Di dalam *hierarchy* terdapat berbagai macam GameObject yang tergambar pada *Scene*. Beberapa diantaranya terdapat juga file aset seperti obyek 3D .

4) *Project*

Project dapat digunakan untuk mengakses dan mengatur berbagai macam aset yang berhubungan dengan project.

5) *Inspector*

Pembuatan game ataupun aplikasi dengan *Unity* pasti menggunakan berbagai macam GameObject yang terdiri dari *script, sounds, lights,* dan lain sebagainya. *Inspector* berfungsi untuk menampilkan detail informasi dari GameObject tersebut.

2. *Blender*

Blender adalah *software* yang biasa digunakan untuk membuat objek 3D dan animasi 3D. Blender menyediakan fitur yang dapat digunakan untuk membuat 3D modeling, animasi, dan rendering dalam *visualisasi* desain, game, film, dan televisi.

Secara garis besar proses animasi 3D dibagi menjadi empat tahap, yaitu:

a) *Modelling*

Modelling dalam program tiga dimensi mirip dengan seni memahat, yaitu membuat sebuah objek dari bentuk Ikatan Kimia yang lebih sederhana.

b) *Mapping*

Salah satu cara untuk memperindah suatu objek adalah dengan menggunakan *map*. Dalam *Blender*, *map* adalah bentuk format gambar dengan pola tekstur yang diaplikasikan kedalam kulit objek, beberapa *map* membungkus sebuah gambar kedalam objek yang dituju. Contohnya, kita dapat menggunakan *map* untuk memberi warna air pada sup, atau memberi tekstur pada kulit jeruk yang berkeriput.

c) *Animating*

Animasi adalah kumpulan *frame* yang berisi gambar atau *scene* yang diatur berurutan dan dijalankan dengan sangat cepat sehingga gambar tersebut menjadi terlihat

bergerak. Pada software animasi seperti *Blender*, animasi dibuat dengan mengatur *keyframe* dan mengatur perubahan objek. Perubahan objek dapat berupa perubahan bentuk, perubahan tempat, dan perubahan ukuran.

d) *Rendering*

Rendering adalah langkah akhir dari pembuatan animasi 3D. Hal yang perlu diperhatikan adalah saat membangun sebuah *scene*. Saat *rendering*, komputer mengkalkulasi properti-properti dari *scene* yang dibuat, pencahayaan, bayangan dan pergerakan objek, kemudian menyimpannya dalam bentuk satu atau lebih gambar yang berurutan. Untuk mendapatkan sudut pandang yang diinginkan dapat dilakukan dengan mengatur kamera dan render.

Mengingat fungsi *software* ini yang beragam, *Blender* memiliki tampilan yang cukup kompleks. Adapun Tampilan *Blender* secara umum tersaji pada Gambar 9.



Gambar 2.5. Tampilan *Software Blender*

a). *Screen Layouts*

Saat membuka *Blender*, layar akan menampilkan secara default seperti pada gambar di atas. Tampilan tersebut dapat diganti sesuai kebutuhan, misalnya kebutuhan untuk merancang simulasi *visual*, Anda dapat memilih *layout* animation yang merupakan tampilan untuk mengerjakan animasi dan lain-lain. ini berada pada pojok kiri atas layar, merupakan bagian dari *Main Header* yaitu menubar yang ada di bagian atas pada tampilan *Blender*.

b). *Splitting Windows*

Splitting windows atau pembagi tampilan lembar kerja pada *software Blender*, *Splitting windows* dalam pembuatan simulasi visual 3D seringkali digunakan. Contohnya dalam pemodelan 3D diperlukan lebih dari 1 windows. Splitting windows adalah

membagi menjadi 2 windows dalam tipe yang sama dan dapat dilakukan secara horizontal maupun vertical.

c). *Shortcut of Numpad*

Bagi para pengguna laptop disarankan untuk mengaktifkan *Emulate Numpad,* karena berguna untuk menggantikan tombol *Numpad,* sehingga bisa menggunakan perintah *Numpad* dengan menekan tombol angka pada keyboard bagian atas.

d). *Snap 3D Cursor*

Pada dasarnya 3D Cursor digunakan untuk menentukan letak objek, sedangkan *Snap* merupakan sebuah alat bantu dalam menemukan titik acuan. Cara melakukan snap 3D cursor adalah dengan menekan SHIFT +S.

e). *Adding Object*

Adding Object merupakan sebuah menu untuk menambahkan objek pada bidang 3D. Lakukan dengan cara menekan SHIFT +A atau pilih menu Add pada *Header menu*.

f). *Transformation*

Transformation adalah upaya untuk menggeser atau memutar atau mengubah ukuran objek.

Dasar transformasi dalam Blender, meliputi:

Grab / Move : menggeser objek dengan menekan tombol [G]

Rotation : memutar objek dengan menekan tombol [R]

Scale : menskala (memperbesar atau memperkecil) objek dengan menekan tombol [S] Untuk mentransformasikan objek berdasarkan sumbu (x, y, z), Anda dapat menggunakan shortcut keyboard,

Grab / Move [G]

[G]+[X] : objek akan bergeser pada sumbu X.

[G]+[Y] : objek akan bergeser pada sumbu Y.

[G]+[Z] : objek akan bergeser pada sumbu Z.

[G]+[Shift]+[X] : objek akan bergeser pada sumbu Y dan Z karena sumbu X telah dikunci agar tidak berubah.

Pada penelitian ini, *Blender* dimanfaatkan untuk membuat berbagai macam assets yakni berupa pemodelan dan animasi 3D dari berbagai macam bentuk Ikatan Kimia yang disesuaikan dengan materi pada mata kuliah Kimia dasar

3. *Qualcomm Vuforia SDK*

Qualcomm adalah *platform* perangkat lunak yang memungkinkan aplikasi berbasis *Augmented Reality* (AR) dapat dikembangkan. *Platform AR Qualcomm*, di dalamnya juga terdapat *vuforia SDK*, menggunakan teknologi Komputer *vision* untuk mengolah gambar grafis dan memodifikasinya dengan obyek lain yang seolah-olah muncul di dunia nyata.

Dari uraian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa dengan adanya *Qualcomm* maka pengembang dapat dengan mudah membangun perangkat lunak berbasis AR yang interaktif. Hal ini didukung dengan pendapat Jay Wright , CEO dari *Qualcomm*, yang mengungkapkan bahwa *Qualcomm* dapat mempermudah pengembang untuk membuat konten 3D *interaktif* yang diimplementasikan di lingkungan nyata.

Vuforia SDK memiliki kemampuan khusus untuk mendeteksi dan mengenal suatu obyek dengan teknologi *computer vision*-nya. Fitur pengenalan obyek tersebut adalah sebagai berikut :

a) *Image Targets*

Image Targets adalah gambar datar, seperti media cetak ataupun pada kemasan suatu produk.

b) *Multi Targets*

Multi Targets merupakan obyek yang dibuat dengan lebih dari satu image targets dan dapat dirangkai menjadi bentuk Ikatan Kimia seperti kotak dan lain sebagainya.

c) *Cylinder Targets*

Cylinder Targets adalah gambar yang melapisi obyek yang berbentuk silinder misalnya botol, cangkir, tempat minuman soda, dan lain sebagainya.

d) *Frame Markers*

Frame Markers menyediakan 512 gambar yang yang diubah kedalam kode *numerik.*

e) *Text Recognition*

Memungkinkan pengembang untuk membangun aplikasi yang dapat mendeteksi kata-kata, yakni sebanyak lebih dari 100.000 kata-kata dalam bahasa Inggris.

f) *Object Recognition*

Memungkinkan pengembang untuk membuat aplikasi yang dapat mendeteksi obyek yang tidak beraturan.

g) *Smart Terrain*

Memungkinkan pengembang untuk membangun aplikasi berbasis game ataupun produk yang dapat menyajikan interaksi

visual yang kontennya dapat berinteraksi dengan obyek fisik di lingkungan nyata.

Untuk mendukung semua fitur tersebut, *vuforia SDK* memiliki komponen-komponen tertentu. Komponen dari vuforia *platform* adalah sebagai berikut:

a) *Vuforia Engine*

Vuforia Engine adalah perangkat untuk membangun aplikasi dengan *platform vuforia*. Perangkat ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengembang terkait spesifikasi aplikasi yang akan dikembangkan.

Perangkat tersebut harus perangkat yang support dengan *vuforia* SDK, diantaranya adalah *Eclipse, Xcode, Unity 3D,* ataupun game *engine* lain yang memiliki sifat *cross platform*. Vuforia telah mengeluarkan ekstensi khusus untuk Unity 3D, dimana vuforia extension ini memungkinkan pengembang untuk membangun aplikasi dan game berbasis AR dengan mudah menggunakan *game engine* Unity 3D

b) *Tools*

Vuforia telah menyediakan berbagai macam alat (*tools*) untuk membuat targets, mengatur *database* targets, dan mengamankan aplikasi dengan lisensi. Beberapa *tools* tersebut diantaranya yakni *Vuforia* Object Scanner yang tersedia untuk android. *Vuforia* Object *Scanner* dapat digunakan untuk

menampilkan obyek 3D di atas suatu target (gambar marker). Selain itu terdapat juga *Target Manager* yang digunakan untuk mengatur *database* target (gambar *marker*) yang akan digunakan untuk membangun aplikasi berbasis AR.

c) *Cloud Recognition Service*

Vuforia juga menyediakan *Cloud Recognition Service* yang dapat digunakan jika aplikasi yang dikembangkan membutuhkan lebih dari 100 target (gambar marker).

Pada penelitian ini, perangkat lunak berbasis AR yang dikembangkan akan memanfaatkan fitur *Image Targets* dan menggunakan komponen *vuforia* diantaranya adalah Unity 3D sebagai engine-nya dan Target Manager sebagai *tools* untuk melakukan pengaturan *database* marker yang akan digunakan.

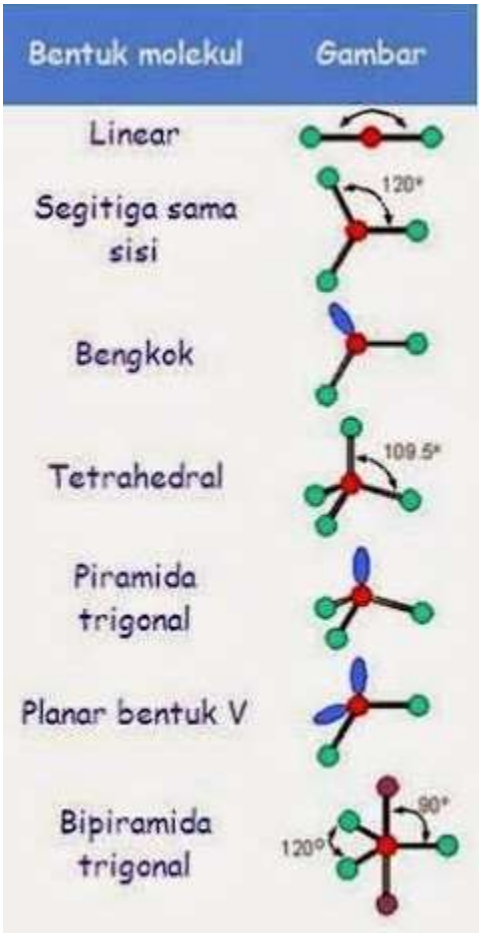
F. Ikatan Kimia

Sifat-sifat senyawa ditentukan oleh jenis partikel dan jenis ikatan kimia yang membentuk senyawa tersebut. Semua zat pada dasarnya terdiri dari atom-atom.di alam terdapat 92 jenis atom (sesuai dengan unsur alam). Atom-atom sejenis bergabung membentuk molekul senyawa. Selain molekul, banyak juga zat yang terdiri dari ion-ion. Ion adalah atom atau kumpulan atom yang bermuatan listrik. Jadi, partikel materi ada yang berupa atom,molekul atau ion. Partikel unsur ada yang berupaatom atau molekul, sementara partikel senyawa ada yang berupa molekul atau ion.

Ikatan kimia yang mengukuhkan atom-atom dalam molekul dan gabungan ion-ion, yang terdiri dari ikatan ion, ikatan kovalen, dan kovalen koordinat. Dalam subbab ini yang akan dibahas tentang ikatan antar partikel, khususnya ikatan antar molekul. Kita akan melihat betapa bentuk molekul sangat mempengaruhi gaya Tarik menarik antar molekul dan sifat-sifat zat.

a) Bentuk geometri molekul

Bentuk molekul berkaitan dengan susunan ruang atom-atom dalam molekul. Molekul diatomic sudah barang tentu linier: molekul triatom dapat linier atau bengkok: molekol tetratom ada yang planar (datar sebidang) ada pula yang berbentuk piramida. Makin banyak atom penyusun molekul, makin kompleks pula bentuknya.perhatikan bentuk dari berbagai molekul pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.6. Bentuk *geometri* dari beberapa molekul sederhana

b) Molekul polar dan non polar

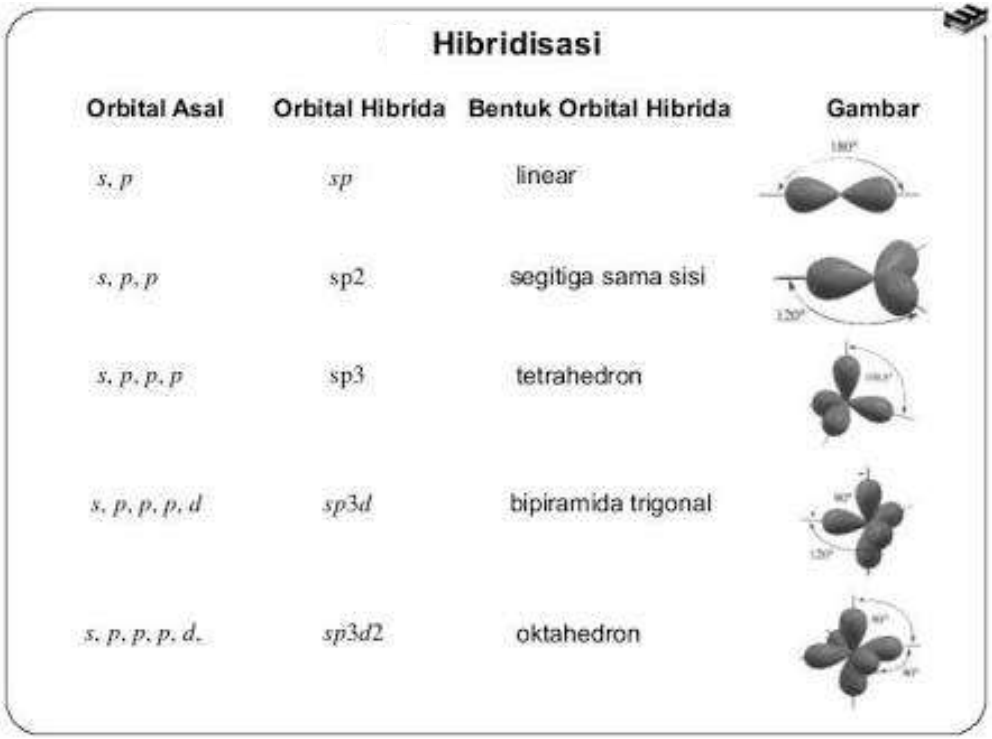
Suatu molekul bersifat polar jika memenuhi dua syarat berikut:

a. Ikatan dalam molekul bersifat polar. Secara umum, ikatan antar atom yang berbeda dapat dinggap polar.

b. Bentuk molekul tidak simetri, sehingga pusat muatan positif tidak berimmpit dengan pusat muatan negative.

c) Hibridasi

Bentuk molekul dapat diramalkan deangan toeri domain electron. Namum demikian, teori tersebut tidak menjelaskan bagaimana suatu molekul dapat berbentuk seperti itu. Sebagai contoh, teori domain electron meramalkan molekul metana (CH_4) berbentuk tetrahedron dengan 4 ikatan C –H yang ekivalen.



Gambar 2.7. Berbagai macam tipe *Hibridasi*

d) Gaya Tarik antar molekul

Senyawa merupakan kumpulan molekul dan dari uraian di muka memperlihatkan bahwa atom-atom dalam molekul saling tarik-menarik. Begitu juga kumpulan molekul dalam senyawa pun

juga tarik-menarik, interaksi inilah yang disebut gaya antarmolekul.

Ada beberapa jenis gaya tarik-menarik antar molekul di antaranya :

1). Gaya London

2). Gaya Tarik Dipol

e) Ikatan ion

Senyawa logam cenderung bersifat ionik, namu tidak selalu demikian.jenis ikatan dalam suatu senyawa dapat dikenali dari sifat-sifatnya. Senyawa ion mempunyai sifat-sifat sebagai berikut :

1) Mempunyai titik leleh dan titik didih yang tinggi, semua senyawa ion berupa padatanpada suhu kamar.
2) Padatannya tidak menghantarkan listrik tetapi lelehannya merupakan konduktor. Hal itu terjadi karenadalam keadaan cair ion-ion dapat bergerak.
3) Bersifat rapuh atau getas. Hal itu terjadi karena ikatan ion tidak dapat bergeser karena pergeseran lapisan akan menghasilkan gaya tolak menolak listrik antar ion sejenis .

f) Jaringan ikatan kovalen

1) Karbon

Karbon merupakan unsur dengan ikatanjarinan kovalen raksasa.

2) Silica *(SiO_2)*

Contoh lain dari kovalen raksasa yaitu silica *(SiO_2)* struktur silica menyerupai intan, dimana setiap atom silicon terikat secara kovalen pada 4 atom oksigen, dan setiap atom oksigenterikat pada 2 atom silicon.

G. Penelitian yang Relevan

Sebelum melakukan penelitian, dibutuhkan hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya dan yang relevan, khususnya yang berhubungan dengan Perancangan media menggunakan teknologi *augmented reality*. Diantaranya yaitu :

1. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Aries Suharso (2012) yang berjudul "Model Pembelajaran Interaktif Bangun Ruang 3D Berbasis *Augmented Reality* " tercatat hasil evaluasi instrumen penilaian menunjukkan 85% atau sebagian besar guru berpendapat bahwa dengan adanya aplikasi alat bantu peraga bangun ruang 3D ini dinilai dapat meningkatkan pemahaman siswa mengenai mata pelajaran matematika sub materi bangun ruang 3D. Begitu pula dengan menggunakan aplikasi ini ternyata 85% mempermudah tugas para guru dalam menyajikan materi, dan mempersingkat durasi waktu yang dibutuhkan dalam penyampaian materi.
2. Penelitian yang dilakukan Mochammad Fathoni (2012) yang berjudul "Alat Musik Perkusi *Augmented Reality* Berbasis *Android* " tercatat bahwa pendeteksian marker pada aplikasi telah berjalan dengan baik.

Objek 3D perkusi dapat muncul pada marker tersebut dan *virtual button* berhasil mengeluarkan suara ketika tangan diletakkan tepat di koordinat bidang *virt ual button* yang bersangkutan dan mengeluarkan suara yang berbeda-beda berdasarkan koordinat bidang *virtual button* yang telah ditentukan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2018 di jurusan pendidikan matematika IAIN Bukittinggi tempat penelitian dipilih berdasarkan pertimbangan kondisi sarana dan prasarana yang ada di institusi tersebut, sehingga dapat mendukung pelaksanaan penelitian ini.

B. Metode Penelitian

Perancangan Media pembelajaran Kimia menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D) yaitu metode penelitian yang bertujuan menghasilkan produk tertentu serta menguji efektivitas produk tersebut[17].

Produk yang dihasilkan adalah aplikasi Media yakni aplikasi untuk media pembelajaran Ikatan Kimia berbasis *android* menggunakan teknologi *Augmented Reality*. Target pengguna aplikasi ini adalah mahasiswa jurusan pendidikan matematika IAIN Bukittinggi. Untuk

[17] Sudaryono., Guritno, Suryo., & Rahardja, Untung," Theory and Application of IT RESEARCH : Metodologi Penelitian Teknologi Informasi", (Yogyakarta : Andi Offset 2011), hlm .

mendapatkan produk yang sesuai, maka dalam pengembangan perangkat lunak perlu berdasarkan model pengembangan R&D.

Pengembangan model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah Model Desain Mata Kuliah ADDIE (*Analysis-Design-Develop-Implement-valuate*) yang dipadukan menurut langkah-langkah penelitian pengembangan yang direkomendasikan oleh Borg dan Gall dengan dasar pertimbangan bahwa model tersebut cocok untuk mengembangkan produk model instruksional/pembelajaran yang tepat sasaran, efektif dan dinamis dan sangat membantu dalam pengembangan pembelajaran bagi dosen.

Model desain instruksional ADDIE (*Analysis-Desain-Develop-Implement-Evaluate*) yang dikembangkan oleh Reiser dan Mollenda (1990-an) merupakan model desain pembelajaran/pelatihan yang bersifat *generik* menjadi pedoman dalam membangun perangkat dan infrastruktur program pelatihan yang efektif, dinamis dan mendukung kinerja pelatihan itu sendiri. Sehingga membantu instruktur pelatihan dalam pengelolaan pelatihan dan pembelajaran.

Model ADDIE ini menggunakan 5 tahap atau langkah pengembangan sebagaimana gambar berikut.

1. Analisis (*Analyze*.)

   Tahap analisis merupakan suatu proses *needs assessment* (analisis kebutuhan), mengidentifikasi masalah (kebutuhan) dan

melakukan analisis tugas (*task analyze*). *Output* yang dihasilkan berupa karakteristik atau profile calon peserta didik, identifikasi kebutuhan dan analisis tugas yang rinci didasarkan kebutuhan.

2. Desain (*Design*)

Tahap ini dikenal dengan istilah membuat rancangan (*blue print*), ibarat bangunan maka sebelum dibangun harus ada rancang bangun diatas kertas terlebih dahulu.

3. Pengembangan (*Development*).

Merupakan proses mewujudkan blue print alias desain tadi menjadi kenyataan. Artinya pada tahap ini segala sesuatu yang dibutuhkan atau yang akan mendukung proses pembelajaran semuanya harus disiapkan.

4. Implementasi (*Implementation*).

Implementasi adalah langkah nyata untuk menerapkan sistem pembelajaran yang sedang kita buat. Artinya, pada tahap ini semua yang telah dikembangkan diinstal atau diset sedemikian rupa sesuai dengan peran atau fungsinya agar bisa diimplementasikan. Setelah produk siap, maka dapat diuji

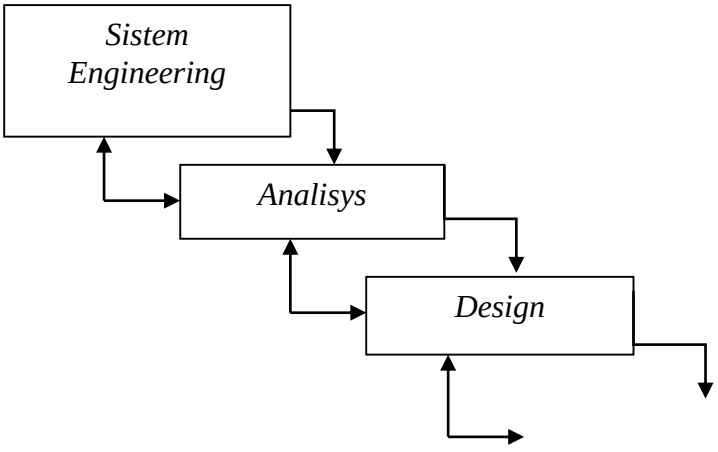
cobakan melalui kelompok besar kemudian dievaluasi dan direvisi. Kemudian uji coba dapat dilakukan pada kelompok besar kemudian dievaluasi kembali dan direvisi sehingga menghasilkan produk akhir yang siap didiseminasikan.

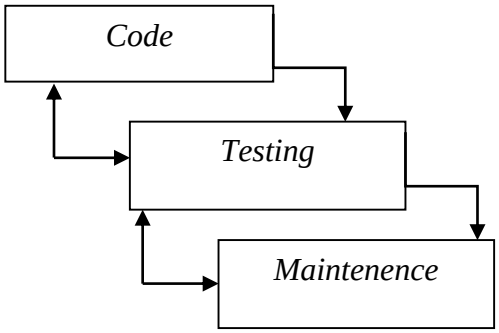
5. Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi adalah proses untuk melihat apakah sistem pembelajaran yang sedang dibangun berhasil, sesuai dengan harapan awal atau tidak. Tahap evaluasi bisa dilakukan pada setiap empat tahap diatas yang disebut evaluasi formatif, karena tujuannya untuk kebutuhan revisi. Misalnya pada tahap rancangan kita memerlukan *review* ahli untuk memberikan *input* terhadap rancangan yang sedang kita buat.

C. Model Pengembangan sistem

Dalam penelitian ini penulis menggunakan model pengembangan sistem yang dirangkum dari SDLC (*sistem development life cicle*) yaitu model air terjun atau *waterfall*, lebih dikenal dengan *sekuensial linear*. Model ini terdiri dari analisis, desain, uji coba produk, dan pemeliharaan. Berikut ini penyajian model pengembangan air terjun (*waterfall).*

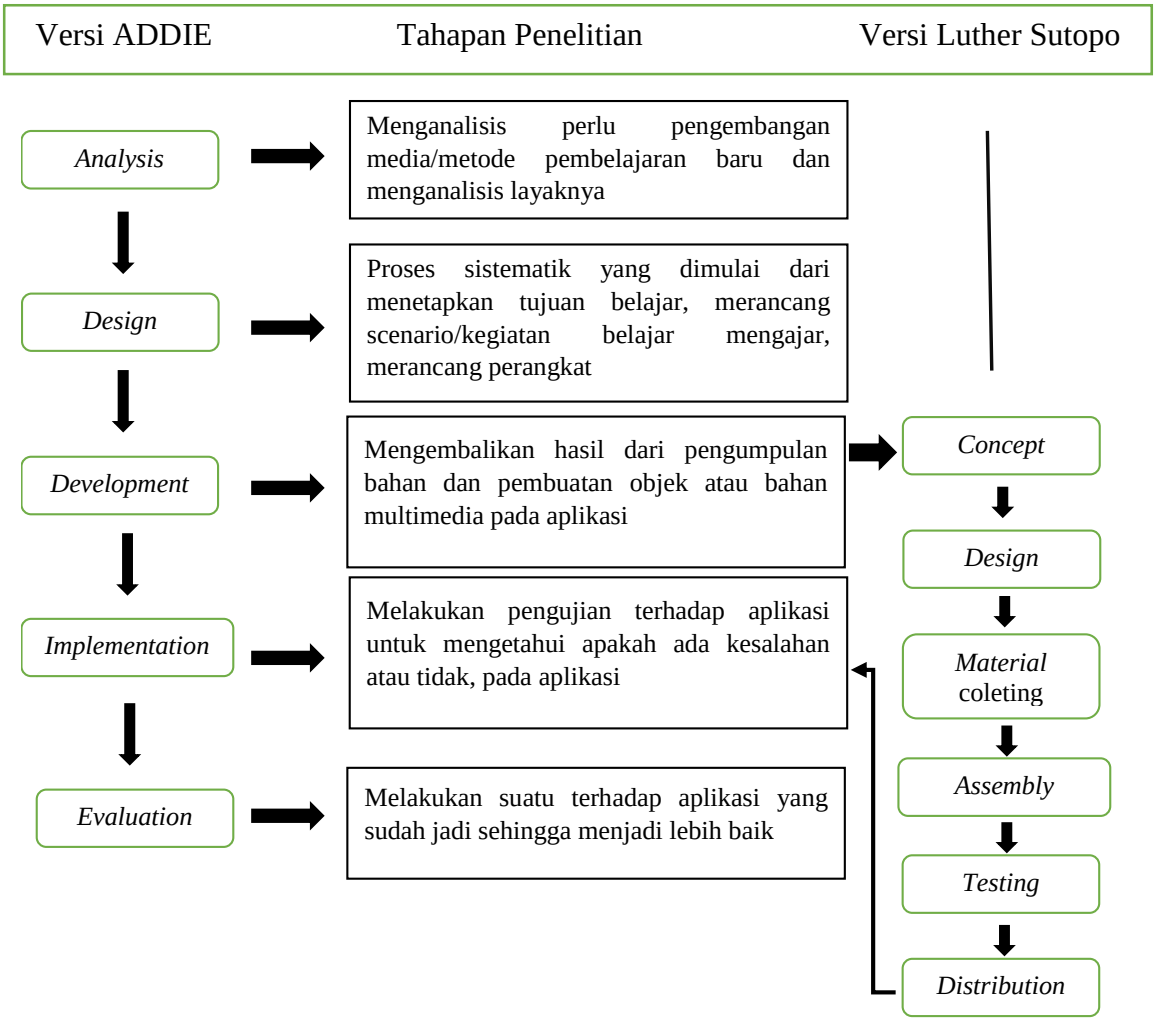




Gambar 3.1 Model Pengembangan Air Terjun (*Waterfall)*[18]

[18] Dian Palupi Rini, *Model Pengembangan Sistem Informasi*, http://www.unsri.ac.id/upload/arsip/BAB%20II%20METODOLOGI.pdf)

D. Tahapan Penelitian



Gambar 3.2 Tahapan Penelitian Kombinasi *ADDIE* dan *Waterfall*

1. *Sistem Engineering*

Sistem Engineering (rekayasa sistem dan analisa) adalah pembentukan kebutuhan dari semua elemen sistem dan menganalisa kebutuhan *user*.

2. ***Analisys***

Analisa adalah menganalisa kebutuhan sistem dan proses menentukan sistem secara maksimal dan menentukan ukuran data yang akan dibuat. Pada proses ini, dilakukan penganalisaan dan pengumpulan kebutuhan sistem. Hasil penganalisaan dan pengumpulan tersebut diperlihatkan kembali kepada pelanggan.

3. ***Design***

Design adalah menentukan dasar-dasar pembentukan dan pemilihan elemen-elemen yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem. Tahap ini merupakan proses menemukan, mengembangkan dan menganalisis alternatif tindakan yang bisa dilakukan. Tahap ini meliputi proses untuk mengerti masalah, menurunkan solusi dan menguji kelayakan solusi.

4. ***Code***

Code, mentransfer desain yang telah dirancang kedalam bahasa pemrogaman komputer. Pengkodean proses menterjemahkan perancangan desain ke bentuk yang mana dapat dimengerti oleh mesin, dengan menggunakan bahasa pemograman.

5. ***Testing***

Testing adalah pengujian terhadap kebenaran program yang telah dirancang. Setelah pengkodean selesai, dilanjutkan dengan proses pengujian pada program perangkat lunak.

6. *Maintenence*

Maintenence adalah perawatan serta perbaikan terhadap sistem yang telah di rancang agar sistem tahan lama. *Maintenance* dilakukan penyesuaian/ perubahan sesuai dengan lingkungan yang baru.

E. Uji Produk

Dalam penelitian ini peneliti melaksanakan uji produk terhadap produk yang peneliti hasilkan agar kesahihan produk peneliti terjamin, uji produknya terdiri dari :

1. Uji Validitas

Uji validitas adalah suatu standar ukur dari sisi ketepatan dan kesahihan produk. Tujuan uji validitas ini adalah untuk mengetahui tingkat keakuratan suatu produk yang dihasilkan. Produk dikatakan valid jika hasil produk sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Untuk menghasilkan produk yang berkualitas dan siap diuji cobakan perlu adanya uji validasi produk Perancangan Media pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* Pada Mata kuliah Kimia Dasar di jurusan pendidikan matematika IAIN Bukittinggi.

Agar didapatkan hasil yang baik maka dalam validasi produk digunakan angket, dimana ahli media tinggal mengisi angket sesuai dengan pertanyaan yang telah disediakan. Validasi produk untuk ahli

media meminta penilaian kepada para ahli yang memiliki keahlian dalam bidangnya. Hasil dari uji validitas kepada validator tersebut maka dapat disimpukan valid atau tidaknya produk yang di buat yaitu Perancangan Media pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* Pada Mata kuliah Kimia Dasar di jurusan pendidikan matematika IAIN Bukittinggi Validasi dilakukan dengan langkah berikut:

a. Memberikan skor jawaban setiap indikator dengan kriteria skala likert:

   1 = Sangat Kurang
   2 = Kurang
   3 = Cukup
   4 = Baik
   5 = Sangat Baik

b. Menetukan jumlah skor dari masing-masing validator dengan menjumlahkan semua skor yang diperoleh dari masing-masing indikator dengan rumus:

   $$N = \frac{Bp}{Bm} \times 100\%$$

   Pada rumus di atas N merupakan nilai yang didapat, *Bp* merupakan bobot yang diperoleh dari angket yang diberikan, dan *Bm* merupakan bobot maksimal untuk setiap butir pernyataan pada angket.

c. Perhitungan data nilai akhir validasi dengan menggunakan kriteria skala *likert*:

Table 3.1 uji validasi

Persentase (%)	Kriteria
0 – 20	Tidak Valid
21 – 40	Kurang Valid
41 – 60	Cukup Valid
61 – 80	Valid
81 – 100	Sangat Valid

Sumber: Dimodifikasi dari Riduwan, *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2012), Cet. ke-9

2. Uji Praktikalitas

Setelah produk divalidasi dan hasilnya valid maka tahap selanjutnya adalah uji praktikalitas. Uji praktikalitas merupakan standar ukur dari sisi kepraktisan produk. Produk yang bersifat praktis jika suatu produk tersebut mudah digunakan dan tidak berbelit-belit. Mengukur tingkat kepraktisan Perancangan Media pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* Pada Mata kuliah Kimia Dasar di jurusan pendidikan matematika IAIN Bukittinggi, dilihat dari apakah user (Dosen dan pakar-pakar lainnya) mempertimbangkan bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang di buat mudah dan dapat digunakan oleh user.

Kriteria setiap indikator dari lembar uji sebagai berikut:

Table 3.2 kriteria uji praktikalitas

Presentase %	**Kriteria**
0-20	Tidak Praktis
21-40	Kurang Praktis
41-60	Cukup Praktis
61-80	Praktis
81-100	Sangat Praktis

Sumber: Dimodifikasi dari Riduwan, *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2012), Cet. ke-9

3. Uji Efektifitas

Uji efektifitas merupakan tahap terakhir dalam pengujian produk, yang di maksud uji efektifitas adalah mengukur kesesuaian antara hasil produk dengan tujuan yang akan dicapai. Suatu produk bisa dikatakan efektif apabila hasil produk mencapai semua tujuan yang telah ditetapkan. dilihat dari apakah user (Mahasiswa) mempertimbangkan bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang di buat memberikan hasil sesuai dengan yang diharapkan.

Kriteria setiap indikator dari lembar uji sebagai berikut:

Tabel 3.3 kriteria uji efektifitas

Presentase %	**Kriteria**
0-20	Tidak Efektif
21-40	Kurang Efektif
41-60	Cukup Efektif
61-80	Efektif
81-100	Sangat Efektif

Sumber: Dimodifikasi dari Riduwan, *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2012), Cet. ke-9

Nilai setiap indikator angket diukur dengan skala *likert* seperti halnya perhitungan pada uji validitas dan praktikalitas yang penulis lakukan.

.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian dilaksanakan berdasarkan metode yang dipilih oleh peneliti yaitu dengan menggunakan metode *research and development* atau penelitian dan pengembangan. Model dari R&D yang telah dilaksanakan oleh peneliti menggunakan acuan model ADDIE (*Analize, Design, Develop, Implement, Evaluate).* Muncul pada tahun 1990-an yang dikembangkan oleh Reiser dan Mollenda. Model ini lebih rasional dan lengkap dibandingkan dengan model yang lain. Keunggulan model ADDIE yaitu dilihat dari prosedur kerjanya yang sistematik yakni pada setiap langkah yang akan dilalui selalu mengacu pada langkah sebelumnya yang sudah diperbaiki sehingga diperoleh produk yang efektif.

1. Analisis (*Analize*)

Tahapan analisis kebutuhan mendasari dalam membuat sebuah media. Tujuan dilakukannya analisis adalah untuk mendapatkan data pendukung pengembangan media. Analisis kebutuhan dilakukan peneliti pada saat observasi awal penelitian. Berdasarkan hasil dari observasi awal tersebut peneliti memperoleh

data berupa :

a. Proses Pembelajaran

Pada saat observasi awal untuk mengetahui apa yang

dibutuhkan di lapangan dalam pembelajaran, peneliti memperoleh hasil bahwa Dosen menyampaikan materi masih secara lisan/caramah. Pembelajaran masih terpusat pada dosen.

Selain itu Dosen juga kesulitan membuat alat peraga atau media pembelajaran sehingga kesulitan dalam memberikan contoh visual kepada mahasiswa. Mengantisipasi kendala tersebut, dibutuhkan sebuah media pembelajaran baru yang menarik serta dapat merangsang imajinasi, penunjang pembelajaran dan kreatifitas mahasiswa, salah satunya adalah media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* tentang Ikatan Kimia.

b. Analisis Pengguna

Peneliti mendesain media pembelajaran berbasis Augmented Reality ini untuk dapat digunakan oleh Dosen dalam menyampaikan materi di kelas. Untuk itu media ini dikembangkan dengan memperhatikan penggunannya. Dosen mampu mengoperasikan *Smartphone* di kelas untuk pembelajaran.

Peneliti mendesain media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* untuk mahasiswa IAIN Bukittinggi jurusan Pendidikan metematika, mahasiswa dalam pembelajaran kurang menyukai materi yang bersifat teori. Media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* ini diharapkan dapat merubah pandangan mahasiswa terhadap pelajaran yang membosankan.

c. Sarana Prasarana Pembelajaran

Hasil pengamatan yang dilakukan peneliti di IAIN diperoleh hasil data bahwa di kampus ini terdapat sarana dan prasarana yang memadai. Hal ini dapat disimpulkan bahwa dengan sarana yang ada sangat memungkinkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* tentang Ikatan kimia yang didesain peneliti dapat diterapkan.

d. Studi Literatur

Studi literatur merupakan kegiatan mengumpulkan data-data berupa teori pendukung terkait dengan desain media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* tentang Ikatan kimia. Kegiatan studi literatur meliputi studi kurikulum, silabus, buku-buku teks mengenai materi dan media pembelajaran yang dikembangkan dalam bentuk *Augmented Reality* tentang Ikatan kimia.

2. Desain (*Design*)

Setelah melakukan analisis, maka tahap selanjutnya adalah tahap *design* media pembelajaran yang akan dikembangkan. Tahap *design* meliputi:

a. Analisis Tujuan

Analisis tujuan ini adalah menentukan tujuan pembuatan media pembelajaran. Pada dasarnya, media ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi yang diajarkan, dan menciptakan kondisi pembelajaran yang interaktif dan komunikatif antara mahasiswa dan dosen.

b. Membuat desain rancangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* ini dilakukan dalam beberapa tahap yaitu:

1) Analisis konsep dengan cara menyiapkan semua bahan ajar yang berkaitan dengan kompetensi dasar yang dipilih.

2) Analisis kebutuhan sistem

Mengingat kembali dalam membangun sebuah sistem/aplikasi serta untuk merealisasikan sistem tersebut dibutuhkan pemahaman yang sebenar-benarnya terhadap kebutuhan dari sistem yang baru serta mengembangkannya untuk menunjang kinerja sistem tersebut.

a) Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan jenis kebutuhan yang berisi berbagai proses yang nantinya dapat dilakukan oleh sistem. Proses yang dapat dilakukan oleh aplikasi media pembelajaran ini adalah dapat menampilkan menu utama yang terdiri dari sub-sub menu, seperti:

(1) Menampilkan menu Awal

Pada halaman menu awal terdapat *logo*, *intro*, dan halaman loading. Setelah *loading* selesai maka akan menuju halaman utama.

(2) Menampilkan Halaman Utama/Beranda

Pada halaman utama terdapat menu diantaranya petunjuk penggunaan media, AR camera, Skkd, Tabel Periodik, latihan, profil serta tombol exit. Dan dilengkapi dengan *backsound.*

(3) Menampilkan menu Skkd

Pada halaman menu kompetensi berisi tentang Standar kompetensi, kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran.

(4) Menampilkan menu AR Kamera

Berisi tentang tampilan berupa kamera *smartphone* sebagai media unruk menangkap objek/gambar 3 demensi.

(5) Menampilkan menu Latihan

Halaman latihan berisi soal dari materi Ikatan Kimia

(6) Menampilkan menu Info

Berisi tentang cara penggunaan aplikasi kimia dasar/*Augmented Reality*.

(7) Menampilkan menu Tabel Periodik

Pada halaman menu ini akan ada tampilan tabel periodik.

(8) Menampilkan menu Profil

Halaman ini berisi tentang profil peneliti.

(9) Tombol Pengatur musik

Tombol ini berfungsi untuk memilih *backsound* mengeraskan dan melemahkan volume musik latar.

(10) Tombol exit

Tombol untuk keluar dari aplikasi.

b) Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non fungsional bertujuan untuk mengetahui sistem yang cocok untuk diterapkan, perangkat lunak, dan perangkat keras yang dibutuhkan dalam proses pembuatan media pembelajaran. Diantaranya adalah :

(1) Perangkat keras

Perangkat keras yang digunakan untuk membuat media pembelajaran ini adalah Personal Computer (PC) atau *Laptop* dengan spesifikasi sistem operasi minimal *Windows 7*, prosesor minimal 2 GHz, RAM minimal 2 GB, 30 GB kapasitas *harddisk* yang masih kosong dan dilengkapi dengan *optical drive* atau sebagai pembaca CD/DVD.

(2) Perangkat lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat media pembelajaran ini yaitu :

- *Blender* untuk membuat objek 3D
- *Unity 3d*

- *Monodevelop*
- *Adobe Photoshop CS4*
- *Jmol-s*

3. *Develop* (Pengembangan)

Dalam tahap ini peneliti menggunakan tahapan pengembangan multimedia versi Luther-Sutopo. Adapun tahapan pengembangan multimedia versi Luther – Sutopo yaitu :

a. *Concept*

Pada tahap ini untuk menentukan tujuan, jenis, kegunaan dan siapa saja yang akan menjadi sasaran dalam pembuatan media pembelajaran. Pada penelitian ini tujuan aplikasi ini yaitu bertujuan agar isi/konten aplikasi yang disampaikan dapat dikomunikasikan secara penuh kepada *audiens* yakni mahasiswa itu sendiri. Jenis aplikasi ini merupakan aplikasi media pembelajaran , adapun yang menjadi sasaran pengguna yaitu mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika. Untuk lebih jelasnya akan dijelaskan pada deskripsi konsep berikut :

Tabel 4.1 Deskripsi Konsep

Judul	:	Media Pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada mata kuliah kimia dasar jurusan Pendidikan matematika
Audiens	:	Mahasiswa jurusan pendidikan matematika dan Dosen
Bentuk Aplikasi	:	Media Pembelajaran Interaktif
Durasi	:	Tidak terbatas (*unlimited*)
Image	:	Format *.png dan gambar bertipe vector yang dibuat sebagai image dan animasi
Audio	:	Vokal dan Instrument dengan format *.wav dan *.mp3

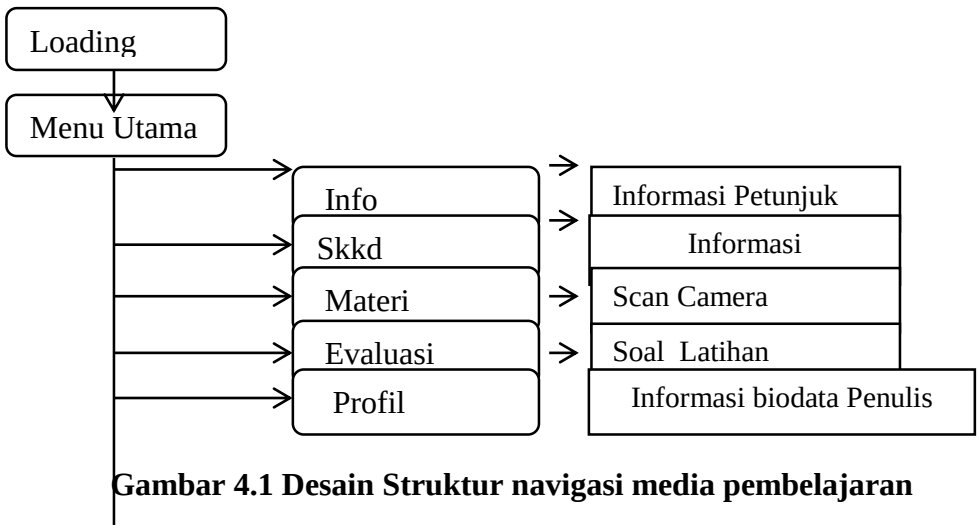
Object	:	*Augmented Reality* dibuat sendiri dengan bantuan *Blender dan Jmol-s*
Aplikasi	:	Navigasi/tombol yang dibuat sendiri menggunakan *Unity 3d* Tombol *side menu* untuk menampilkan menu utama, tombol untuk perpindahan dari satu scene ke scene lain, dan tombol keluar (*exit*) untuk keluar dari program.

b. *Design*

Pada tahap ini dilakukan perancangan struktur *navigasi, storyboard,* dan *user interface.*

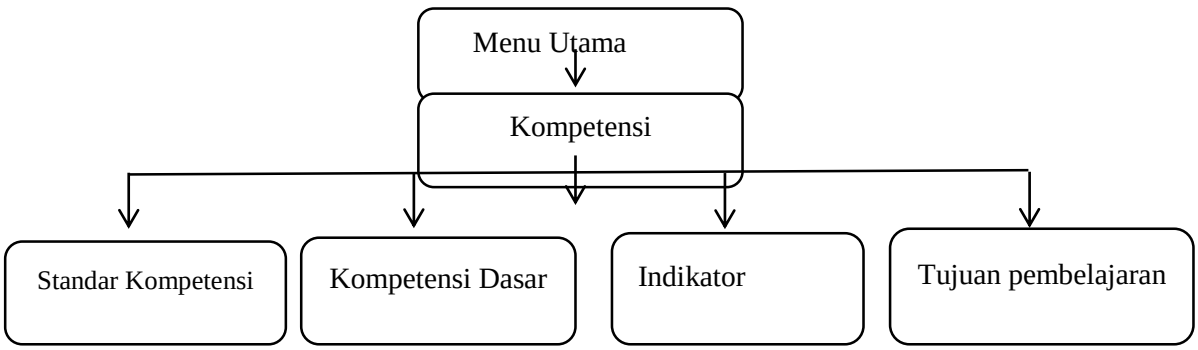
1) *Design* Struktur Navigasi

Struktur menu navigasi pada media pembelajaran ini menggunakan komposit, sebab struktur ini dapat memberikan keinteraksian yang lebih tinggi, sehingga pengguna dapat melakukan navigasi dengan bebas (secara non-linier). Hal tersebut dapat dillihat pada gambar berikut ini:



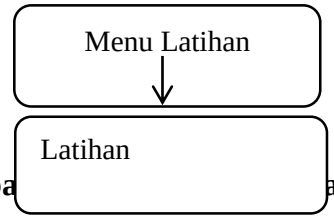
Gambar 4.1 Desain Struktur navigasi media pembelajaran

a) Struktur Navigasi Menu Skkd



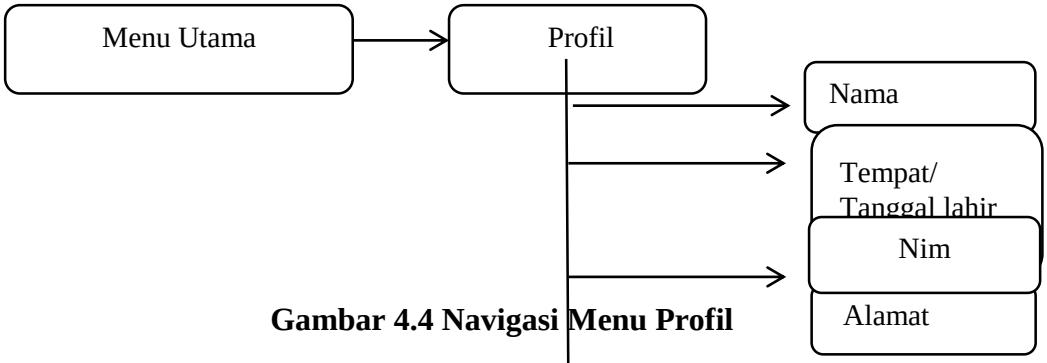
Gambar 4.2 Struktur Navigasi Menu Kompetensi

b) Struktur Naviasi Menu Latihan



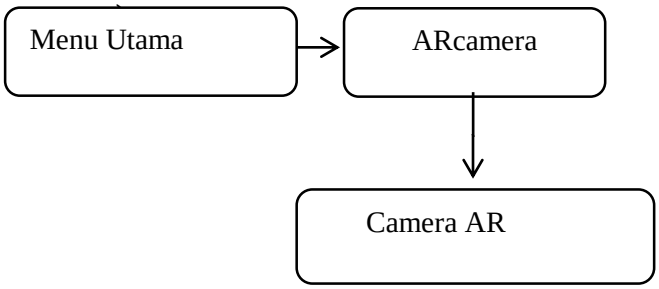
Gamba atihan

c) Struktur Navigasi Menu Profil



Gambar 4.4 Navigasi Menu Profil

d) Struktur Navigasi Menu Materi



Gambar 4.5 Navigasi Menu ARcamera

2) Desain *Storyboard*

Storyboard merupakan deskripsi masing-masing tampilan suatu kejadian dari aplikasi yang akan di jalankan, dengan pencantuman semua objek atau elemen multimedia serta komponen-komponen aplikasi yang akan dibuat. Hasil dari perancangan *storyboard* akan menjadi acuan dalam pembuatan tampilan.

Storyboard pada *scene* awal adalah halaman intro/*opening scene*/ halaman pembuka, selanjutnya adalah *scene* untuk halaman utama/beranda atau *scene* dari seluruh topik yang akan disampaikan pada keseluruhan aplikasi. Perancangan *storyboard* secara sederhana untuk setiap *scene* dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.2 *Storyboard* Sederhana

Scene 1	Intro
Scene 2	Halaman Utama/Beranda
Scene 3	Skkd
Scene 4	ARkamera
Scene 5	Latihan
Scene 6	Info
Scene 7	Tabel Periodik
Scene 8	Profil
Scene 9	exit / Keluar

Storyboard dikembangkan untuk setiap menu yaitu:

a) *Scene* 1- Intro, merupakan halaman paling awal pada media pembelajaran terdapat animasi gambar dan loading dan otomatis menuju tampilan halaman utama/beranda.

b) *Scene* 2- Halaman Utama/Beranda, merupakan halaman utama yang berisi petunjuk penggunaan aplikasi, dan berisikan menu-menu yang terdapat dalam aplikasi media pembelajaran ini.

c) *Scene* 3- *Side Menu*, merupakan fitur yang berisikan menu-menu yang terdapat dalam aplikasi media pembelajaran ini.

d) *Scene* 4- Skkd, merupakan penjelasan tentang kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), indikator, dan tujuan pembelajaran.

e) *Scene* 5- Materi, merupakan menu yang menyediakan pilihan materi yang disampaikan dalam media pembelajaran tentang Ikatan kimia.

f) *Scene* 6- Latihan, merupakan menu yang menyediakan soal latihan yang terdiri dari 10 soal yang ditampilkan secara acak untuk menguji pemahaman materi.

g) *Scene* 7- *Tabel Periodik,* merupakan menu yang menyediakan beberapa Tabel periodik

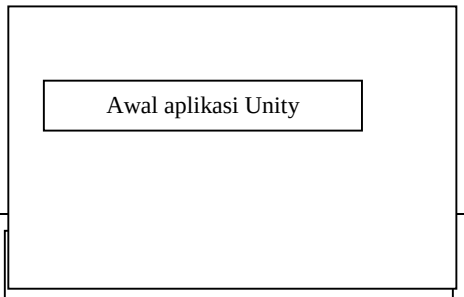
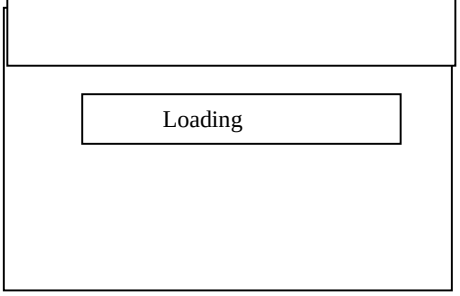
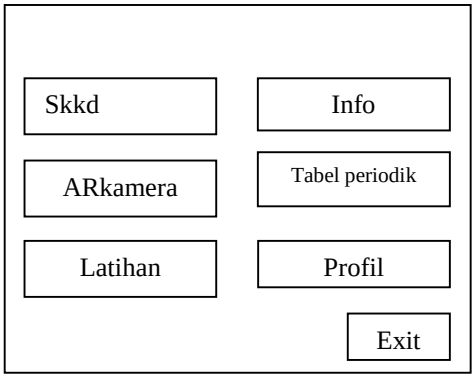
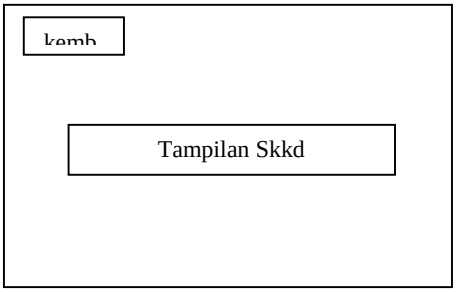
h) *Scene* 8- Profil, merupakan menu yang menampilkan data pribadi pembuat media.

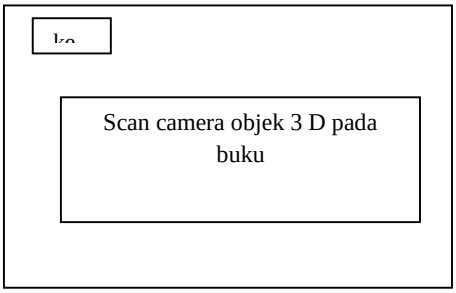
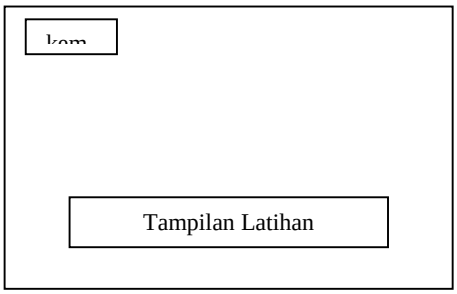
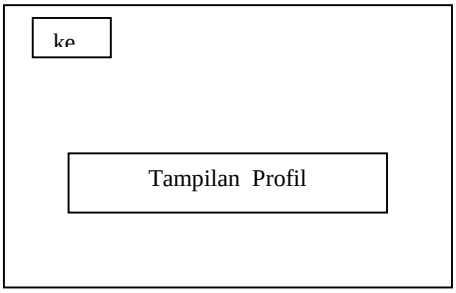
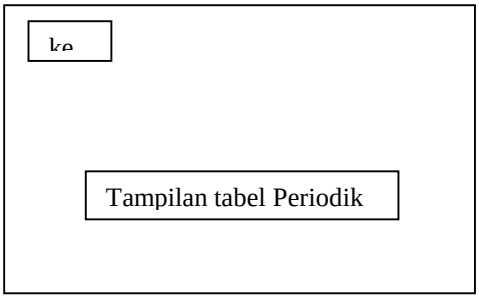
i) *Scene 9- Close,* berisikan box untuk mengkonfirmasikan bahwa *user* akan keluar dari aplikasi.

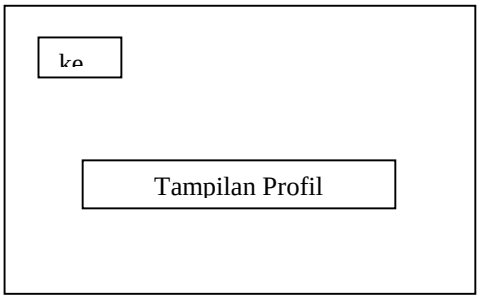
3) Design *Interface*

Media pembelajaran ini dirancang untuk mahasiswa jurusan pendidikan matematika IAIN Bukittinggi, maka perancangan yang dibuat membutuhkan animasi yang menarik dan tetap mengutamakan tujuan aplikasi. Untuk rancangan antarmuka (*user interface*) yang ditampilkan pada aplikasi media pembelajaran ini akan disesuaikan dengan kebutuhan pengguna dan dibuat sederhana supaya memudahkan pengguna dalam menjalankan aplikasi (*user friendly*). Pada aplikasi ini terdapat beberapa rancangan layar, yaitu:

Tabel 4.3 Perancangan *Interface*

Scene	*Visual*	*Image*	*Audio*
1			
1		*logo* *Background* *Animasi*	
2		*Background* Tombol	*Ki more you no nakade*
3		*Background* Tombol	

4		*Background* **Gambar 3d** Tombol	
5		*Background* Tombol	
6		*Background* Tombol	
7		*Background* Tombol	

8			

c. *Material Collecting*

Tahap ini merupakan pengumpulan sekaligus persiapan semua materi yang diperlukan dalam proses pembuatan aplikasi yaitu termasuk gambar, foto, audio, video, dan lain-lain sesuai dengan kebutuhan dapat diperoleh secara gratis atau bisa melalui pemesanan kepada pihak lain sesuai dengan rancangan. Untuk pengumpulan materi disini sebagian peneliti mengunduh secara gratis melalui internet dalam bentuk format *.gif, *.png dan juga *.jpeg, audio dalam format *.wav dan *.mp3. Dan khusus untuk Augmented Reality dirancang sendiri oleh peneliti menggunakan aplikasi *Unity 3d*.

d. *Assembly*

Assembly adalah tahap pembuatan seluruh objek media berdasarkan perancangan yang telah dilakukan sebelumnya.

1) Pembuatan Objek dan *Background*

Objek pada aplikasi ini digambar secara manual dengan menggunakan fasilitas atau *tool tool* yang ada pada *Blender, Adobe Photoshop, Unity 3D*. Untuk membuat objek animasi 3D pada Ikatan kimia seperti atom digunakan aplikasi *Blender*.

Berikut ini adalah proses pembuatan gambar ikatan kimia menggunakan *Blender:*

a) Pre-Production

Tahap ini adalah tahap awal atau persiapan dalam pembuatan suatu Augmented Reality. Tahap ini meliputi :

(1) Ide dan Konsep

Proses ini adalah proses pencarian ide dan konsep serta gagasan untuk dimensi yang akan dibuat. Ide bisa datang dari berbagai hal, seperti kisah nyata, dongeng, legenda, kisah klasik, fantasi/fiksi, dan lain-lain. Ide harus memiliki keistimewaan, keunggulan, dan keunikan yang khas sehingga menarik untuk diangkat. Yang terpenting adalah selalu kreatif dalam mencari dan mengolah serta mengembangkan ide tersebut.

(2) Skenario/*Script*

Proses ini adalah proses pembuatan naskah atau alur cerita 3 dimensi. Skenario yang menarik akan menentukan keberhasilan dari video dimensi yang dibuat. Skenario biasanya berbentuk teks tulisan/ketikan.

(3) Sketsa Model Objek atau Karakter

Proses ini adalah proses pembuatan sketsa dasar dari model yang dibuat. Sketsa tersebut akan menjadi dasar panduan bagi *modeler* untuk membuat model. Akan lebih baik bila sketsa desain terdiri dari komponen gambar yang lengkap, seperti gambar tampak depan, samping kanan-kiri, belakang, dan prespektif sehingga akan memudahkan modeler untuk membuat 3D-nya. Khusus untuk karakter, sketsa juga dibuat dengan menampilkan berbagai ekspresi wajah, seperti ekspresi gembira, riang , tertawa, sedih, murung, bingung, dan sebagainya.

(4) *Storyboard*

Storyboard adalah bentuk visual/gambar dari skenario yang telah dibuat, berupa kotak-kotak gambar (seperti komik) yang menggambarkan jalan cerita dan

adegan-adegan yang hendak dibuat dalam film. *Storyboard* berfungsi sebagai panduan utama dari proses produksi animasi (*Storyboard* merupakan cetak biru [*blueprint*] film animasi). Oleh karena itu, segala macam informasi yang dibutuhkan harus dibuat dan tercantum dalam storyboard, seperti angle kamera, tata letak/*layout*/*staging*, durasi, *timing*, dialog,ekspresi, dan informasi lainnya.

Dengan adanya *storyboard*, maka proses pembuatan animasi akan menjadi lebih mudah, jelas, fokus, dan terarah.

1. *Production*

Proses/tahap produksi animasi 3D meliputi:

a. *Modelling*

Proses ini adalah proses pembuatan model objek dalam bentuk 3D di komputer. Model bisa berupa karakter (makhluk hidup), seperti manssusia, hewan, atau tumbuhan; atau berupa benda mati, seperti rumah, mobil, peralatan, dan lain-lain. Model harus dibuat dengan mendetail dan sesuai dengan ukuran dan skala pada sketsa desain/model yang telah ditentukan sebelumnya sehingga objek model akan tampak ideal dan proporsional untuk dilihat.

b. *Texturing*

Proses ini adalah proses pembuatan dan pemberian warna dan material *(texture)* pada objek yang telah dimodelkan sebelumnya sehingga akan tampak suatu kesan yang nyata. Pemberian material atau *texture* pada objek 3D akan mendefinisikan rupa dan jenis bahan dari objek 3D. Material atau texture dapat berupa foto atau gambar yang dibuat dengan aplikasi *software* 3D, seperti *Blender, 3DS Max, Maya,* dan lain-lain, atau dengan bantuan *software digital imaging*, seperti *Photoshop*, *PhotoPaint,* atau *Gimp.*

c. *Lighting*

Lighting adalah proses pembuatan dan pemberian cahaya pada model sehingga diperoleh kesan visual yang

realistis karena terdapat kesan kedalaman ruang dan pembayangan *(shadow)* objek. Tanpa adanya lighting, maka objek 3D menjadi tidak menarik dan juga realistis. Anda dapat memberikan fitur *global illumination*, yang sekarang mulai marak digunakan, yang mampu memberikan hasil pencahayaan yang realistis dan natural seperti dalam kondisi nyata (cahaya yang mengenai suatu objek akan dipantulkan kembali). Fitur ini sangat ideal untuk digunakan namun membutuhkan kalkulasi waktu *render* yang cukup lama.

d. *Environment Effect*

Proses ini adalah proses pembuatan panorama lingkungan *(environment)* pada objek model yang akan semakin menambah kesan realistis. *Environment* mencakup *backgroud* pemandangan atau langit, lingkunkungan di sekitar model, seperti jalan , taman, kolam, dan lain-lain. Juga mencakup pembuatan efek-efek 3D yang diperlukan, seperti efek api, air, asap, kabut, dan efek-efek lain. Proses untuk penambahan efek-efek pendukung lain dapat dilakukan dalam tahap *compositing pada post-production.*

e. *Rendering*

Proses ini adalah proses pengkalkulasian pada model 3D yang telah diberi *texture,lighting, environment effect,* dan *animation*. Dengan demikian, hasil dimensi yang didapatkan menjadi tampak sangat nyata dan menarik.

2. *Post-Production*

Proses/tahapan akhir dari suatu produksi animasi 3D ini meliputi:

a) *Editing Animation and Voice*

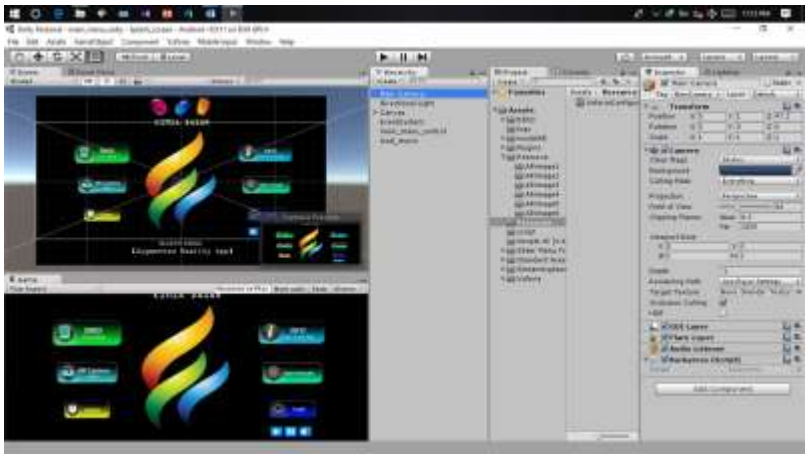
Ini adalah proses pengeditan pada hasil 3 dimensi yang telah dibuat dan juga pengeditan pada suara. Dalam proses ini, klip animasi atau suara yang tidak diperlukan akan dibuang.

b) *Compositing and Visual Effect*

Ini adalah proses *compositing* pada elemen-elemen 3 dimensi serta pembuatan visual effect yang dibutuhkan, misalnya pembuatan judul logo atau penambahan efek-efek visual yang memperindah tampilan dimensi seperti pemberian efek cahaya, sinar, ledakan, dan lain-lain.

2) Pembuatan Navigasi

Tombol pada aplikasi ini dibuat dengan cara meng*convert graphic* yang telah digambar menjadi simbol dengan tipe *button* dan ada juga tombol yang dibuat menggunakan *adobe Photoshop* dan di gabungkan di *Unity 3d.*
Lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 4.5 Proses Pembuatan Tombol pada *Side Menu*

3) Pemograman dengan *Actionscript*

Actionscript digunakan untuk menjalankan aksi pada frame maupun pada suatu tombol. Berikut ini beberapa *actionscript* yang digunakan dalam aplikasi media pembelajaran ini :

a) *Actionscript* yang digunakan untuk menjalankan tombol beranda

adalah :

b)
```
using UnityEngine;
using System.Collections;

public class main_menu : MonoBehaviour {
```

```
    public void GoToMainMenu(){
        Application.LoadLevel("main_menu");
    }

    public void GoToARCamera(){
        Application.LoadLevel("animasiAR");
    }

    public void GoToSkkd(){
    Application.LoadLevel("skkd");
    }

     public void GoToAbout(){
     Application.LoadLevel("about");
    }

    public void GoToprofil(){
        Application.LoadLevel("profil");
    }

    public void GoTolatihan(){
        Application.LoadLevel("latihan");
    }

    public void GoTotabelperiodik(){
        Application.LoadLevel("tabelperiodik");
    }

    public void ExitApplication(){
        Application.Quit ();
    }

}
```

4) Tampilan Interface

a) Tampilan Halaman Intro



Gambar 4.6 Halaman Awal Intro



Gambar 4.7 Halaman Loading Menuju Halaman Utama

Screen Description **:** Ini merupakan halaman *intro/opening scene*/halaman pembuka desain ini.



Gambar 4.8 Halaman Utama/Beranda

***Screen Description* :** Ini merupakan halaman utama/beranda yang berisi judul aplikasi, dan navigasi yang selalu terhubung dengan halaman lainnya.

b) Tampilan Skkd



Gambar 4.9 Tampilan Skkd

***Screen Description* :** Halaman Kompetensi berisi penjelasan tentang KI & KD, Indikator dan Tujuan Pembelajaran dari materi yang peneliti pilih.

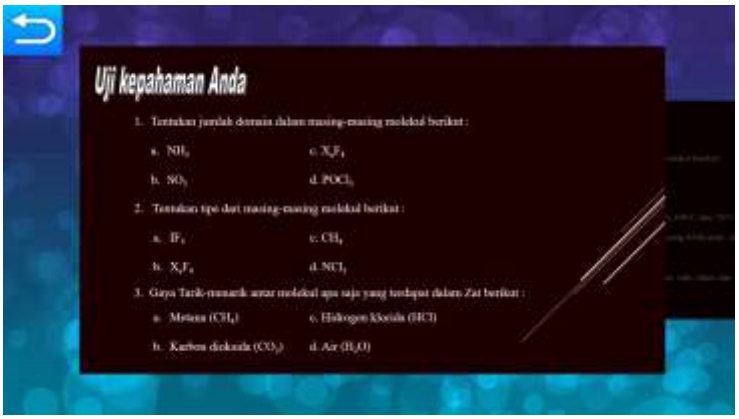
c) Tampilan Info



Gambar 4.10 Halaman info

Screen Description **:** cara penggunaan aplikasi

d) Tampilan Latihan



Gambar 4.11 Halaman latihan

Screen Description **:** latihan tentang Ikatan kimia.

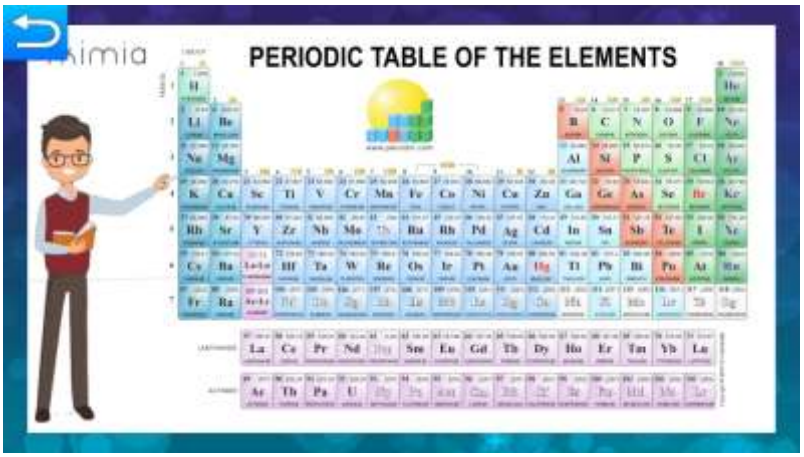
e) Tampilan Profil



Gambar 4.12 Halaman profil

Screen Description **:** Berisikan informasi pribadi tentang penelitian.

Tampilan tabel periodik

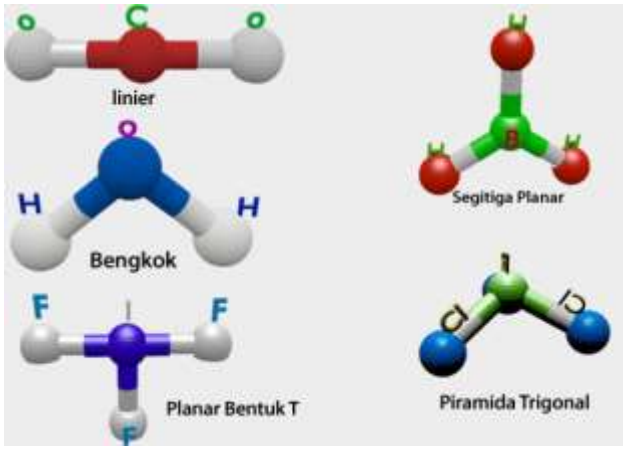


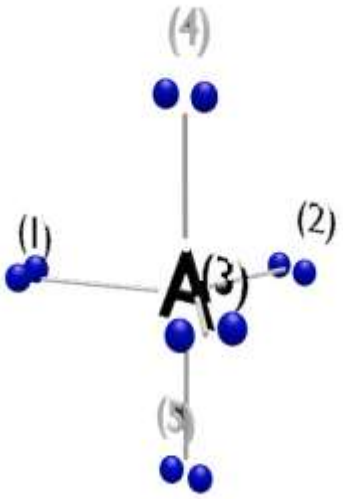
Gambar 4.13 Halaman tabel periodik

Screen Description **:** Tabel periodik

5)Tampilan Marker

Gambar 4.15 Bentuk geometri dan beberapa molekul sederhana



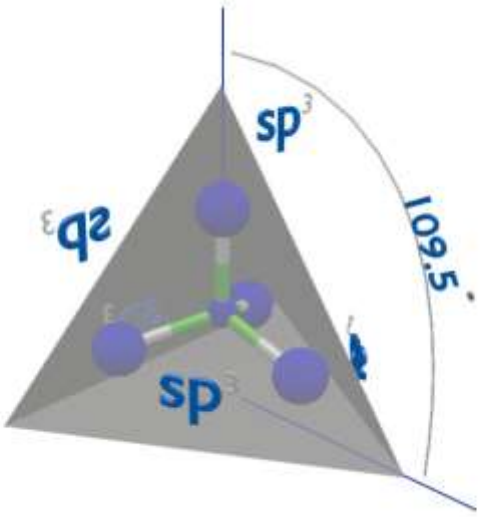


Gambar 14 Posisi ekuatorial dan posisi aksial

Senyawa	Tipe Molekul	Susunan Ruang elektron	Bentuk Molekul
NH_3	AX_3E		Piramida Sisi tiga
CH_4	AX_4		Tetrahedron
XeF2	AX_2E_3		Linier
IF_5	AX_5E		Piramida Sisi Empat Cacat

Gambar 4.15 Bentuk molekul dari NH_3, CH_4, XeF_2, dan IF_5.

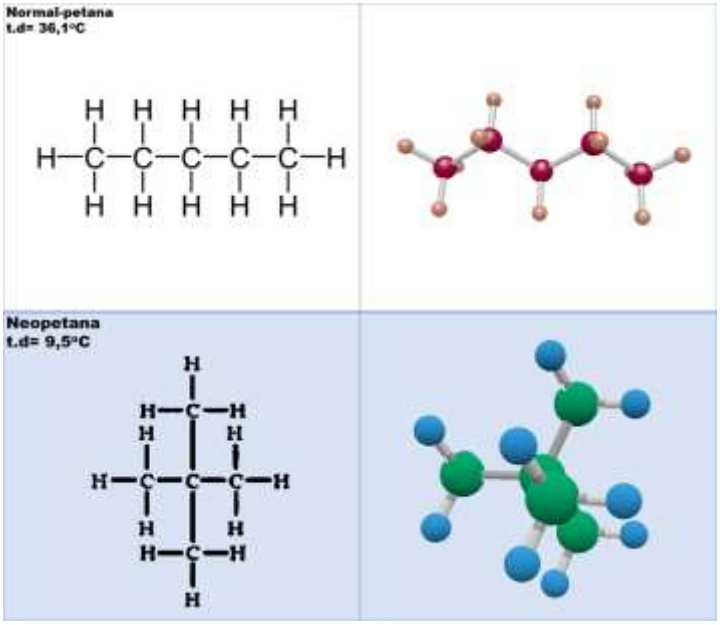
Sudut ikatan H—N—H dalam NH_3 kurang dari sudut tetrahedron karena desakan pasangan electron bebas.molekul IF bukan piramida sisi empat yang sempurna karena empat pasangan electron pada posisi bidang alasnya sedikit terdesak ke atas sehingga bidang alas itu tidak lagi merupakan bidang datar.



Gambar 4.16 *hibridasi orbital 2_s dan 2_p membentuk orbital hibrida sp^3.*

Orbital asal	Orbital hibridasi	Bentuk orbital hibridasi	Gambar
s,p	Sp	Linier	
s,p,p	Sp^2	Segitiga sama sisi	
s,p,p,p	Sp^3	Tetrahedron	
s,p,p,d	Sp^3d	Bipiramida trigonal	

Gambar 4.17 Berbagai Macam Tipe Hibridasi



Gambar 4.18 dipol sesaat dan dipol terimbas

e. ***Testing***

Tahap ini dilakukan setelah selesai tahap pembuatan dan seluruh data selesai dimasukkan. Pertama dilakukan testing secara modular untuk memastikan apakah hasilnya seperti yang diharapkan. Pengujian pada tahap ini dilakukan oleh peneliti sendiri, yaitu menggunakan

black box testing. Pengujian ini dilakukan untuk memeriksa apakah fungsionalitas berhasil untuk semua fungsionalitas yang ada dan sudah sesuai dengan keluaran yang diharapkan.

Tabel 4.4 Identifikasi dan Rencana Pengujian

No	Kelas Uji	Butir Uji	Tingkat Pegujian	Jenis Pengujian
1	Pengujian Intro	Menu Intro	Pengujian Unit	*Blackbox*
2	Pengujian Menu Utama	Menu masuk ke Menu Utama	Pengujian Unit	*Blackbox*
3	Pengujian Menu Info	Menu Info	Pengujian Unit	*Blackbox*
4	Pengujian Menu Skkd	Menu Skkd	Pengujian	*Blackbox*
5	Pengujian Menu ARcamera	Menu Scan Camera AR	Pengujian Unit	*Blackbox*
6	Pengujian Marker 3D	Marker	Pengujian unit	*Blackbox*
7	Pengujian Menu Profil	Menu Profil	Pengujian Unit	*Blackbox*
8	Pengujian Menu Latihan	Menu Latihan	Pengujian Unit	*Blackbox*

a) Pengujian Menu Utama adalah sebagai berikut :

Tabel 4.5 Pengujian Menu Utama

Kasus dan Hasil Uji Coba Program			
Data	**Yang Diharapkan**	**Data Normal**	**Kesimpulan**
Klik tombol Menu Utama	Menampilkan halaman menu utama	Menu utama tampil	Diterima

b) Pengujian Menu Info adalah sebagai berikut:

Tabel 4.6 Pengujian Menu Info

Kasus dan Hasil Uji Coba Program

Data	Yang Diharapkan	Data Normal	Kesimpulan
Klik tombol Info	Menampilkan halaman menu petunjuk	Petunjuk Menu utama tampil	Diterima

c) Pengujian Menu Skkd adalah sebagai berikut:

Tabel 4.7 Pengujian Menu Skkd

Kasus dan Hasil Uji Coba Program			
Data	**Yang Diharapkan**	**Data Normal**	**Kesimpulan**
Skkd	Menampilkan halaman kompetensi	Kompetensi Menu utama tampil	Diterima

d) Pengujian Menu ARkamera adalah sebagai berikut:

Tabel 4.8 Pengujian Menu Materi

Kasus dan Hasil Uji Coba Program			
Data	**Yang Diharapkan**	**Data Normal**	**Kesimpulan**
Klik tombol Menu Materi	Menampilkan halaman scan camera AR	Materi Menu utama tampil	Diterima

e) Pengujian Marker adalah sebagai berikut:

Tabel 4.9 Pengujian Marker

Kasus dan Hasil Uji Coba Program			
Data	**Yang Diharapkan**	**Data Normal**	**Kesimpulan**
Marker	Menampilkan Animasi 3 dimensi	Buku Marker	Diterima

f) Pengujian Menu Profil adalah sebagai berikut:

Tabel 4.10 Pengujian Menu Profil

Kasus dan Hasil Uji Coba Program

Data	Yang Diharapkan	Data Normal	Kesimpulan
Klik tombol Profil	Menampilkan halaman profil	Profil Menu utama tampil	Diterima

g) Pengujian Menu Latihan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.11 Pengujian Menu Latihan

Kasus dan Hasil Uji Coba Program			
Data	**Yang Diharapkan**	**Data Normal**	**Kesimpulan**
Klik tombol Latihan	Menampilkan halaman Latihan	Evaluasi Menu utama tampil	Diterima

h) Hasil Pengujian fungsionalitas

Tabel 4.12 Pengujian Fungsionalitas

No	Pengujian	*Error*	Validitas
1	Tombol	-	Valid
2	*Action Script*	-	Valid
3	Animasi 3D	-	Valid
4	Marker	-	Valid

f. *Distribution*

Dalam tahapan proses *distribusi* ini media yang sudah jadi di*import* ke dalam sebuah aplikasi android *(apk).*

Aplikasi *Augmented Reality* ini tidak memiliki batasan *software* minimal yang harus ter*install*. Aplikasi ini dapat dijalankan pada hp *Smartphone android* apa saja.

4. *Implement* (Penerapan)

Pada tahap penerapan ini dilakukan tahap uji coba produk yang terbagi menjadi tiga tahapan yaitu tahap uji validitas produk, uji praktikalitas produk dan uji efektivitas produk.

a. Uji Validitas Produk

Uji validitas dilakukan untuk melihat isi dari produk yang telah dibuat dengan tujuan untuk melihat ketepatan dari produk. Validasi yang dilakukan ahli media mencakup manfaat dan kualitas teknik. Untuk uji validitas peneliti mengambil 3 orang ahli media yang diminta untuk memvalidasi produk yang peneliti rancang yaitu Bapak Agus Nur Khomarudin, S.Pd.,M.Kom, Bapak Charles, M.Pd, dan Bapak Sarwo derta, S,s, M.Kom . Validasi dilakukan pada tanggal 29 Juli 2017. Data kuantitatif yang berupa skor digunakan untuk menentukan kelayakan media dan data kualitatif yang berupa komentar dan saran digunakan untuk memperbaiki produk media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan.

Hasil dari validasi oleh validator seperti yang telah dilampiran pada skripsi ini, media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* inih ini mendapatkan nilai validasi 79,9 oleh validator pertama, hasil dari validasi oleh validator kedua mendapatkan nilai 93,3 hasil dari nilai validasi oleh validator ketiga mendapat nilai validasi akhir 79,6 dan 3 hasil dari nilai validasi oleh validator keempat mendapat nilai validasi akhir 84.

Setelah melakukan perhitungan terhadap hasil dari lembar validasi dari semua *expert*, maka sistem informasi pemetaan sekolah berbasis *mobile* mendapat nilai validasi akhir 83,4. Nilai tersebut diterapkan ke dalam skala likert maka berada pada kisaran 81-100 dengan kriteria sangat valid. (Lampiran III hal 100-118)

b. Uji Praktikalitas Produk

Tujuan uji praktikalitas dilakukan adalah untuk mengetahui sejauh mana kemudahan serta keterlaksanaan media berbasis *Augmented Reality* yang dibuat. Untuk uji pratikalitas produk peneliti tujukan Dosen Pengampu yaitu Ibu Rindang Kembar Sari, M.Si. dan guru kimia Ibu Maulida Rahmi, S.Pd. Setelah semua nilai praktikalitas dari masing-masing praktisi didapat kemudian dilakukan perhitungan rata-rata nilai praktisi, sehingga media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* ini mendapat nilai praktikalitas akhir 78,6. Nilai tersebut di terapkan ke dalam skala likert maka berada pada kisaran persentase 61-80 dengan kriteria praktis. (Lampiran IV hal 119-127).

c. Uji Efektivitas Produk

Efektivitas suatu produk dapat dilihat dari efek dari sikap dan motivasi perserta didik. Mahaiswa dapat tertarik menggunakan produk tersebut sebagai media pembelajaran. Untuk uji efektivitas peneliti tujukan kepada beberapa Mahasiswa Jurusan pendidikan matematika IAIN Bukittinggi. Berikut merupakan hasil dari angket yang dilakukan Mahasiswa.

Setelah dilakukan penghitungan seperti pada lampiran V hal 138-172 maka didapat nilai akhir efektifitas 86,79, kemudian diterapkan ke dalam skala likert dengan kriteria sangat efektif.

5. *Evaluate* (Penilaian)

Tahap ini merupakan fase untuk mengetahui apakah produk yang dihasilkan dalam hal ini adalah media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* tentang Ikatan kimia dapat meningkatkan antusias serta prestasi belajar peserta didik atau tidak.

Proses evaluasi ini juga menentukan pengambilan keputusan yang di ambil berdasarkan atas data yang lengkap, benar, dan akurat mengenai hal-hal yang terkait dengan permasalahan. Bebarapa kemungkinan keputusan yang diambil yaitu:

a. Dilanjutkan, karena menunjukkan manfaat yang sangat positif terhadap media pembelajaran yang diujicobakan.
b. Dilanjutkan dengan melakukan perubahan, penambahan atau penyempurnaan seperlunya.
c. Dihentikan, karena dari hasil evaluasi media pembelajaran tersebut menunjukkan tidak adanya manfaat.

B. HASIL PENELITIAN

Penelitian ini telah menghasilkan sebuah produk penelitian berupa aplikasi dengan extensi (.apk) pada *smartphone* berbasis *Augmented Reality*. Untuk *design interface* menggunakan *software* Blender, *Unity 3D* dan *Adobe Photoshop*.

Media ini dibuat sebagai bahan pendukung proses pembelajaran Kimia dasar jurusan pendidikan matematika IAIN Bukittinggi. Diharapkan dengan adanya media ini pemahaman, semangat dan ketertarikan Mahasiswa terhadap materi yang disampaikan akan lebih meningkat lagi. Media Pembelajaran ini disajikan dalam 5 menu utama, yaitu Info, Skkd, materi, latihan, dan profil peneliti.

Didalam media pembelajaran ini terdapat materi tentang Ikatan kimia. Selain itu juga terdapat buku marker yang dapat di scan menggunakan *scan camera AR* untuk melihat hasil animasi 3D pada materi Ikatan kimia.

Hasil dari penelitian ini di dukung oleh angket yang telah peneliti buat dan sebarkan untuk mendapatkan hasil uji validitas, praktikalitas dan efektivitas media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* tentang Ikatan Kimia. Dapat dilihat pada lampiran skripsi peneliti ini.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada mata pelajara Kimia dasar menggunakan *software-software* pembuat animasi. Dalam hal ini *software* yang digunakan adalah *software 3D Blender* ,*Unity 3D*, *Adobe Photoshop*, maka dapat dirancang sebuah media pembelajaran berbasis *Augmented reality* pada mata pelajaran kimia dasar di jurusan pendidikan matematika dengan konsep sebuah buku *(Marker)* sehingga dapat menunjang proses belajar yang menyenangkan dan menarik bagi Mahasiswa dan juga memperkuat motivasi, serta menanamkan pemahaman pada Mahasiswa tentang materi yang diajarkan. Adapun bagian-bagian media pembelajaran ini adalah menu intro, menu utama dan submenu yang terdiri dari menu Info, menu Skkd, menu materi, menu Latihan, menu Tabel periodic dan menu profil.
2. Setelah dilakukannya Uji Validitas, Pratikalitas dan Efektifitas Produk maka dapat disimpulkan
    a. Uji Validitas Produk

Tahap pengujian validitas ini peneliti tujukan kepada yaitu , Bapak Agus Nur Khomaruddin, S.Pd, M.Kom, Bapak Charles, M.P.d, Bapak Sarwo Derta, S.S M.Kom, dan Ibu Ridang Kembar Sari, S.Pd, M.Si dengan nilai rata-rata validitas **83,4** dengan kesimpulan materi, kesesuaian animasi 3D dan marker buku pada produk sudah **Sangat valid.**

b. Uji Praktikalitas Produk

Untuk uji pratikalitas produk peneliti tujukan kepada Dosen Pengampu Kimia dasar yang berbeda Ibu Rindang Kembar Sari, M.Si dan guru kimia Ibu Maulida Rahmi, S.Pd dengan kesimpulan nilai hasil uji praktikalitas yaitu **78,6** dengan demikian media sudah dikatakan **praktis** dengan kesimpulan format tampilan, isi dan manfaat produk praktis digunakan serta mempermudah Dosen dan Guru dalam proses pembelajaran dan produk dapat digunakan.

c. Uji Efektivitas Produk

Untuk uji Efektifitas peneliti tujukan kepada 10 orang Mahasiswa dengan nilai rata-rata **86,69**, dengan demikian media sudah dikatakan **Sangat efektif** dengan kesimpulan isi dan kemanfaatan media digunakan oleh Mahasiswa serta produk membuat Mahasiswa tertarik dan senang menggunakan media pembelajaran berbasis *augmeneted reality* dan dapat membangkitkan semangat Mahasiswa dalam proses pembelajaran.

B. Saran

Dalam media pembelajaran ini penulis menyarankan kepada:

1. Mahasiswa dan Dosen yang akan melakukan penelitian dalam bidang pendidikan agar penelitian dapat dilanjutkan untuk melihat keberhasilan penggunaan media ini kepada Mahasiswa.
2. Diharapkan kepada calon peneliti lain untuk dapat mengembangkan media pembelajaran ini kepada pokok bahasan atau materi lain.
3. Diharapkan kepada calon peneliti lain untuk dapat mengembangkan media *Augmented Reality*, karena masih jarang yang menggunakan media ini.
4. Bagi pengguna maupun *user* agar memberikan saran dan kritikan yang membangun bagi peneliti agar media dan penulisan ini bisa lebih sempurna dan bermanfaat bagi kita semua untuk kedepannya. Amin.

LAMPIRAN III

PENILAIAN VALIDITAS PRODUK

Nama Penguji 1 : Sarwo derta, S.s, M.Kom

No	Kriteria	Skala					BOBOT	NILAI
		1	2	3	4	5		
A	**ASPEK VALIDITAS ISI**							
1	Kesesuaian isi media dengan materi Ikatan kimia jurusan pendidikan matematika			√			3	60
2	Kesesuain media dengan tujuan pembelajaran				√		4	80
3	Kesesuain isi produk dengan sebenarnya			√			3	60
NILAI INDIKATOR								66,6
B	**ASPEK INSTRUKSIONAL DESAIN**							
1.	Urutan cara penggunaan media sistematis			√			3	60
2	Mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya			√			3	60
3	Media Dapat digunakan berulang-ulang				√		4	80
4.	Penggunaan media pembelajaranTIK membantu dalam penyampaian materi			√			3	60
NILAI INDIKATOR								65
C	**TAMPILAN**							
1	Background media pembelajaran sederhana, konsisten dan jelas				√		4	80
2	Komposisi warna yang digunakan					√	5	100
3	Tipe font sederhana dan jelas					√	5	100
4	Layout menarik dan proporsional					√	5	100
5	Kesesuain gambar dengan dengan materi			√			3	60
NILAI INDIKATOR								88
D	**ASPEK BAHASA**							

1	Bahasa Sederhana dan mudah dimengerti					√	5	100
2	Penggunaan tanda baca yang benar dalam penulisan					√	5	100
3.	Tidak ada kata atau kalimat yang salah					√	5	100
4	Menggunakan bahasa indonesia yang baik dan benar					√	5	100
NILAI INDIKATOR								100

KETERANGAN:

Bobot Setiap Pernyataan : TV=1, KV=2, CV=3, V=4, SV=5

Nilai : $\frac{\text{Bobot}}{5} \times 100$

Nilai Indikator = $\frac{\sum \text{Nilai}}{N}$

Nilai Validitas = $\frac{\sum \text{Nilai Indikator}}{4}$

$= \frac{66.6 + 65 + 88 + 100}{4}$

$= 79.9$

Nama Penguji 2 : Charles, M.Pd

No	Kriteria	Skala					BOBOT	NILAI
		1	2	3	4	5		
A	**ASPEK VALIDITAS ISI**							
1	Kesesuaian isi media dengan materi Ikatan kimia jurusan pendidikan matematika				√		4	80
2	Kesesuain media dengan tujuan pembelajaran					√	5	100
3	Kesesuain isi produk dengan sebenarnya					√	5	100
NILAI INDIKATOR								93.3
B	**ASPEK INSTRUKSIONAL DESAIN**							
1.	Urutan cara penggunaan media sistematis					√	5	100

2	Mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya				√		4	80
3	Media Dapat digunakan berulang-ulang				√		4	80
4.	Penggunaan media pembelajaranTIK membantu dalam penyampaian materi					√	5	100
NILAI INDIKATOR								90
C	**TAMPILAN**							
1	Background media pembelajaran sederhana, konsisten dan jelas					√	5	100
2	Komposisi warna yang digunakan					√	5	100
3	Tipe font sederhana dan jelas				√		3	60
4	Layout menarik dan proporsional				√		3	60
5	Kesesuain gambar dengan dengan materi				√		3	60
NILAI INDIKATOR								95
D	**ASPEK BAHASA**							
1	Bahasa Sederhana dan mudah dimengerti					√	5	100
2	Penggunaan tanda baca yang benar dalam penulisan					√	5	100
3.	Tidak ada kata atau kalimat yang salah					√	5	100
4	Menggunakan bahasa indonesia yang baik dan benar				√		4	80
NILAI INDIKATOR								95

KETERANGAN:

Bobot Setiap Pernyataan : TV=1, KV=2, CV=3, V=4, SV=5

Nilai : $\frac{\text{Bobot}}{5} X\ 100$

Nilai Indikator = $\frac{\sum \text{Nilai}}{N}$

Nilai Validitas = $\frac{\sum \text{Nilai Indikator}}{4}$

$= \frac{93.3 + 90 + 95 + 95}{4}$

= 93.3

Nama Penguji 3 : Agus Nur Khomarudin, S.Pd, M.Kom

No	Kriteria	Skala					BOBOT	NILAI
		1	2	3	4	5		
A	**ASPEK VALIDITAS ISI**							
1	Kesesuaian isi media dengan materi Ikatan kimia jurusan pendidikan matematika			√			3	60
2	Kesesuain media dengan tujuan pembelajaran			√			3	60
3	Kesesuain isi produk dengan sebenarnya				√		4	80
NILAI INDIKATOR								66.6
B	**ASPEK INSTRUKSIONAL DESAIN**							
1.	Urutan cara penggunaan media sistematis					√	5	100
2	Mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya					√	5	100
3	Media Dapat digunakan berulang-ulang					√	5	100
4.	Penggunaan media pembelajaranTIK membantu dalam penyampaian materi				√		4	80
NILAI INDIKATOR								95
C	**TAMPILAN**							
1	Background media pembelajaran sederhana, konsisten dan jelas				√		3	60
2	Komposisi warna yang digunakan				√		3	60
3	Tipe font sederhana dan jelas				√		3	60
4	Layout menarik dan proporsional					√	5	100
5	Kesesuain gambar dengan dengan materi					√	4	80
NILAI INDIKATOR								72
D	**ASPEK BAHASA**							
1	Bahasa Sederhana dan mudah dimengerti					√	5	100

2	Penggunaan tanda baca yang benar dalam penulisan				√		4	80
3.	Tidak ada kata atau kalimat yang salah				√		4	80
4	Menggunakan bahasa indonesia yang baik dan benar				√		4	80
NILAI INDIKATOR								85

KETERANGAN:

Bobot Setiap Pernyataan : TV=1, KV=2, CV=3, V=4, SV=5

Nilai : $\frac{\text{Bobot}}{5}$ X 100

Nilai Indikator = $\frac{\sum \text{Nilai}}{N}$

Nilai Validitas = $\frac{\sum \text{Nilai Indikator}}{4}$

$= \frac{66.6 + 95 + 72 + 85}{4}$

= 79.6

Nama Penguji 4 : Rindang Kembar Sari,S.Pd, M.Si

No	Kriteria	Skala					BOBOT	NILAI
		1	2	3	4	5		
A	**ASPEK VALIDITAS ISI**							
1	Kesesuaian isi media dengan materi Ikatan kimia jurusan pendidikan matematika				√		4	80
2	Kesesuain media dengan tujuan pembelajaran			√			3	60
3	Kesesuain isi produk dengan sebenarnya			√			3	60
NILAI INDIKATOR								66.6
B	**ASPEK INSTRUKSIONAL DESAIN**							

1.	Urutan cara penggunaan media sistematis				√		4	80
2	Mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya				√		4	80
3	Media Dapat digunakan berulang-ulang			√			3	60
4.	Penggunaan media pembelajaranTIK membantu dalam penyampaian materi				√		4	80
NILAI INDIKATOR								77,2
C	**TAMPILAN**							
1	Background media pembelajaran sederhana, konsisten dan jelas					√	4	80
2	Komposisi warna yang digunakan					√	4	80
3	Tipe font sederhana dan jelas				√		3	60
4	Layout menarik dan proporsional				√		3	60
5	Kesesuain gambar dengan dengan materi				√		3	60
NILAI INDIKATOR								68
D	**ASPEK BAHASA**							
1	Bahasa Sederhana dan mudah dimengerti				√		4	80
2	Penggunaan tanda baca yang benar dalam penulisan				√		4	80
3.	Tidak ada kata atau kalimat yang salah				√		4	80
4	Menggunakan bahasa indonesia yang baik dan benar				√		4	80
NILAI INDIKATOR								80

KETERANGAN:

Bobot Setiap Pernyataan : TV=1, KV=2, CV=3, V=4, SV=5

Nilai : $\frac{\text{Bobot}}{5} X\ 100$

Nilai Indikator = $\frac{\sum \text{Nilai}}{N}$

Nilai Validitas = $\frac{\sum \text{Nilai Indikator}}{4}$

$$= \frac{66.6 + 77,2 + 68 + 80}{4}$$

$$= 84$$

Kesimpulan Uji Validitas Secara Keseluruhan

$$= \frac{79.9 + 93.3 + 76.5 + 84}{4} = 83.4 \text{ (Sangat Valid)}$$

LEMBAR PRAKTIKALITAS PRODUK

Penguji Preaktikalitas 1 : Rindang kembar sari, S.Pd, M.Si

No	Aspek yang dievaluasi	Skala					BOBOT	NILAI
		STS	TS	N	S	SS		
A	**Tampilan**							
1	Teks dapat terbaca dengan baik				√		4	80
2	Kesesuaian proporsi warna				√		4	80
3	Kesesuaian jenis huruf dan warna				√		4	80
4	Mudah digunakan			√			3	60
5	Media memiliki tampilan yang menarik				√		4	80
NILAI INDIKATOR								76
B	**Isi**							
1	Kesesuaian materi dengan bahan ajar			√			3	60
2	Kejelasan struktur materi yang disajikan			√			3	60
3	Ketepatan penggunaan bahasa				√		4	80
4	Materi yang disajikan sesuai dengan kompetensi dasar				√		4	80
NILAI INDIKATOR								70
C	**Manfaat**							
1	Mempermudah pembelajaran Ikatan kimia				√		4	80
2	Meningkatkan motivasi Mahasiswa dalam belajar.				√		4	80
NILAI INDIKATOR								80

Keterangan :

Bobot Setiap Pernyataan : STS = 1 ; TS = 2 ; N = 3 ; S = 4 ; SS = 5.

Bobot = (STS x 1 + TS x 2 + N x 3 + S x 4 + SS x 5)

$$N = \frac{BP}{BM} x100\%$$

Nilai Indikator= $\frac{\sum \text{Nilai Peraspek}}{\text{N}}$

Nilai Praktikalitas = $\frac{\sum Nilai\ indikator}{\text{N}}$ **=** $\frac{76+70+80}{3}$ **= 75,33**

Penguji Preaktikalitas 2 : Maulida Rahmi, S.Pd

No	Aspek yang dievaluasi	Skala					BOBOT	NILAI
		STS	TS	N	S	SS		
A	**Tampilan**							
1	Teks dapat terbaca dengan baik				√		4	80
2	Kesesuaian proporsi warna				√		4	80
3	Kesesuaian jenis huruf dan warna				√		4	80
4	Mudah digunakan			√			3	60
5	Media memiliki tampilan yang menarik				√		4	80
NILAI INDIKATOR								76
B	**Isi**							
1	Kesesuaian materi dengan bahan ajar				√		4	80
2	Kejelasan struktur materi yang disajikan				√		4	80
3	Ketepatan penggunaan bahasa				√		4	80
4	Materi yang disajikan sesuai dengan kompetensi dasar				√		4	80
NILAI INDIKATOR								80
C	**Manfaat**							
1	Mempermudah pembelajaran Ikatan kimia				√		4	80
2	Meningkatkan motivasi Mahasiswa dalam belajar.					√	5	100

NILAI INDIKATOR	90

Keterangan :

Bobot Setiap Pernyataan : STS = 1 ; TS = 2 ; N = 3 ; S = 4 ; SS = 5.

Bobot = (STS x 1 + TS x 2 + N x 3 + S x 4 + SS x 5)

$$\boldsymbol{N = \frac{BP}{BM} x100\%}$$

Nilai Indikator= $\frac{\sum \text{Nilai Peraspek}}{\text{N}}$

Nilai Praktikalitas = $\frac{\sum Nilai\ Indikator}{\text{N}}$ **=** $\frac{76+80+90}{3}$ **= 82**

NIlai praktikalitas secara keseluruhan

$$= \frac{\sum Nilai}{\text{N}} = \frac{75{,}33+82}{2} = 78{,}6$$

LAMPIRAN V

LEMBAR UJI KEEFEKTIFAN

Penguji 1 : Dona fermila
Nim : 2414.010

No	Aspek yang dievaluasi	Skala					BOBOT	NILAI
		STS	TS	BS	S	SS		
A	**Isi Media Pembelajaran**							
1	Sudah sesuai dengan standar kompetensi				√		4	80
2	Substansi materi pada media yang dibuat sudah benar			√			3	60
3	Materi yang disajikan sudah sesuai				√		4	80

Nilai Indikator								73.3
B	**Sajian Dalam Media Pembelajaran**							
1	Urutan Penyajian Sudah Baik				√		4	80
2	Jenis huruf dan Ukuran sudah pas			√			3	60
3	Proporsional Layout sudah sesuai				√		4	80
4	Kesesuaian proporsi warna sudah pas				√		4	80
Nilai Indikator								75
C	**Manfaat**							
1	Media ini dapat membantu mencapai tujuan pembelajaran					√	5	100
2	Media ini memudahkan Mahasiswa dalam belajar				√		4	80
Nilai Indikator								90

Keterangan :

BP = Bobot Penilaian

BM =Bobot Maksimal dari skala likert

N =Banyak Aspek

Bobot Setiap Pernyataan : STS = 1 ; TS = 2 ; N = 3 ; S = 4 ; SS = 5.

Bobot = (STS x 1 + TS x 2 + N x 3 + S x 4 + SS x 5)

$$N = \frac{BP}{BM} x100\%$$

$$\textbf{Nilai Indikator} = \frac{\sum \text{Nilai Peraspek}}{\text{N}}$$

Nilai Efektivitas = $\frac{\sum Nilai\ indikator}{N} = \frac{73{,}3+75+90}{3}$ = 79,4

LEMBAR UJI KEEFEKTIFAN

Penguji 2 : Putri Resonari
Nim : 2414.075

No	Aspek yang dievaluasi	Skala					BOBOT	NILAI
		STS	TS	BS	S	SS		
A	**Isi Media Pembelajaran**							
1	Sudah sesuai dengan standar kompetensi				√		4	80
2	Substansi materi pada media yang dibuat sudah benar				√		4	80
3	Materi yang disajikan sudah sesuai					√	5	100
Nilai Indikator								86,6
B	**Sajian Dalam Media Pembelajaran**							
1	Urutan Penyajian Sudah Baik				√		4	80
2	Jenis huruf dan Ukuran sudah pas					√	5	100
3	Proporsional Layout sudah sesuai					√	5	100
4	Kesesuaian proporsi warna sudah pas				√		4	80
Nilai Indikator								90
C	**Manfaat**							
1	Media ini dapat membantu mencapai tujuan pembelajaran				√		4	80
2	Media ini memudahkan Mahasiswa dalam belajar				√		4	80
Nilai Indikator								80

Keterangan :

BP = Bobot Penilaian

BM =Bobot Maksimal dari skala likert

N =Banyak Aspek

Bobot Setiap Pernyataan : STS = 1 ; TS = 2 ; N = 3 ; S = 4 ; SS = 5.

Bobot = (STS x 1 + TS x 2 + N x 3 + S x 4 + SS x 5)

$$N = \frac{BP}{BM} x100\%$$

$$\textbf{Nilai Indikator} = \frac{\sum \text{Nilai Peraspek}}{\text{N}}$$

Nilai Efektivitas = $\frac{\sum Nilai\ indikator}{\text{N}} = \frac{86{,}6+90+80}{3}$ = 85,5

LEMBAR UJI KEEFEKTIFAN

Penguji 3 : Elno vira raysa
Nim : 2414.002

No	Aspek yang dievaluasi	Skala					BOBOT	NILAI
		STS	TS	BS	S	SS		
A	**Isi Media Pembelajaran**							
1	Sudah sesuai dengan standar kompetensi				√		4	80
2	Substansi materi pada media yang dibuat sudah benar				√		4	80
3	Materi yang disajikan sudah sesuai			√			3	60

Nilai Indikator								73,3
B	**Sajian Dalam Media Pembelajaran**							
1	Urutan Penyajian Sudah Baik				√		4	80
2	Jenis huruf dan Ukuran sudah pas				√		4	80
3	Proporsional Layout sudah sesuai			√			3	60
4	Kesesuaian proporsi warna sudah pas			√			3	60
Nilai Indikator								70
C	**Manfaat**							
1	Media ini dapat membantu mencapai tujuan pembelajaran				√		4	80
2	Media ini memudahkan Mahasiswa dalam belajar					√	5	100
Nilai Indikator								90

Keterangan :

BP = Bobot Penilaian

BM =Bobot Maksimal dari skala likert

N =Banyak Aspek

Bobot Setiap Pernyataan : STS = 1 ; TS = 2 ; N = 3 ; S = 4 ; SS = 5.

Bobot = (STS x 1 + TS x 2 + N x 3 + S x 4 + SS x 5)

$$N = \frac{BP}{BM} x100\%$$

$$\textbf{Nilai Indikator} = \frac{\sum \text{Nilai Peraspek}}{\text{N}}$$

Nilai Efektivitas $\frac{\sum Nilai\ indikator}{N} = \frac{73,3+70+90}{3} = 77,7$

LEMBAR UJI KEEFEKTIFAN

Penguji 4 : Siti Fatimah
Nim : 2414.005

No	Aspek yang dievaluasi	Skala					BOBOT	NILAI
		STS	TS	BS	S	SS		
A	**Isi Media Pembelajaran**							
1	Sudah sesuai dengan standar kompetensi					√	5	100
2	Substansi materi pada media yang dibuat sudah benar				√		4	80
3	Materi yang disajikan sudah sesuai					√	5	100
Nilai Indikator								93,3
B	**Sajian Dalam Media Pembelajaran**							
1	Urutan Penyajian Sudah Baik				√		4	80
2	Jenis huruf dan Ukuran sudah pas					√	5	100
3	Proporsional Layout sudah sesuai					√	5	100
4	Kesesuaian proporsi warna sudah pas				√		4	80
Nilai Indikator								90
C	**Manfaat**							
1	Media ini dapat membantu mencapai tujuan pembelajaran				√		4	80
2	Media ini memudahkan Mahasiswa dalam belajar					√	5	100
Nilai Indikator								90

Keterangan :

BP = Bobot Penilaian

BM =Bobot Maksimal dari skala likert

N =Banyak Aspek

Bobot Setiap Pernyataan : STS = 1 ; TS = 2 ; N = 3 ; S = 4 ; SS = 5.

Bobot = (STS x 1 + TS x 2 + N x 3 + S x 4 + SS x 5)

$$N = \frac{BP}{BM} x100\%$$

$$\textbf{Nilai Indikator} = \frac{\sum \text{Nilai Peraspek}}{\text{N}}$$

Nilai Efektivitas = $\frac{\sum Nilai\ indikator}{\text{N}} = \frac{93{,}3+90+90}{3} = 91$

LEMBAR UJI KEEFEKTIFAN

Penguji 5 : Dewi Yulianti
Nim : 2414.008

No	Aspek yang dievaluasi	Skala					BOBOT	NILAI
		STS	TS	BS	S	SS		
A	**Isi Media Pembelajaran**							
1	Sudah sesuai dengan standar kompetensi				√		4	80

2	Substansi materi pada media yang dibuat sudah benar				√		4	80
3	Materi yang disajikan sudah sesuai					√	5	100
Nilai Indikator								86,6
B	**Sajian Dalam Media Pembelajaran**							
1	Urutan Penyajian Sudah Baik				√		4	80
2	Jenis huruf dan Ukuran sudah pas				√		4	80
3	Proporsional Layout sudah sesuai					√	5	100
4	Kesesuaian proporsi warna sudah pas				√		4	80
Nilai Indikator								85
C	**Manfaat**							
1	Media ini dapat membantu mencapai tujuan pembelajaran				√		4	80
2	Media ini memudahkan Mahasiswa dalam belajar					√	5	100
Nilai Indikator								90

Keterangan :

BP = Bobot Penilaian

BM =Bobot Maksimal dari skala likert

N =Banyak Aspek

Bobot Setiap Pernyataan : STS = 1 ; TS = 2 ; N = 3 ; S = 4 ; SS = 5.

Bobot = (STS x 1 + TS x 2 + N x 3 + S x 4 + SS x 5)

$$N = \frac{BP}{BM} x100\%$$

Nilai Indikator$= \frac{\sum \text{Nilai Peraspek}}{\text{N}}$

Nilai Efektivitas = $\frac{\sum Nilai\ indikator}{\text{N}} = \frac{86{,}6+85+90}{3}$ = 87,2

LEMBAR UJI KEEFEKTIFAN

Penguji 6 : Rika Oktriana Sari
Nim : 2414.009

No	Aspek yang dievaluasi	Skala					BOBOT	NILAI
		STS	TS	BS	S	SS		
A	**Isi Media Pembelajaran**							
1	Sudah sesuai dengan standar kompetensi				√		4	80
2	Substansi materi pada media yang dibuat sudah benar					√	5	100
3	Materi yang disajikan sudah sesuai				√		4	80
Nilai Indikator								86,6
B	**Sajian Dalam Media Pembelajaran**							
1	Urutan Penyajian Sudah Baik				√		4	80
2	Jenis huruf dan Ukuran sudah pas			√			3	60
3	Proporsional Layout sudah sesuai			√			3	60
4	Kesesuaian proporsi warna sudah pas				√		4	80
Nilai Indikator								70
C	**Manfaat**							
1	Media ini dapat membantu mencapai tujuan pembelajaran				√		4	80

2	Media ini memudahkan Mahasiswa dalam belajar					√	5	100
Nilai Indikator								90

Keterangan :

BP = Bobot Penilaian

BM =Bobot Maksimal dari skala likert

N =Banyak Aspek

Bobot Setiap Pernyataan : STS = 1 ; TS = 2 ; N = 3 ; S = 4 ; SS = 5.

Bobot = (STS x 1 + TS x 2 + N x 3 + S x 4 + SS x 5)

$$N = \frac{BP}{BM} x100\%$$

Nilai Indikator$= \frac{\sum \text{Nilai Peraspek}}{\text{N}}$

Nilai Efektivitas = $\frac{\sum Nilai\ indikator}{\text{N}} = \frac{86{,}6+70+90}{3}$ = 82,2

LEMBAR UJI KEEFEKTIFAN

Penguji 7 : Suci Putri Utami
Nim : 2414.014

No	Aspek yang dievaluasi	Skala					BOBOT	NILAI
		STS	TS	BS	S	SS		
A	**Isi Media Pembelajaran**							
1	Sudah sesuai dengan standar kompetensi				√		4	80

2	Substansi materi pada media yang dibuat sudah benar					√	5	100
3	Materi yang disajikan sudah sesuai					√	5	100
Nilai Indikator								93,3
B	**Sajian Dalam Media Pembelajaran**							
1	Urutan Penyajian Sudah Baik					√	5	100
2	Jenis huruf dan Ukuran sudah pas				√		4	80
3	Proporsional Layout sudah sesuai				√		4	80
4	Kesesuaian proporsi warna sudah pas					√	5	100
Nilai Indikator								90
C	**Manfaat**							
1	Media ini dapat membantu mencapai tujuan pembelajaran					√	5	100
2	Media ini memudahkan Mahasiswa dalam belajar				√		4	80
Nilai Indikator								90

Keterangan :

BP = Bobot Penilaian

BM =Bobot Maksimal dari skala likert

N =Banyak Aspek

Bobot Setiap Pernyataan : STS = 1 ; TS = 2 ; N = 3 ; S = 4 ; SS = 5.

Bobot = (STS x 1 + TS x 2 + N x 3 + S x 4 + SS x 5)

$$N = \frac{BP}{BM} x100\%$$

Nilai Indikator$= \frac{\sum \text{Nilai Peraspek}}{\text{N}}$

Nilai Efektivitas = $\frac{\sum Nilai\ indikator}{\text{N}} = \frac{93{,}3+90+90}{3}$ = 91,1

LEMBAR UJI KEEFEKTIFAN

Penguji 8 : Hidayatul Rahmi
Nim : 2414.006

No	Aspek yang dievaluasi	Skala					BOBOT	NILAI
		STS	TS	BS	S	SS		
A	**Isi Media Pembelajaran**							
1	Sudah sesuai dengan standar kompetensi					√	5	100
2	Substansi materi pada media yang dibuat sudah benar					√	5	100
3	Materi yang disajikan sudah sesuai					√	5	100
Nilai Indikator								100
B	**Sajian Dalam Media Pembelajaran**							
1	Urutan Penyajian Sudah Baik					√	5	100
2	Jenis huruf dan Ukuran sudah pas				√		4	80
3	Proporsional Layout sudah sesuai					√	5	100
4	Kesesuaian proporsi warna sudah pas					√	5	100
Nilai Indikator								95
C	**Manfaat**							
1	Media ini dapat membantu mencapai tujuan pembelajaran					√	5	100

2	Media ini memudahkan Mahasiswa dalam belajar					√	5	100
Nilai Indikator								100

Keterangan :

BP = Bobot Penilaian

BM =Bobot Maksimal dari skala likert

N =Banyak Aspek

Bobot Setiap Pernyataan : STS = 1 ; TS = 2 ; N = 3 ; S = 4 ; SS = 5.

Bobot = (STS x 1 + TS x 2 + N x 3 + S x 4 + SS x 5)

$$N = \frac{BP}{BM} x100\%$$

Nilai Indikator$= \frac{\sum \text{Nilai Peraspek}}{\text{N}}$

Nilai Efektivitas = $\frac{\sum Nilai\ indikator}{\text{N}} = \frac{100+95+100}{3}$ = 98,3

LEMBAR UJI KEEFEKTIFAN

Penguji 9 : Rafiqa Diniyati
Nim : 2414.085

No	Aspek yang dievaluasi	Skala					BOBOT	NILAI
		STS	TS	BS	S	SS		
A	**Isi Media Pembelajaran**							
1	Sudah sesuai dengan standar kompetensi					√	5	100

2	Substansi materi pada media yang dibuat sudah benar					√	5	100
3	Materi yang disajikan sudah sesuai					√	5	100
Nilai Indikator								
B	**Sajian Dalam Media Pembelajaran**							
1	Urutan Penyajian Sudah Baik					√	5	100
2	Jenis huruf dan Ukuran sudah pas					√	5	100
3	Proporsional Layout sudah sesuai					√	5	100
4	Kesesuaian proporsi warna sudah pas					√	5	100
Nilai Indikator								
C	**Manfaat**							
1	Media ini dapat membantu mencapai tujuan pembelajaran					√	5	100
2	Media ini memudahkan Mahasiswa dalam belajar					√	5	100
Nilai Indikator								

Keterangan :

BP = Bobot Penilaian

BM =Bobot Maksimal dari skala likert

N =Banyak Aspek

Bobot Setiap Pernyataan : STS = 1 ; TS = 2 ; N = 3 ; S = 4 ; SS = 5.

Bobot = (STS x 1 + TS x 2 + N x 3 + S x 4 + SS x 5)

$$N = \frac{BP}{BM} x100\%$$

Nilai Indikator$= \frac{\sum \text{Nilai Peraspek}}{\text{N}}$

Nilai Efektivitas = $\frac{\sum Nilai\ indikator}{\text{N}} = \frac{100+100+100}{3}$ = 100

LEMBAR UJI KEEFEKTIFAN

Penguji 10 : Intan Putriani
Nim : 2414.098

No	Aspek yang dievaluasi	Skala					BOBOT	NILAI
		STS	TS	BS	S	SS		
A	**Isi Media Pembelajaran**							
1	Sudah sesuai dengan standar kompetensi				√		4	80
2	Substansi materi pada media yang dibuat sudah benar				√		4	80
3	Materi yang disajikan sudah sesuai				√		4	80
Nilai Indikator4								
B	**Sajian Dalam Media Pembelajaran**							
1	Urutan Penyajian Sudah Baik				√		4	80
2	Jenis huruf dan Ukuran sudah pas				√		4	80
3	Proporsional Layout sudah sesuai				√		4	80
4	Kesesuaian proporsi warna sudah pas				√		4	80
Nilai Indikator								
C	**Manfaat**							
1	Media ini dapat membantu mencapai tujuan pembelajaran				√		4	80

2	Media ini memudahkan Mahasiswa dalam belajar				√		4	80
Nilai Indikator								

Keterangan :

BP = Bobot Penilaian

BM =Bobot Maksimal dari skala likert

N =Banyak Aspek

Bobot Setiap Pernyataan : STS = 1 ; TS = 2 ; N = 3 ; S = 4 ; SS = 5.

Bobot = (STS x 1 + TS x 2 + N x 3 + S x 4 + SS x 5)

$$N = \frac{BP}{BM} x100\%$$

Nilai Indikator$= \frac{\sum \text{Nilai Peraspek}}{\text{N}}$

Nilai Efektivitas = $\frac{\sum Nilai\ indikator}{\text{N}} = \frac{80+80+180}{3}$ = 80

Kesimpulan Uji Efektivitas Secara Keseluruhan

= $\frac{74,9 + 85,5+ 77,7+91+87,2+82,2+91,1+98,3+100+80}{10}$ =86,79 (Efektif)