

**PEMBANGUNAN APLIKASI *AUGMENTED REALITY* SEBAGAI
MEDIA PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS MULTIMEDIA
KELAS XI DI SMAN 1 CIPARAY**

SKRIPSI

Karya Tulis sebagai syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Komputer dari Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Bale Bandung

Disusun oleh:

AKBAR TAWAKAL PANCANANDITA BASUKI
NPM. C1A160034



PROGRAM STRATA 1
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG
BANDUNG
2020

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

PEMBANGUNAN APLIKASI *AUGMENTED REALITY* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS MULTIMEDIA KELAS XI DI SMAN 1 CIPARAY

Disusun oleh:

AKBAR TAWAKAL PANCANANDITA BASUKI
NPM. C1A160034

Telah diterima dan disetujui untuk memenuhi persyaratan mencapai gelar
SARJANA KOMPUTER

Pada

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Baleendah, Juli 2020

Disetujui oleh:

Pembimbing 1



Rustiyana, S.T., M.T.
NIK. 04104808015

Pembimbing 2



Sutiyono, S.T., M.Kom.
NIK. 01043180002

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

PEMBANGUNAN APLIKASI *AUGMENTED REALITY* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS MULTIMEDIA KELAS XI DI SMAN 1 CIPARAY

Disusun oleh:

AKBAR TAWAKAL PANCANANDITA BASUKI
NPM. C1A160034

Telah diterima dan disetujui untuk memenuhi persyaratan mencapai gelar
SARJANA KOMPUTER

Pada

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Baleendah, Juli 2020

Disetujui oleh:

Penguji 1



Zen Munawar, S.T, M.Kom.
NIDN. 04022037002

Penguji 2



Nurul Imamah, S.T., M.T.
NIK. 040104808121

LEMBAR PENGESAHAN PROGRAM STUDI

PEMBANGUNAN APLIKASI *AUGMENTED REALITY* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS MULTIMEDIA KELAS XI DI SMAN 1 CIPARAY

Disusun oleh:

AKBAR TAWAKAL PANCANANDITA BASUKI
NPM. C1A160034

SKRIPSI ini telah diterima dan disetujui untuk memenuhi persyaratan mencapai gelar
SARJANA KOMPUTER

Pada

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Baleendah, Juli 2020

Mengetahui,
Dekan,



Yudi Herdiana, S.T, MT.
NIK. 040104808008

Mengesahkan,
Ketua Program Studi



Yaya Suharya, S.Kom., M.T.
NIK. 01043170007

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Akbar Tawakal Pancanandita Basuki
NIM : C1A160034
Jurusan : Teknik Informatika
Fakultas : Teknologi Informasi
Judul : PEMBANGUNAN APLIKASI *AUGMENTED REALITY*
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS
MULTIMEDIA KELAS XI DI SMAN 1 CIPARAY

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Bandung, Juli 2020



Yang menyatakan,

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki

NIM. C1A160034

ABSTRACT

As the development of science and technology (science and technology) is so fast, every information and knowledge can be delivered in visual form. One form of technological development is augmented reality (AR) is the merging of virtual objects with real objects. According to Robald Azuma in 1997, augmented reality is interactive in the realtime, and is a 3D animation. Chemistry is a field of natural science that studies about matter which includes the structure, composition, properties and changes in matter and energy that accompany it, chemistry is related to the interaction of matter that can involve two substances. In the traditional chemistry there is an interaction between chemicals in a chemical reaction, which changes one or more substances into one or more other substances. A chemical bond is a bond formed between atoms or between molecules by means of one atom releasing electrons, while the other atom receives electrons (electron handover), shared use of electron pairs originating from each bonding atom, shared use of electron pairs which comes from one of the bonded atoms. Then the teacher feels difficulties when giving illustrations about experiments that occur in chemistry subjects, because the delivery media are only explained and illustrated on the blackboard. Seeing the current problems at SMAN 1 Ciparay, smartphone-based learning aids are needed to assist teachers in delivering learning material, the markers used are in accordance with using chemistry textbooks after the curriculum, so as to facilitate simulations of chemical bonds. Therefore, an application that is expected to be able to bridge these problems is built, namely "Development of Augmented Reality Applications as Class XI Chemical Bonds Simulation at Ciparay 1 High School". The purpose of this research is to build a learning application media for interactive chemistry bond simulation in chemistry subjects. While the purpose of building this application is to help students understand chemistry subjects and help teachers provide 3D images, simulations and illustrations on chemistry subjects.

Keywords: Augmented Reality, Unity, Chemistry, Android, Learning.

ABSTRAK

Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang begitu cepat, setiap informasi dan pengetahuan dapat disampaikan dalam bentuk visual. Salah satu bentuk perkembangan teknologi tersebut adalah *augmented reality* (AR) adalah penggabungan antara objek *virtual* dengan objek nyata. Menurut Robald Azuma pada tahun 1997, augmented reality adalah bersifat interaktif secara *real time*, dan merupadakan animasi 3D. Ilmu kimia merupakan bidang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari tentang materi yang meliputi struktur, susunan, sifat dan perubahan materi serta energy yang menyertainya, kimia berhubungan dengan interaksi materi yang dapat melibatkan dua zat. Pada kimia tradisional terjadi interaksi antara zat kimia dalam reaksi kimia, yang mengubah satu atau lebih zat menjadi satu atau lebih zat lain. Ikatan kimia adalah ikatan yang terbentuk antar atom atau antar molekul dengan cara atom yang satu melepaskan elektron, sedangkan atom yang lain menerima elektron (serah terima elektron), penggunaan bersama pasangan elektron yang berasal dari masing-masing atom yang berikatan, penggunaan bersama pasangan elektron yang berasal dari salah satu atom yang berikatan. Kemudian guru merasa kesulitan pada saat memberikan ilustrasi tentang percobaan yang terjadi pada mata pelajaran kimia, dikarenakan media penyampaiannya hanya dijelaskan dan digambarkan pada papan tulis. Melihat dari permasalahan yang ada saat ini di SMAN 1 Ciparay dibutuhkan media bantu pembelajaran berbasis *smartphone* untuk membantu guru dalam menyampaikan materi pembelajaran, marker yang digunakan adalah sesuai dengan menggunakan buku packet matapelajaran kimia selesai kurikulum, sehingga dapat mempermudah simulasi ikatan kimia. Oleh karena itu dibangunlah aplikasi yang diharapkan mampu menjembatani permasalahan tersebut yaitu “Pembangunan Aplikasi *Augmented Reality* Sebagai Simulasi Ikatan Kimia Kelas XI di SMAN 1 Ciparay ”. Maksud dari penelitian ini adalah untuk membangun aplikasi media pembelajaran simulasi ikatan kimia interaktif pada mata pelajaran kimia. Sedangkan tujuan dibangunnya aplikasi ini adalah membantu siswa dalam memahami mata pelajaran kimia dan membantu guru dalam memberikan gambaran 3D, simulasi, dan ilustrasi pada mata pelajaran kimia.

Kata Kunci: Augmented Reality, Unity, Kimia, Android, Pembelajaran.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan rasa syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, Tuhan yang menguasai segala kekuasaan dan pemilik segala ilmu, karena berkat limpahan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya maka penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Salam dan salawat semoga selalu tercurah pada baginda Rasulullah Muhammad SAW.

Penulis pun menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa doa, bantuan, dukungan, dan masukan dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

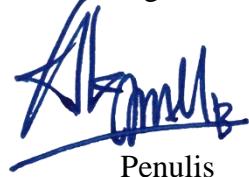
1. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada orang tua, dekan Fakultas Teknologi Informasi, dosen pembimbing, teman-teman semua, tante, om, keluarga besar dan saudara yang selalu dukung penulis agar dapat menyelesaikan proposal skripsi ini.
2. Bapak Yudi Herdiana, S.T. M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung;
3. Bapak Yaya Suharya, S.Kom., M.T. Sebagai ketua program studi teknik Informatika;
4. Bapak Rustiyana, S.T., M.T., M.Pd sebagai pembimbing 1 selaku dosen pembimbing yang telah memberikan motivasi, arahan dan petunjuk kepada penulis dengan penuh kesabaran;

5. Bapak Sutiyono, S.T., M.Kom. sebagai pembimbing 2, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan motivasi, arahan dan petunjuk kepada penulis dengan penuh kesabaran;
6. Bapak Zen Munawar, S.T., M.Kom. sebagai penguji 1, dan Ibu Nurul Imamah, S.T., M.T. sebagai penguji 2, selaku dosen penguji yang memberikan masukan dan revisi dan arahan kepada penulis;
7. Kedua orang tua tercinta yang tanpa batas memberikan kasih sayang serta doa kepada penulis serta bimbingan, dukungan, kepercayaan, dan do'a serta nasehatnya;
8. Seluruh dosen pengajar yang telah memberikan ilmu kepada penulis. Mudah-mudahan ilmu yang diajarkan bermanfaat dan menjadi amal kebaikan;
9. Om Roni dan Tante Ega sekeluarga yang selalu memberikan arahan dan motivasi selama tinggal di Bandung;
10. Kakak dan sodara penulis yang selalu memberikan doa dan motivasi;
11. Keluarga besar di Malang, Bandung dan Jambi yang selalu memotivasi penulis untuk lulus;
12. Keluarga besar Fitri Nurcahyani yang selalu mendukung dan memberikan semangat kepada penulis untuk lulus;
13. Sahabat sekalian mahasiswa angkatan 2016 yang tidak henti-hentinya memberikan do'a dan semangat untuk penyusunan laporan kerja praktek ini;

Akhir kata penulis sampaikan bahwa ilmu yang bermanfaat akan menjadi penolong kita diakhirat. Meski jauh dari kesempurnaan, mudah-mudahan laporan yang penulis susun ini dapat memberikan manfaat bagi diri penulis pada khususnya dan para pembaca pada umumnya. Amin yaa robbal a'lamin.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Bandung, Juli 2020



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Abdullah' or a similar name.

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Metodologi penelitian	3
1.5.1 Metode Pengumpulan Data	4
1.5.2 Analisis Sistem.....	5
1.5.3 Metode Pembangunan Perangkat Lunak.....	5
1.6 Sistematika Penulisan	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Landasan Teori	9
2.2 Dasar Teori	11
2.2.1 Pembelajaran Kimia	11
2.2.2 <i>Augmented Reality</i>	12
2.2.2.1 Sejarah Augmented Reality	13
2.2.2.2 Proses Augmented Reality	14

2.2.2.3 Penerapan Bidang Augmented Reality	15
2.2.3 Marker	16
2.2.4 Unity 3D.....	17
2.2.4.1 <i>Interface Unity</i>	18
2.2.4.2 Perkembangan <i>Game Engine</i>	18
2.2.5 Vuforia	19
2.2.5.1 <i>Image Targets</i>	20
2.2.6 Blender	21
2.2.7 Android	22
2.2.8 Bentuk Molekul.....	22
2.2.9 Ikatan Kimia.....	23
2.2.10 UML (<i>Unified Modeling Language</i>).....	24
2.2.10.1 Pemodelan	24
2.2.10.2 <i>Use Case Diagram</i>	25
2.2.10.3 <i>Activity Diagram</i>	26
2.2.10.4 <i>Sequence Diagram</i>	27
2.2.11 Bahasa Pemrograman C#.....	27
2.2.12 Kimia	27
2.2.13 Microsoft Visio	28
2.2.14 Multimedia.....	29
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Kerangka Pikir.....	31
3.2 Deskripsi	32
3.2.1 Identifikasi Masalah	32
3.2.2 Pengumpulan Data	32

3.2.3 Analisis Sistem.....	33
3.2.4 Pembangunan Perangkat Lunak	33
3.2.5 Rancang Aplikasi	34
3.2.5.1 Perancangan Materi.....	34
3.2.5.2 Perancangan Contoh Soal	34
3.2.6 Pengujian Sistem.....	34
3.2.7 Kesimpulan	34
BAB 4 ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	35
4.1 Analisis	35
4.1.1 Instrumen Penelitian.....	35
4.1.2 Analisis Sistem.....	35
4.1.3 Arsitektur Sistem.....	36
4.1.4 Alur sistem	37
4.1.5 Analisis Kebutuhan	37
4.1.6 Hasil Analisis	39
4.2 Perancangan.....	39
4.2.1 <i>Use Case Diagram</i>	39
4.2.1.1 Definisi <i>Use Case Diagram</i>	40
4.2.1.2 Skenario <i>Use Case Diagram</i>	41
4.2.2 <i>Activity Diagram</i>	45
4.2.3 <i>Squence Diagram</i>	51
4.2.4 Perancangan Arsitektur	56
4.2.4.1 Struktur Menu	57
4.2.4.2 Perancangan Antar Muka.....	57
4.2.4.2.1 Menu Utama	58

4.2.4.2.2	Menu Profile Sekolah.....	59
4.2.4.2.3	Menu Sistem Periodik	60
4.2.4.2.4	Menu Materi	60
4.2.4.2.5	Menu Start AR.....	61
4.2.4.2.6	Menu Bab 1	62
4.2.4.2.7	Menu Bab 2	62
4.2.4.2.8	Menu Bab 3	63
4.2.4.2.9	Menu Bab 4	63
4.2.4.2.10	Menu Bab 5	64
4.2.4.2.11	Menu Bab 6	64
4.2.5	Keterangan Simbol Form	65
BAB 5	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	66
5.1	Implementasi.....	66
5.1.1	Implementasi Perangkat Keras.....	66
5.1.2	Implementasi Perangkat Lunak.....	66
5.1.3	Implementasi Aplikasi	67
5.1.4	Implementasi Antarmuka	67
5.2	Pengujian	73
5.3	Pengujian Alpha.....	73
5.4	Pengujian Beta	81
5.4.1	Skenario Pengujian Beta	81
BAB 6	KESIMPULAN DAN SARAN.....	83
6.1	Kesimpulan.....	83
6.2	Saran	83
DAFTAR PUSTAKA.....	84	

DAFTAR TABEL

<i>Tabel 4.1 Instrumen Penelitian</i>	35
<i>Tabel 4.2 Spesifikasi Perangkat Keras (Hardware) - Pembangunan</i>	38
<i>Tabel 4.3 Spesifikasi Perangkat Lunak (Software)</i>	38
<i>Tabel 4.4 Kebutuhan User.....</i>	39
<i>Tabel 4.5 Definisi Use Case Diagram.....</i>	41
<i>Tabel 4.6 Skenario Start AR</i>	42
<i>Tabel 4.7 Skenario Tracking Marker</i>	42
<i>Tabel 4.8 Skenario Tampilkan Object 3D</i>	43
<i>Tabel 4.9 Skenario Profile Sekolah</i>	43
<i>Tabel 4.10 Skenario Materi</i>	44
<i>Tabel 4.11 Skenario Sistem Periodik.....</i>	44
<i>Tabel 4.12 Skenario Exit</i>	45
<i>Tabel 4.13 Skenario Home</i>	45
<i>Tabel 4.14 Rancangan Tampilan Menu Utama</i>	58
<i>Tabel 4.15 Rancangan Tampilan Menu Profile Sekolah.....</i>	59
<i>Tabel 4.16 Rancangan Tampilan Menu Sistem Periodik</i>	60
<i>Tabel 4.17 Rancangan Tampilan Menu Materi</i>	61
<i>Tabel 4.18 Rancangan Tampilan Menu Start AR.....</i>	61
<i>Tabel 4.19 Rancangan Tampilan Menu Bab 1</i>	62
<i>Tabel 4.20 Rancangan Tampilan Menu Bab 2</i>	62
<i>Tabel 4.21 Rancangan Tampilan Menu Bab 3</i>	63
<i>Tabel 4.22 Rancangan Tampilan Menu Bab 4</i>	63
<i>Tabel 4.23 Rancangan Tampilan Menu Bab 5</i>	64
<i>Tabel 4.24 Rancangan Tampilan Menu Bab 6</i>	64
<i>Tabel 4.25 Keterangan Simbol Form</i>	65
<i>Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras.....</i>	66
<i>Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Lunak</i>	67
<i>Tabel 5.3 Pengujian Menu Utama.....</i>	75

<i>Tabel 5.4 Pengujian Menu Start AR.....</i>	75
<i>Tabel 5.5 Pengujian Menu Profile Sekolah.....</i>	76
<i>Tabel 5.6 Pengujian Menu Sistem Periodik</i>	76
<i>Tabel 5.7 Pengujian Menu Materi.....</i>	77
<i>Tabel 5.8 Pengujian Menu bab 1</i>	78
<i>Tabel 5.9 Pengujian Menu Bab 2</i>	78
<i>Tabel 5.10 Pengujian Menu Bab 3</i>	79
<i>Tabel 5.11 Pengujian Menu Bab 4</i>	79
<i>Tabel 5.12 Pengujian Menu Bab 5</i>	80
<i>Tabel 5.13 Pengujian Menu Bab 6</i>	81
<i>Tabel 5.14 Hasil Kuesioner Siswa.....</i>	82
<i>Tabel 5.15 Kategori Jawaban</i>	82

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 1.1 Metode Penelitian</i>	4
<i>Gambar 1.2 Metode Luther-Sutopo.....</i>	5
<i>Gambar 2.1 Perbedaan Virtual Reality dan Augmented Reality</i>	13
<i>Gambar 2.2 Contoh Augmented Reality.....</i>	13
<i>Gambar 2.3 Alur Aplikasi Augmented Reality (Kurniawan, 2011).....</i>	14
<i>Gambar 2.4 Contoh Marker.....</i>	16
<i>Gambar 2.5 Unity.....</i>	17
<i>Gambar 2.6 Interface Unity</i>	18
<i>Gambar 2.7 Vuforia.....</i>	19
<i>Gambar 2.8 Contoh Image Targets.....</i>	20
<i>Gambar 2.9 Blender</i>	21
<i>Gambar 2.10 Bentuk Molekul.....</i>	23
<i>Gambar 2.11 Use Case Diagram</i>	25
<i>Gambar 2.12 Aktivity Diagram</i>	26
<i>Gambar 2.13 Bahasa Pemrograman C#.....</i>	27
<i>Gambar 3.1 Kerangka Pikiran</i>	31
<i>Gambar 4.1 Diagram blok arsitekture sistem</i>	36
<i>Gambar 4.2 Alur Sistem</i>	37
<i>Gambar 4.3 Use Case Diagram</i>	40
<i>Gambar 4.4 Activity Diagram Start AR</i>	46
<i>Gambar 4.5 Activity Diagram Tracking Marker.....</i>	47
<i>Gambar 4.6 Activity Diagram Tampilan Object 3D</i>	48
<i>Gambar 4.7 Activity Diagram Profile Sekolah</i>	49
<i>Gambar 4.8 Activity Diagram Sistem Periodik</i>	49
<i>Gambar 4.9 Activity Diagram Materi</i>	50
<i>Gambar 4.10 Activity Diagram Exit.....</i>	50
<i>Gambar 4.11 Activity Diagram Home.....</i>	51
<i>Gambar 4.12 Squence Diagram Start AR</i>	52
<i>Gambar 4.13 Squence Diagram Tracking Marker.....</i>	53

<i>Gambar 4.14 Squence Diagram Tampilkan Object 3D</i>	54
<i>Gambar 4.15 Squence Diagram Profile Sekolah</i>	55
<i>Gambar 4.16 Squence Diagram Sistem Periodik.....</i>	55
<i>Gambar 4.17 Squence Diagram Mater</i>	56
<i>Gambar 4.18 Struktur Menu.....</i>	57
<i>Gambar 5.1 Antarmuka Menu Utama</i>	68
<i>Gambar 5.2 Antarmuka Menu Profile Sekolah</i>	68
<i>Gambar 5.3 Antarmuka Menu Sistem Periodik.....</i>	69
<i>Gambar 5.4 Antarmuka Menu Start AR</i>	69
<i>Gambar 5.5 Antarmuka Menu Materi</i>	70
<i>Gambar 5.6 Antarmuka Menu Bab 1</i>	70
<i>Gambar 5.7 Antarmuka Menu Bab 2</i>	71
<i>Gambar 5.8 Antarmuka Menu Bab 3</i>	71
<i>Gambar 5.9 Antarmuka Menu Bab 4</i>	72
<i>Gambar 5.10 Antarmuka Menu Bab 5</i>	72
<i>Gambar 5.11 Antarmuka Menu Bab 6</i>	73

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A LISTING PROGRAM	86
LAMPIRAN B SURAT BALASAN DARI TEMPAT PENELITIAN	103
LAMPIRAN C WAWANCARA DENGAN GURU	104
LAMPIRAN D KUESIONER SISWA	105

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang begitu cepat, setiap informasi dan pengetahuan dapat disampaikan dalam bentuk visual. Visualisasi sebagai salah satu bagian penting dalam pengembangan sebuah aplikasi yang bersifat interaktif kepada penggunanya haruslah dapat menggambarkan keadaan yang sebenarnya, hal ini tentunya dapat dilakukan menggunakan teknologi yang bersifat interaktif nyata (*augmented reality*).

Kemajuan teknologi informasi yang begitu berpengaruh pada dunia pendidikan untuk melakukan inovasi yang dapat menjunjung kegiatan belajar. Diharapkan siswa bisa lebih mengenal perkembangan teknologi dan dapat memanfaatkannya sebagai alat bantu belajar. Salah satu bentuk perkembangan teknologi tersebut adalah *augmented reality* (AR) adalah penggabungan antara objek *virtual* dengan objek nyata. Menurut Robald Azuma pada tahun 1997, augmented reality adalah bersifat interaktif secara *real time*, dan merupakan animasi 3D (Karmelia, 2015).

Ilmu kimia merupakan bidang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari tentang materi yang meliputi struktur, susunan, sifat dan perubahan materi serta energi yang menyertainya, kimia berhubungan dengan interaksi materi yang dapat melibatkan dua zat. Pada kimia tradisional terjadi interaksi antara zat kimia dalam reaksi kimia, yang mengubah satu atau lebih zat menjadi satu atau lebih zat lain. Ikatan kimia adalah gaya Tarik menarik antara atom-atom sehingga atom-atom tersebut tetap berada bersama-sama dan terkombinasi dalam senyawa. Ikatan ion adalah ikatan yang terbentuk sebagai akibat adanya gaya tarik-menarik antara ion positif dan ion negatif. Ikatan kovalen adalah ikatan yang terjadi bila terdapat pemakaian bersama sepasang atau lebih elektron

pemakaian bersama sepasang atau lebih elektron yang menyebabkan atom-atom yang berikatan memperoleh susunan oktat.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru mata pelajaran kimia kelas XI di SMAN 1 Ciparay yaitu Ibu Megah Fadjar, S.Pd menjelaskan bahwa pembelajaran dilakukan dengan metode ceramah dan praktikum. Materi yang diajarkan masih bersumber dari buku paket sebagai alat bantu pembelajaran. Metode pembelajaran dengan ceramah yaitu dimana guru menerangkan materi didepan kelas dan siswa mencatat materi, kondisi kegiatan pembelajaran dengan metode ceramah sering kali membuat siswa terlihat jemu dan siswa kurang bisa memahami materi yang disampaikan. Latihan soal hanya berasal dari guru itu sendiri dan kurang banyak dilakukan karena siswa lebih banyak mencatat materi. Kemudian guru merasa kesulitan pada saat memberikan ilustrasi tentang percobaan yang terjadi pada mata pelajaran kimia, dikarenakan media penyampaiannya hanya dijelaskan dan digambarkan pada papan tulis, marker yang digunakan adalah sesuai dengan menggunakan buku paket matapelajaran kimia sesuai kurikulum.

Melihat dari permasalahan yang ada saat ini di SMAN 1 Ciparay dibutuhkan media bantu pembelajaran untuk membantu guru dalam menyampaikan materi pembelajaran, sehingga dapat mempermudah simulasi ikatan kimia. Oleh karena itu dibangunlah aplikasi yang diharapkan mampu menjembatani permasalahan tersebut yaitu “Pembangunan Aplikasi *Augmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran Kimia Berbasis Multimedia Kelas XI di SMAN 1 Ciparay”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari permasalahan yang ada pada latar belakang, maka terdapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis android
2. Bagaimana membangun aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis android

1.3 Batasan Masalah

Agar tujuan penelitian dapat tercapai, diberikan batasan masalah dalam penelitian sebagai berikut:

1. Materi yang diajarkan yaitu:
 - a. Hidrokarbon
 - b. Termokimia
 - c. Laju Reaksi
 - d. Kesetimbangan Ion dalam larutan
 - e. Kesetimbangan Kimia
 - f. Sistem Koloid
2. Aplikasi ini lebih mengarah pada penerapan *augmented reality* dari segi visual, informasi setiap unsur, dan simulasi ikatan kimia.

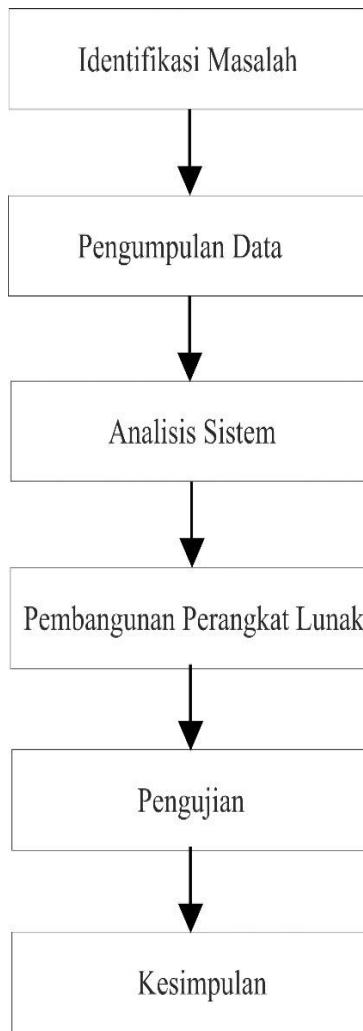
1.4 Tujuan

Adapun tujuan aplikasi media pembelajaran dan simulasi ini adalah untuk menvisualisasikan dan mensimulasikan ikatan-ikatan kimia dari beberapa senyawa dalam bentuk tiga dimensi (3D) yang interaktif, sehingga dapat membantu dalam mempelajari ilmu kimia khususnya dalam hal ikatan dan menimbulkan efek menarik bagi pengguna. Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir adalah:

1. Adanya rancangan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia
2. Terbangunnya aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia

1.5 Metodologi penelitian

Metode penelitian adalah suatu proses atau cara ilmiah untuk mendapatkan data yang digunakan untuk keperluan penelitian. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Metode deskriptif merupakan metode penelitian yang bertujuan untuk membentuk deskripsi, gambaran, atau lukisan secara sistematis, factual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki (Nazir, 2011). Adapun gambaran metode penelitian yang digunakan sebagai berikut:



Gambar 1.1 Metode Penelitian

1.5.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan titik atau cara yang dilakukan untuk mengumpulkan data, adapun metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain :

1. Studi Literature

Studi literature yang digunakan yaitu buku-buku, jurnal dan internet yang menyajikan informasi tentang *Augmented Reality*, Android, Bahasa pemrograman C#, kimia, Vuforia.

2. Observasi

Tahap ini melakukan observasi di SMAN 1 Ciparay untuk mengetahui karakteristik pengguna dan pendukung dalam rancangan pembelajaran interaktif.

3. Wawancara

Mewawancarai Wali/Guru terkait mata pelajaran kimia, apa saja data yang dibutuhkan oleh penulis untuk membuat media pembelajaran dan simulasi ikatan kimia.

4. Kuesioner

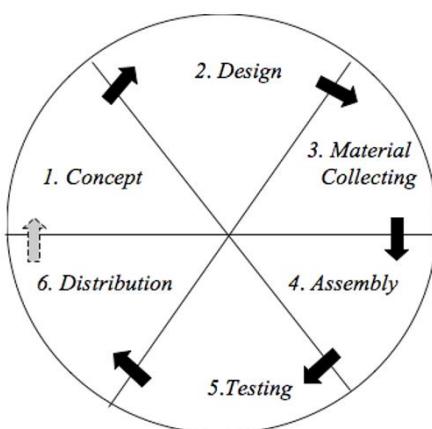
Teknik pengumpulan data dengan memberikan kuesioner kepada siswa kelas XI di SMAN 1 Ciparay untuk menjawab beberapa pertanyaan yang diajukan mengenai mata pelajaran kimia.

1.5.2 Analisis Sistem

Pada tahapan ini akan dilakukan untuk mengetahui tentang analisis masalah, analisis sistem yang sedang berjalan, analisis kebutuhan fungisional dan analisis kebutuhan nonfungisional.

1.5.3 Metode Pembangunan Perangkat Lunak

Metode pembangunan perangkat lunak yang digunakan adalah metode luther sutopo. Berikut adalah tahap-tahap dari metode luther sutopo dapat dilihat pada gambar Gambar 1.2: (Sutopo, 2003).



Gambar 1.2 Metode Luther-Sutopo

1. Concept

Pada tahapan *concept*, maksud dari penelitian ini adalah untuk membangun aplikasi media pembelajaran simulasi ikatan kimia interaktif pada mata pelajaran

kimia. Sedangkan tujuan dibangunnya aplikasi ini adalah membantu siswa dalam memahami mata pelajaran kimia dan membantu guru dalam memberikan gambaran 3D, simulasi, dan ilustrasi pada mata pelajaran kimia.

2. *Design*

Pada tahapan *design*, aplikasi yang akan dibangun adalah berbasis *smartphone*. Pemodelan dan perancangan ini menggunakan pemodelan *augmented reality* (AR). *Software* yang digunakan dalam pembangunan aplikasi ini adalah Unity.

3. *Material Collecting*

Pada tahapan *material collecting* ini yaitu melakukan pengumpulan material seperti gambar background, bentuk molekul, ikatan kimia, karakter, audio, teks, tombol navigasi, materi pelajaran kimia yang diperlukan untuk tahap berikutnya.

4. *Assembly*

Tahapan *assembly* ini adalah tahap dimana semua objek atau bahan multimedia dibuat.

5. *Testing*

Pada tahapan *testing* adalah melakukan pengujian internal pada media aplikasi multimedia tersebut, apakah fungsionalnya sudah berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan atau belum.

6. *Distribution*

Pada tahapan *distribution* ini, aplikasi akan disimpan dalam media penyimpanan untuk selanjutnya didistribusikan, dan dapat digunakan pada perangkat *smartphone* yang berbeda.

1.5.4 Pengujian

Pada tahap pengujian ini akan dilakukan untuk menguji apakah aplikasi media pembelajaran interaktif kimia ini sudah dapat membantu menyelesaikan masalah dari analisis sebelumnya, dengan menggunakan *blackbox*.

1.5.5 Kesimpulan

Tahapan ini merupakan pernyataan singkat tentang hasil dari penelitian yang telah dilakukan, dana pa yang harus dilakukan agar penelitian yang dilakukan menjadi lebih baik lagi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan penelitian ini disusun untuk memberikan gambaran umum tentang penelitian yang dijalankan. Sistematika penulisan laporan penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang permasalahan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang landasan teori dan dasar teori yang dibutuhkan untuk mempermudah dalam pembangunan aplikasi. Landasan teori diambil minimal 3 jurnal yang bersangkutan dengan skripsi penulis.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang metode apa yang akan digunakan untuk mendapatkan data yang diperlukan serta metode yang digunakan dalam penyelesaian masalah penelitian.

BAB 4 ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi analisis kebutuhan dalam membangun aplikasi yang terdiri dari analisis masalah, analisis software, analisis pengguna. Selain itu terdapat perancangan antar muka untuk sistem yang akan dibangun sesuai hasil analisis yang telah dilakukan

BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini menjelaskan mengenai implementasi, pengujian aplikasi dan pengembangan sistem. Implementasi berisi screenshoot aplikasi atau uraian penggunaan

sistem dari hasil pengembangan hasil penelitian yang merupakan jawaban secara tegas dan lugas atas rumusan masalah.

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran hasil dari penelitian yang dilakukan dan saran untuk pengembangan penelitian yang dilakukan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

Pada penelitian kali ini penyusun mempelajari penelitian terdahulu sebagai acuan dalam perkembangan Pembangunan Aplikasi *Augmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran Kimia Berbasis Multimedia Kelas XI Di SMAN 1 Ciparay sebagai berikut:

1. Karmelia Lia (2015) skripsi yang berjudul “Perkembangan Teknologi *Augmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Kuliah Kimia Dasar” Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi proses pemerolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada peserta didik. Dengan kata lain, pembelajaran adalah proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik. Sistem A bekerja berdasarkan deteksi citra dan citra yang digunakan adalah *marker*. Vara kerjanya secara sederhana adalah sebagai berikut : kamera akan mendeteksi *marker* yang diberikan, kemudia setelah mengenali dan menandai pola *marker*, *webcam* akan melakukan perbandingan dengan datavase yang dimili. Bila database tidak tersedia, maka informasi *marker* tidak akan diolah, tetapi jika sebaliknya jika database sesuai maka informasi *marker* akan digunakan untuk me-*render* dan menampilkan objek 3D atau animasi yang telah dibuat sebelumnya (Karmelia. 2015).
2. Reinaldo Timotius, Setiawan Alexander, Rostiningsih Silvia skripsi yang berjudul “Pembuatan Aplikasi Pembelajaran “Ikatan Kimia” dengan Memanfaatkan *Augmented Reality*”. Teknologi dibuat untuk memudahkan manusia menyelesaikan atau mengerjakan aktivitasya. Salah satu teknologi yang saat ini banyak digunakan adalah telepon seluler.

Salah satu teknologi yang cukup menarik yang dapat dikembangkan pada telepon seluler / mobile . adalah *Augmented Reality*. *Augmented Reality* merupakan sebuah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata. Program utama akan menyalakan kamera pada mobile kemudian user dapat mengarahkan kamera pada marker yang diinginkan. Bila marker telah dapat dibaca dan dideteksi oleh kamera maka akan tampak obyek 3D pada layar aplikasi mobile. Obyek 3D yang memiliki interaksi dengan obyek lain dapat melakukan animasi penggabungan jika marker didekatkan. Fitur lain yang ada dalam aplikasi ini adalah obyek 3D dapat di perbesar dan diperkecil serta diputar menggunakan 2 jari yang menyentuh layar aplikasi mobile. Pengujian yang dilakukan untuk melihat apakah obyek 3D dapat diperbesar, diperkecil dan diputar. Pengujian ini dikatakan berhasil karena obyek 3D dapat diperbesar, diperkecil dan diputar (Setiawan).

3. Rajmah AL-Ghfari Mug., Adrian Monterico, Sanjaya Barja Muhammad (2017) yang berjudul “Aplikasi Alchemist Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android Untuk Pembelajaran Kimia SMA”. Kimia adalah ilmu yang mempelajari mengenai komposisi, struktur, dan sifat zat atau materi dari skala atom hingga molekul serta perubahan atau transformasi serta interaksi mereka untuk membentuk materi yang ditemukan sehari-hari. Dengan menggunakan teknologi AR ini maka diharapkan bagi siswa SMA yang belajar kimia akan semakin antusias dan tertarik dengan pembelajaran senyawa reaksi dan ikatan kimia pada smartphone yang dimilikinya dan yang jauh lebih penting adalah pengguna bisa melihat gambaran nyata dari bentuk molekul atau senyawa yang menyerupai aslinya. Pembuatan bentuk tiga dimensi dari objek senyawa kimia dibuat menggunakan Blender sebab Unity bukan tools untuk 3D Modelling. Setelah objek tiga dimensi dibuat selanjutnya adalah menyimpan objek tadi dalam bentuk ekstensi .fbx ataupun .blend yang sudah bisa digunakan pada unity 5.3 dan seterusnya, kemudian objek tadi di import ke Unity untuk ditempatkan diatas Marker. Pembuatan Marker dilakukan dengan cara upload gambar yang diambil dari gambar yang telah dibuat oleh

penulis dalam bentuk ekstensi .jpg ataupun .png ke website qualcomm vuforia untuk di-generate sebagai based tracking Marker atau Marker yang bisa dilacak dan dideteksi oleh kamera Android, kemudian gambar yang sudah di-generate tadi diunduh dalam bentuk ekstensi .unitypackage kemudian di import ke Unity 3D untuk diolah bersama objek tiga dimensi yang ada (Rajmah. M, 2017).

2.2 Dasar Teori

Berikut adalah teori-teori yang berhubungan dengan mengembangkan sebuah konsep-konsep dari laporan skripsi.

2.2.1 Pembelajaran Kimia

Pembelajaran tidak terlepas dari dua komponen pembelajaran yang saling berkaitan yaitu proses belajar dan proses mengajar. Menurut Slameto (2003: 2), belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Perubahan tingkah laku yang dimaksud di sini yaitu:

1. Perubahan secara sadar, artinya seseorang yang belajar akan merasakan telah terjadi suatu perubahan dalam dirinya.
2. Perubahan dalam belajar bersifat kontinu dan fungsional, artinya suatu perubahan yang terjadi dalam diri seseorang akan menyebabkan perubahan berikutnya dan berguna bagi kehidupan atau peroses belajar berikutnya.
3. Perubahan dalam belajar bersifat positif dan aktif, artinya semakin banyak usaha belajar itu dilakukan maka makin banyak dan makin baik perubahan yang diperoleh. Sedangkan aktif artinya perubahan itu tidak terjadi dengan sendirinya melainkan karena usaha individu itu sendiri.
4. Perubahan yang terjadi bukan bersifat sementara, artinya tingkah laku yang terjadi setelah belajar akan bersifat menetap.
5. Perubahan dalam belajar bertujuan atau terarah, artinya perubahan tingkah laku itu terjadi karena ada tujuan yang akan dicapai.

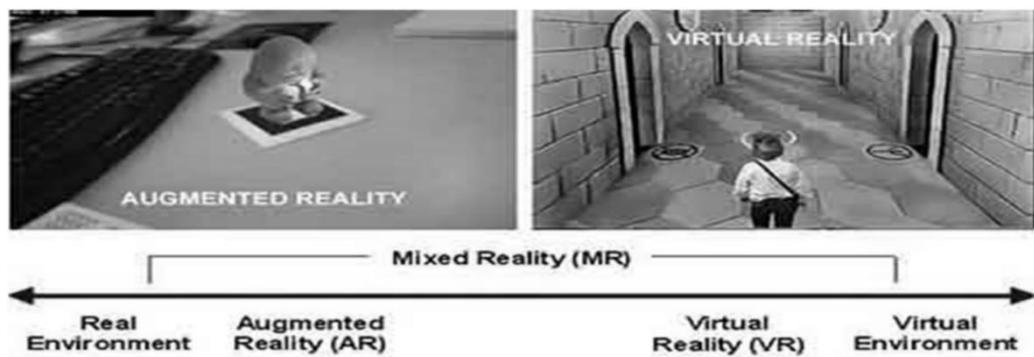
Perubahan mencakup seluruh aspek tingkah laku, artinya jika seseorang belajar sesuatu maka ia akan mengalami perubahan tingkah laku secara menyeluruh dalam sikap, keterampilan, pengetahuan, dan sebagainya (Slameto, 2003).

2.2.2 Augmented Reality

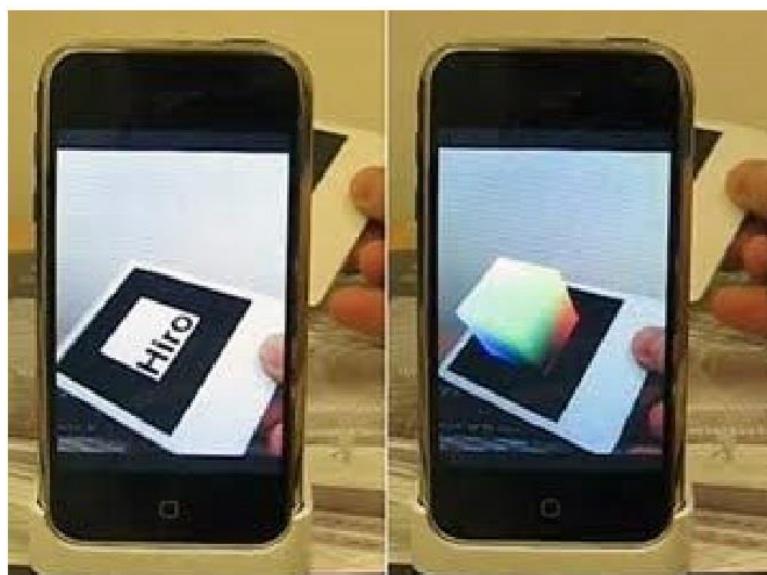
Augmented reality sebagai penggabungan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata yang berjalan secara interaktif dalam waktu nyata (real time), dimana benda maya terintegrasi dalam dunia nyata. Penggabungan benda nyata dan maya dimungkinkan dengan teknologi tampilan yang sesuai, interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input tertentu, dan integrasi yang baik memerlukan penjejakan yang efektif. Tujuan dari AR adalah mengambil dunia nyata sebagai dasar dengan mengabungkan beberapa teknologi virtual dan menambahkan data kontekstual agar pemahaman manusia sebagai penggunannya menjadi semakin jelas. Data kontekstual ini dapat berupa komentar audio, data lokasi, konteks sejarah, atau dalam bentuk lainnya. ada saat ini AR telah banyak digunakan dalam berbagai bidang seperti kedokteran, militer, manufaktur, hiburan, museum, game pendidikan, pendidikan, dan lain-lain (Karmelia, 2015).

Teknologi AR telah dikembangkan dalam berbagai bidang seperti militer, kedokteran, pendidikan, teknik, industri hingga hiburan. Hal ini disebabkan oleh keunggulan teknologi AR yang memungkinkan user untuk melakukan interaksi menggunakan gerak tubuhnya secara alami. Kamera sebagai 'mata' dari teknologi AR mengambil gambar dari marker tersebut secara berkelanjutan, memproses dan kemudian menghasilkan interaksi virtual yang tampak pada tampilan dunia nyata baik pada layar maupun head mounted display (HMD). Perpaduan dunia virtual dan dunia nyata ini diharapkan bisa membawa sebuah proses pembelajaran yang lebih efektif dan efisien. Hannes Kaufmann (2002:4) dari *Institute of Software Technology and Interactive Systems Vienna University of Technology Austria* mendukung hal tersebut dalam papernya yang berjudul "*Collaborative Augmented reality in Education*". Dalam paper tersebut Hannes mengungkapkan "Karena kemajuan dalam perkembangan konsep pedagogis, aplikasi dan teknologi, dan penurunan biaya perangkat keras, penggunaan skala kecil teknologi *augmented reality* untuk lembaga pendidikan menjadi sangat

memungkinkan dalam dekade ini (dengan asumsi pembangunan berkelanjutan di tingkat yang sama). Namun demikian, potensi teknologi ini membutuhkan perhatian yang seksama agar benar-benar dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan keberhasilan pendidikan. 1940, hingga diciptakannya teknologi display graphic user interface (GUI) yang biasa digunakan saat ini (Karmelia, 2015).



Gambar 2.1 Perbedaan Virtual Reality dan Augmented Reality



Gambar 2.2 Contoh Augmented Reality

2.2.2.1 Sejarah Augmented Reality

Sejarah tentang augmented reality dimulai tahun 1957-1962, ketika seorang penemu yang bernama Morton Heilig, seorang cinematographer, menciptakan dan memaptenkan sebuah simulator yang di sebut sensorama dengan visual, getaran dan

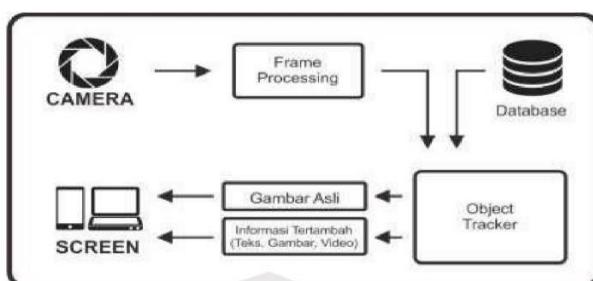
bau. Pada tahun 1966, Ivan Sutherland menemukan head-mounted display yang diklaim sebagai jendela ke dunia virtual.

Tahun 1975 seorang ilmuwan bernama Myron Krueger menemukan Videoplace yang memungkinkan pengguna, dapat berinteraksi dengan objek virtual untuk pertama kalinya. Tahun 1989, Jon Lainer memperkenalkan virtual reality dan menciptakan bisnis komersial pertama kali di dunia maya, Tahun 1992 mengembangkan augmented reality untuk melakukan perbaikan pada pesawat boeing, dan pada tahun yang sama. LB Rosenberg mengembangkan salah satu fungsi sistem AR, yang disebut Virtual Fixtures, yang digunakan di Angkatan Udara AS Armstrong Labs, dan menunjukkan manfaatnya pada manusia, dan tahun 1992 juga, Steven Feiner, Blair MacIntyre dan doree Seligmann, memperkenalkan untuk pertama kalinya Major Paper untuk pengembangan Prototype (Sudareswaran, 2015).

Pada tahun 1999, Hirokazu Kato, mengembangkan ArToolkit di HITLab dan didemonstrasikan di SIGGRAPH, pada tahun 2000, Bruce. H. Thomas, mengembangkan ARQuake, sebuah Mobile Game AR yang ditunjukkan di International Symposium on Wearable Computers.

Pada tahun 2008, Wikitude AR Travel Guide, memperkenalkan Android G1 Telephone yang berteknologi AR. Tahun 2009, Saqoosha memperkenalkan FLARToolkit yang merupakan perkembangan dari ArToolkit. FLARToolkit memungkinkan kita memasang teknologi AR pada sebuah website, karena output yang dihasilkan oleh FLARToolkit berbentuk Flash. Ditahun yang sama, Wikitude Frite meluncurkan sistem navigasi berteknologi AR di Platform Android. Tahun 2010, Acrossair menggunakan teknologi AR pada iPhone 3Gs.

2.2.2.2 Proses Augmented Reality



Gambar 2.3 Alur Aplikasi Augmented Reality (Kurniawan, 2011)

Pada Gambar 2.3 merupakan gambaran sederhana dari alur aplikasi *augmented reality*. Proses dimulai dengan pengambilan gambar marker dengan webcam atau kamera smartphone. Marker tersebut berdasarkan feature yang dimiliki, kemudian masuk ke dalam object tracker yang disediakan oleh sdk (software development kit). Selain itu marker tersebut telah didaftarkan dan disimpan dalam database agar dapat menampilkan informasi yang sesuai. Hasil keluaran pelacakan marker ditampilkan pada layar komputer atau smartphone.

2.2.2.3 Penerapan Bidang Augmented Reality

Bidang-bidang yang pernah menerapkan teknologi augmented reality adalah :

1. Kedokteran (*Medical*)

Bidang kedokteran menerapkan AR pada visualisasi penelitian mereka misal untuk simulasi operasi, simulasi pembuatan vaksin virus, dll.

2. Hiburan (*Entertainment*)

Dalam dunia hiburan biasanya *augmented reality* dipakai untuk efek perfilman, permainan di smartphone, majalah, dll.

3. Latihan Militer (*Militer Training*)

Militer telah menerapkan *augmented reality* pada latihan tempur mereka. Sebagai contoh, militer menggunakan *augmented reality* untuk membuat sebuah permainan perang, dimana prajurit masuk ke dalam dunia game tersebut dan seolah-olah seperti melakukan perang sungguhan.

4. Engineering

Augmented Reality digunakan untuk latihan para engineer untuk berekspresi. Misalnya engineer mesin, menggunakan *augmented reality* untuk memperbaiki mobil rusak.

5. Robotics dan Telerobotics

Dalam dunia robotic, seorang operator robot menggunakan visual dalam mengendalikan robot itu. Jadi, penerapan *augmented reality* dibutuhkan di dunia robot.

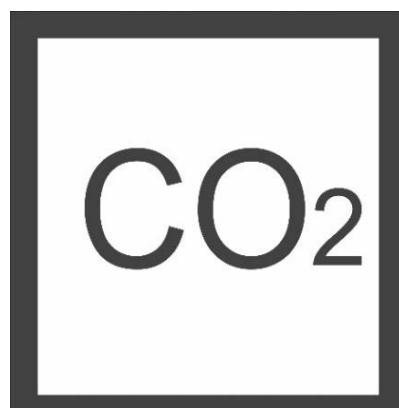
6. Consumer Design

Augmented reality telah digunakan dalam mempromosikan produk. Sebagai contoh, seorang pengembangan perumahan menggunakan *augmented reality* untuk memberikan informasi tentang perumahan secara 3D. Ataupun memberikan informasi tentang mobil yang dikembangkan. (Andriyani, 2011).

2.2.3 Marker

Marker merupakan sebuah penanda khusus yang memiliki pola tertentu sehingga saat kamera mendeteksi marker, object 3 dimensi dapat ditampilkan. *Augmented reality* saat ini melakukan perkembangan besar-besaran, salah satunya pada bagian marker. Marker pertama kali adalah marker based tracking. Marker Based Tracking ini sudah lama dikembangkan sejak 1980-an dan pada awal 1990-an mulai dikembangkan untuk penggunaan Augmented Reality.

Markerless, perkembangan terbaru marker ini merupakan salah satu metode *Augmented Reality* tanpa menggunakan frame marker sebagai objek yang dideteksi. Dengan adanya *Markerless Augmented Reality*, maka, penggunaan marker sebagai tracking object yang selama ini menghabiskan ruang, akan digantikan dengan gambar, atau permukaan apapun yang berisi dengan tulisan, logo, atau gambar sebagai tracking object (Obyek yang dilacak) agar dapat langsung melibatkan obyek yang dilacak tersebut sehingga dapat terlihat hidup dan interaktif(<https://library.vuforia.com/content/vuformalibrary/en/features/images/image-targets.html>).



Gambar 2.4 Contoh Marker

2.2.4 Unity 3D

Unity Technologies dibangun di tahun 2004 oleh Davod Helgason, Nicholas Francis dan Joachim Ante. Game Engne ini dibangun atas dasar kepedulian mereka terhadap indie *developer* yang tidak bias membeli *game engine* karena terlalu mahal. Focus perusahaan ini adalah membuat sebuah perangkat lunak yang bias digunakan oleh semua orang, khususnya untuk membangun sebuah game. Di tahun 2009, Unity diluncurkan secara gratis pada bulan April 2012, Unity mencapai popularitas tertinggi dengan lebih dari 1 juta developer yerdafat di seluruh dunia.

Jadi apa kehebatan Unity ? Sebagai pelopor *game engine* murah, Unity memungkinkan Anda, baik perseorangan mau pun tim, untuk membuat sebuah game 3D dengan mudah dan cepat. Secara default, Unity telah diatur untuk digunakan pembuatan game bergenre *First Person Shooting* (FPS), namun Unity juga bias digunakan untuk membuat game bergenre *Role Playong Game* (RPG), dan *Real Time Strategy* (RTS). Selain itu, Unity merupakan sebuah engine multiplatform yang memungkinkan game yang Anda bangun dipublish untuk berbagai platform seperti Windows, Mac, Android, IOS, PS3 dan juga Wii.

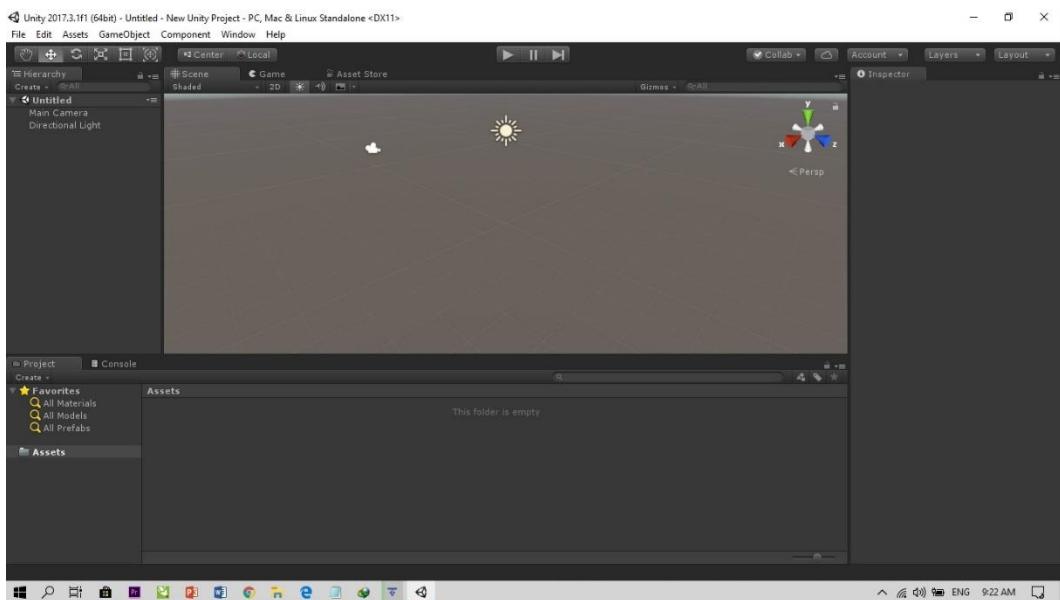
Anda juga bias mengunduh Unity versi terbaru secara gratis di <http://unity3d.com>. Ada pun versi Unity yang digunakan saat buku ini ditulis adalah versi 2017.2. Meskipun begitu, para pengguna Unity versi sebelumnya tetap dapat mengikuti sebagian besar pembahasan dalam buku ini, terutama yang berkaitan dengan fundamental penggunaan script pada Unity (Roedavan, 2018).



Gambar 2.5 Unity

2.2.4.1 Interface Unity

Tampilan awal Unity terdiri dari 9 Tab utama yaitu *Project*, *Console*, *Animation*, *Hierarchy*, *Scene*, *Game*, *Animator*, *Inspector*, dan *Service*. Entah kebetulan atau tidak, tapi penulis merasa jika penempatan tan di Unity memiliki persamaan dengan penempatan panel pada skema *Bussiness Canvas*. Sehingga untuk memudahkan Anda dakam membaca seluruh penempatan tab di Unity, usahakan untuk membaca keterkaitan setia tab berlawanan dengan arah jarum jam.



Gambar 2.6 Interface Unity

2.2.4.2 Perkembangan Game Engine

Diawal tahun 80an, hamper seluruh game dibangun menggunakan kode pemrograman tingkat menengah seperti C. seluruh logika interaksi pada game disusun menggunakan logika pemrograman yang spesifik untuk satu judul game.

Memasuki tahun 90an, jumlah Middleware untuk pembuatan game meningkat pesat. Software grafis penolah citra Photoshop yang sebenarnya independen, juga terpaksa ‘turun derajat’ menjadi Middleware jika dimasukkan ke dalam konsep pengembangan game. Hal yang sama berlaku untuk software grafik 3D seperti 3Dmax atau Blender yang bias digunakan untuk pembuatan level atau ‘dunia’ pada game. Beberapa cikal bakal Game Engine yang masih berstatus sebagai Middleware pada era itu adalah Ogre3D, Irrlicht, dan TrueVision (Roedavan, 2018).

Siklus pengembangan game yang bergerak sangat dinamis dan jumlah keterkaitan Middleware yang terlalu banyak membuat beberapa vendor mulai memiliki teknis pembangunan game yang lebih efektif dan efisien. Fokus utama pengembangan game engine ini berfokus pada pembuatan modul-modul standar untuk mekanisme game standar dengan tetap menyiapkan mekanisme untuk melakukan modifikasi unik pada sebuah game.

Era 2000an bias dianggap sebagai milestone evolusi *Game Engine*. Jika sebelumnya pengembangan sebuah game masih terbatas pada penggunaan sebuah Bahasa pemrograman dan compiler tertentu, kini sebuah *Game Engine* dapat dijalankan secara independen dengan *Integrated Development Environment* (IDE) sendiri. Dengan kata lain, Game Engine tidak lagi harus tergantung dengan *software development* seperti Delphi atau Ms. Visual C++.

Game Engine di era millennium tersebut telah dilengkapi dengan *world editor*, code editor dan compiler sendiri. Namun sayangnya, harga Game Engine masih relative mahal dan yang bias menggunakan hanyalah perusahaan game kelas menengah ke atas. Tahun 2009 bisa dibilang sebagai tahun evolusi di dunia *Game Engine*. Kenapa? Karena pada tahun inilah Unity 3D dilahirkan (Roedavan, 2018).

2.2.5 Vuforia



Gambar 2.7 Vuforia

Vuforia Engine adalah platform yang paling banyak digunakan untuk pengembangan AR, dengan dukungan untuk ponsel, tablet, dan kacamata terkemuka. Pengembang dapat dengan mudah menambahkan fungsionalitas visi komputer canggih

ke aplikasi Android, IOS, dan UWP, untuk menciptakan pengalaman AR yang secara realistik berinteraksi dengan objek dan lingkungan.

Perpustakaan Mesin Vuforia berisi dokumentasi teknis untuk membantu pengembang dengan SDK kami dan membuat aplikasi AR. Di sebelah kiri, anda akan melihat bahwa Perpustakaan Vuforia *Engine* dikelola oleh semua *platform* yang didukung oleh Vuforia *Engine*. Vuforia *Engine* mendukung *Unity Engine* serta tiga platform asli utama: IOS, Android, dan UWP.

Perpustakaan Mesin Vuforia juga dikelola oleh kategori fitur utama. Kategori fitur utama adalah gambar, objek, dan lingkungan.

Terakhir, kami memiliki tautan ke dokumentasi Vuforia *Engine API* yang mencakup C # API untuk *Unity*, C ++ APIs untuk IOS, dan UWP dan Java untuk Android. (Vuforia).

2.2.5.1 *Image Targets*



Gambar 2.8 Contoh *Image Targets*

Target Gambar mewakili gambar yang dapat dideteksi dan dilacak oleh Vuforia *Engine*. *Engine* mendeteksi dan melacak gambar dengan membandingkan fitur alami yang diekstraksi dari gambar kamera dengan basis data sumber daya target yang diketahui. Setelah target gambar terdeteksi, mesin vuforia akan melacak gambar dan

menambah konten anda dengan mulus menggunakan teknologi pelacakan gambar terbaik di pasar.

Target gambar dapat dibuat dengan manajer target vuforia menggunakan gambar JPG atau PNG dalam RGB atau skala abu-abu. Ukuran gambar yang dimasukkan harus 2,25 MB atau kurang dan memiliki lebar minimum 320 piksel. Fitur-fitur yang diekstrak dari gambar-gambar ini disimpan dalam *cloud* atau database perangkat, yang mana yang terakhir dapat diunduh dan dikemas bersama dengan aplikasi. Basis data kemudian dapat digunakan oleh Vuforia *Engine* untuk perbandingan runtime. Pilihan lain adalah membuat target gambar di dalam *Unity Editor* dengan langsung menggunakan aset gambar, atau saat berjalan menggunakan API yang sesuai (Vuforia).

2.2.6 Blender



Gambar 2.9 Blender

Blender adalah software grafis atau *freeware* dan *open source* sehingga semua pengguna bisa *mendownload* dan mengaksesnya. Aplikasi blender digunakan sebagai *generator* objek *virtual*, sehingga dapat digunakan untuk membuat suatu object 3D. dengan blender dapat dibuat karakter bentuk molekul dan hamper semua apa pun imajinasi seseorang dapat dihasilkan. Tidak hanya sekedar objek, namun juga dapat digunakan untuk membuat animasi dari pemodelan yang telah dibuat.

Blender merupakan aplikasi *open source* yang digunakan untuk membuat pemodelan 3D. Dengan Blender, dapat dibuat karakter, alat peraga, lingkungan dan

hampir apa pun imajinasi orang dapat dihasilkan. Blender tidak hanya sekedar untuk membuat objek, namun juga dapat digunakan untuk membuat animasi dari pemodelan yang telah dibuat (Gumster, 2015).

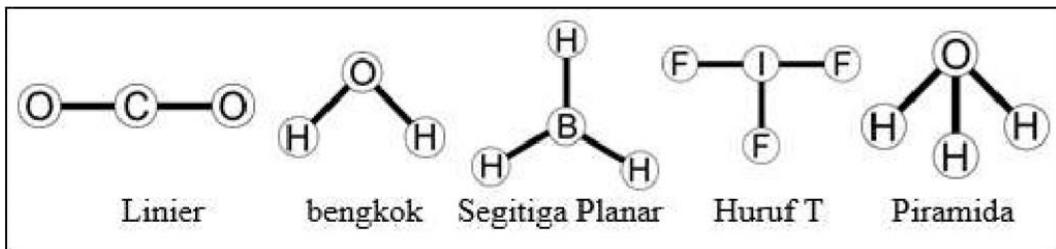
2.2.7 Android

Android adalah sistem operasi mobile berbasis *open source Linux* yang digunakan untuk perangkat telpon seluler maupun tablet komputer yang dikembangkan oleh Google (Rajmah, 2017). Menurut (Putra, 2019) perangkat android merupakan sebuah perangkat sistem operasi untuk perangkat lunak ponsel, dan disertakan mesin virtual atau middleware dari proses sejumlah data aplikasi utama. Perangkat Android sendiri adalah modifikasi sistem dari kernel Linux yang ditujukan untuk pembuatan platform terbuka, dengan kemudahan pengembang untuk membuat aplikasi yang terkait dari batas minim dalam membangun. Pada Android terdapat beberapa penunjang dari komponen-komponen terkait didalamnya, sebagai berikut:

1. Platform yang lengkap
2. Platform dengan operasi terbuka
3. Platform tidak berbayar

2.2.8 Bentuk Molekul

Bentuk molekul merupakan salah satu materi kimia yang menjelaskan tentang bentuk-bentuk dari suatu unsur kimia. pengajaran bentuk molekul saat ini umumnya dikenalkan dengan menggunakan model yang berupa gambar molekul, alat peraga tiga dimensi (seperti molimod) atau buatan sendiri, dan model visual lain baik statis maupun dinamis melalui tayangan komputer. Disamping itu pada beberapa tahun terakhir ini untuk membantu siswa meningkatkan pemahaman bentuk molekul telah dikembangkan model tiga dimensi (3D) dan dua dimensi (2D). Bentuk molekul berkaitan dengan susunan ruang atom-atom dalam bentuk molekul (Nanang, 2018).



Gambar 2.10 Bentuk Molekul

Bentuk molekul dapat ditentukan melalui percobaan. Namun demikian, molekul-molekul sederhana dapat diramalkan bentuknya berdasarkan pemahaman tentang struktur elektron dalam molekul (Nanang, 2018).

2.2.9 Ikatan Kimia

Ikatan kimia adalah ikatan yang terbentuk antar atom atau antar molekul dengan cara atom yang satu melepaskan elektron, sedangkan atom yang lain menerima elektron (serah terima elektron), penggunaan bersama pasangan elektron yang berasal dari masing-masing atom yang berikatan, penggunaan bersama pasangan elektron yang berasal dari salah satu atom yang berikatan.

Tujuan pembentukan ikatan kimia adalah guna terjadi pencapaian kestabilan suatu unsur. Kestabilan unsur terjadi apabila suatu unsur mengikuti aturan oktet. Aturan Oktet adalah kecenderungan unsur-unsur untuk menjadikan konfigurasi elektronnya sama seperti gas mulia. Unsur gas mulia (Gol VIIIA) mempunyai elektron valensi sebanyak 8 (oktet) atau 2 (duplet, hanya unsur Helium).

Konfigurasi elektron adalah susunan elektron-elektron pada sebuah unsur. Susunan elektron berbentuk sub kulit-sub kulit, yang masing-masing sub kulit terdiri dari elektron yang berbeda. Kulit K : 2, L : 8, M : 8, N : 8. Dengan adanya konfigurasi elektron, kita dapat mengetahui letak unsur disistem periodik (periode dan golongan).

Contoh : konfigurasi elektron Na 11Na : 2, 8, 1 artinya, unsur Na terletak pada golongan 1, periode ke tiga. Namun, di dalam terdapat sub kulit, maka untuk golongan B pada sistem periodik, konfigurasi elektron dibuat berdasarkan Asas Afbau. Karena untuk unsur yang berada di golongan B, konfigurasi elektron menggunakan prinsip kulit K,L,M,N tidak bisa digunakan (Hanya untuk golongan A), tetapi Asas Afbau dapat digunakan untuk di semua golongan (A dan B).

Berdasarkan perubahan konfigurasi elektron yang terjadi pada pembentukan ikatan kimia, maka dari itulah ikatan kimia dibedakan menjadi ikatan ion, ikatan kovalen, dan ikatan logam. Ikatan ion (elektrovalen), adalah ikatan yang terbentuk akibat adanya perpindahan (serah-terima) elektron dari satu unsur ke unsur yang lain. Ikatan kovalen adalah ikatan yang terjadi karena pemakaian pasangan elektron secara bersama oleh dua atom yang belikatan.

Ikatan logam adalah ikatan yang terbentuk akibat adanya gara tarik menarik yang terjadi antara muatan positif dari ion-ion logam dengan muatan negatif dari elektron-elektron yang bebas bergerak (Johari, 2009).

2.2.10 UML (*Unified Modeling Language*)

Salah satu standar Bahasa yang banyak digunakan di dunia industry untuk mendefinisikan *requirement*, membuat analisis & desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek (Shalahuddin, 2015).

2.2.10.1 Pemodelan

Pemodelan adalah gambaran dari realita yang simple dan dituangkan dalam bentuk pemetaan dengan aturan tertentu. Pemodelan dapat menggunakan bentuk yang sama dengan ralitas misalnya jika seorang arsitek ingin memodelkan sebuah gedung yang akan dibangun maka dia akan memodelkannya dengan membuat sebuah maket (tiruan) arsitektur gedung yang akan dibangun dimana maket itu akan dibuat semirip mungkin dengan desain gedung yang akan dibangun agar arsitektur gedung yang diinginkan dapat terlihat.

Pemodelan perangkat lunak memiliki beberapa abstraksi, misalnya sebagai berikut:

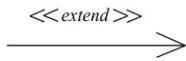
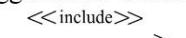
- Petunjuk yang fokus pada proses yang dimiliki oleh sistem
- Spesifikasi struktur secara abstrak dari sebuah sistem (belum detail)
- Spesifikasi lengkap dari sebuah sistem yang sudah final
- Spesifikasi umum atau khusus sistem
- Bagian penuh atau parsial dari sebuah sistem

Salah satu perangkat pemodelan adalah *Unified Modeling Language* (UML) (Shalahuddin, 2015).

2.2.10.2 Use Case Diagram

Use Case atau diagram *use case* merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Secara kasar, *use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada didalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu (Shalahuddin, 2015).

Berikut adalah simbol-simbol yang ada pada diagram *use case*:

Simbol	Deskripsi
<i>Use Case</i> 	Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor; biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal di awal frase nama <i>use case</i>
Aktor / <i>actor</i> 	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang; biasanya dinyatakan menggunakan kata benda di awal frase nama aktor
Asosiasi / <i>association</i> 	komunikasi antara aktor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan aktor
Eksternal / <i>extend</i> 	relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walaupun tanpa <i>use case</i> tambahan itu; mirip dengan prinsip <i>inheritance</i> pada pemrograman berorientasi objek; biasanya <i>use case</i> tambahan memiliki nama depan yang sama dengan <i>use case</i> yang ditambahkan
Generalisasi / <i>generalization</i> 	Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum khusus) antara dua buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya
Menggunakan / <i>include</i> / <i>uses</i>  	relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan memerlukan <i>use case</i> ini untuk menjalankan fungsinya atau sebagai syarat dijalankannya <i>use case</i> ini

Gambar 2.11 Use Case Diagram

2.2.10.3 Activity Diagram

Diagram aktivitas atau *activity diagram* menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Yang perlu diperhatikan disini adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan actor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh system (Shalahuddin, 2015).

Diagram aktivitas juga banyak digunakan untuk mendefinisikan hal-hal berikut:

- Rancangan proses bisnis dimana setiap urutan aktivitas yang digambarkan merupakan proses bisnis sistem yang didefinisikan
- Urutan atau pengelompokan tampilan dari sistem / *user interface* dimana setiap aktivitas dianggap memiliki sebuah rancangan antamuka tampilan
- Rancangan pengujian dimana setiap aktivitas dianggap memerlukan sebuah pengujian yang perlu didefinisikan kasus ujinya
- Rancangan menu yang ditampilkan pada perangkat lunak

Berikut adalah simbol-simbol yang ada pada diagram aktivitas:

Simbol	Deskripsi
status awal	status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal
aktivitas	aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja
percabangan / decision	asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu
Penggabungan / join	asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu
status akhir	status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir
swimlane	memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terkait

Gambar 2.12 Aktivity Diagram

2.2.10.4 *Sequence Diagram*

Menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan *message* yang dikirimkan dan diterima antar objek. Oleh karena itu untuk menggambarkan diagram sekuen maka harus diketahui objek-objek yang terlibat dalam sebuah *use case* beserta metode-metode yang dimiliki kelas yang diinstansiasi menjadi objek itu.

Banyaknya diagram sekuen yang harus digambar adalah minimal sebanyak pendefinisian *use case* yang memiliki proses sendiri atau yang penting semua *use case* yang telah didefinisikan interaksi jalannya pesan sudah dicakup pada diagram sekuen sehingga semakin banyak *use case* yang didefinisikan maka diagram sekuen yang harus dibuat juga semakin banyak (Shalahuddin, 2015).

2.2.11 Bahasa Pemrograman C#



Gambar 2.13 Bahasa Pemrograman C#

Bahasa pemrograman C# atau Python adalah bahasa program yang berorientasi pada objek dari pengembang Microsoft sebagai rangka bagian .NET framework. Dalam Unity, terintegrasi dengan teks editor yang tersedia berupa “MonoDevelop” dimana dapat menulis script di perangkat pengolah digital tersebut (Putra, 2019).

2.2.12 Kimia

Kimia adalah ilmu yang mempelajari mengenai komposisi, struktur, dan sifat zat atau materi dari skala atom hingga molekul serta perubahan atau transformasi serta interaksi mereka untuk membentuk materi yang ditemukan sehari-hari. Kimia juga mempelajari pemahaman sifat dan interaksi atom individu dengan tujuan untuk

menerapkan pengetahuan tersebut pada tingkat makroskopik. Menurut kimia modern, sifat fisik materi umumnya ditentukan oleh struktur pada tingkat atom yang pada gilirannya ditentukan oleh gaya antaratom dan ikatan kimia (Rajmah, 2017).

2.2.13 Microsoft Visio

Microsoft visio adalah aplikasi yang digunakan untuk merancang suatu model perencanaan, model ini dimanfaatkan untuk kebutuhan developer maupun engineering yang didesain untuk berbagai macam kebutuhan. Seperti membuat diagram, flowchart (diagram alir), brainstorm dan skema jaringan yang dirilis oleh Microsoft Corporation. (Wahyuningrum, 2013).

Berikut adalah Bentuk-Bentuk Diagram pada Microsoft Visio :

1. **Diagram Jaringan (*Network Diagram*)**

Membuat susunan bentuk jaringan computer atau lainnya sesuai kebutuhan hanya dengan menggabungkan beberapa bentuk kombinasi bentuk dari visio yang sudah tersedia.

2. **Flowchart Dasar (*Basic Flowchart*)**

Membuat dokumen prosedur, menganalisa proses, menunjukkan alur kerja atau informasi, lagu dan efisiensi biaya, dan banyak lagi.

3. **Rencana Denah (*Floor Plan*)**

Membuat denah rencana peletakan pintu, jendela, alat alat listrik secara visual untuk bangunan.

4. **Bagan struktur Organisasi (*Organization Chart*)**

Membentuk bagan kelompok kerja dalam organisasi dan hubungan komunikasi antar departemen.

5. **Diagram Basis Data (*Data Base Model Diagram*)**

Membentuk model dari data base secara visual dengan penggambaran bentuk skema sesuai aslinya.

6. Diagram Situs Jaringan (*Web site Diagram*)

Menggambar bentuk susunan halaman website secara hierarki dan alur penggunaanya yang dapat dengan mudah di ubah sesuai dengan kbutuhan web saat ini yang dinamis.

7. Diagram Blok (*Block Diagram*)

Melakukan brainstorming, rencana, dan berkomunikasi.

8. Peta Petunjuk (*Directional Maps*)

Peta petunjuk yang dapat menunjukkan arah dengan disertai petunjuk alam seperti pohon,bangunan,sungai dan jalan raya sebagai petunjuknya.

9. Diagram Proses Mesin (*Proccess Enginering Diagram*)

Menunjukan bagaimana proses dari suatu alat alat dalam perindustrian serta alat-alat yang digunakan seperti mesin, pipa dan penampungnya.

10. Diagram Software (*Software Diagram*)

Membantu mengembangkan tim desain perangkat lunak untuk mengatur tampilan user interface.

2.2.14 Multimedia

Multimedia adalah suatu sarana atau media melalui penggunaan komputer dalam menggabungkan dan menyajikan suara, teks, 20 , animasi, audio dan video dengan alat bantu dan koneksi sehingga pengguna dapat bernavigasi, berinteraksi, berkarya dan berkomunikasi (Aisha, 2018).

Menurut (Aisha, 2018), Dalam multimedia terdapat 2 kategori antara lain Multimedia Communication dan Multimedia Content Production. Berikut adalah penjelasan-nya :

1. Multimedia *Communication*

Multimedia *Communication* merupakan penggunaan media yang memiliki fungsi mempublikasikan informasi. Media yang digunakan dalam kategori ini adalah TV, Film, Game, Musik, Internet, dan Media Cetak.

2. Multimedia *Content Production*

Multimedia *Content Production* adalah penggunaan beberapa media yang berbeda seperti teks, animasi, audio, video, gambar (grafik) yang dipadukan untuk menghasilkan produk multimedia seperti musik, game, film dan entertainment.

Menurut (Aisha, 2018), Selain kategori ada juga jenis-jenis multimedia antara lain mulitmedia inreraktif, multimedia hiperaktif, multimedia linear, dan multimedia kits. Berikut adalah penjelasan-nya :

1. Multimedia Interaktif

Multimedia interaktif adalah multimedia yang dilengkapi dengan alat bantu berupa mouse, keyboard dan lain-lain yang dioperasikan oleh pengguna. Multimedia interaktif dapat menggabungkan beberapa media lain yang terdiri dari teks, video dan lain-lain. Contoh : Game dan Virtual Reality..

2. Multimedia *Linear*

Multimedia *Linear* adalah jenis multimedia yang berjalan lurus. Multimedia linear berlangsung tanpa kontrol navigasi dari pengguna. Contoh : TV dan Film.

3. Multimedia Hiperaktif

Multimedia ini mempunyai struktur dengan unsur terkait yang nantinya dapat diarahkan oleh pengguna melalui link dengan unsur multimedia yang ada. Contoh : World Wide Web dan Web Site.

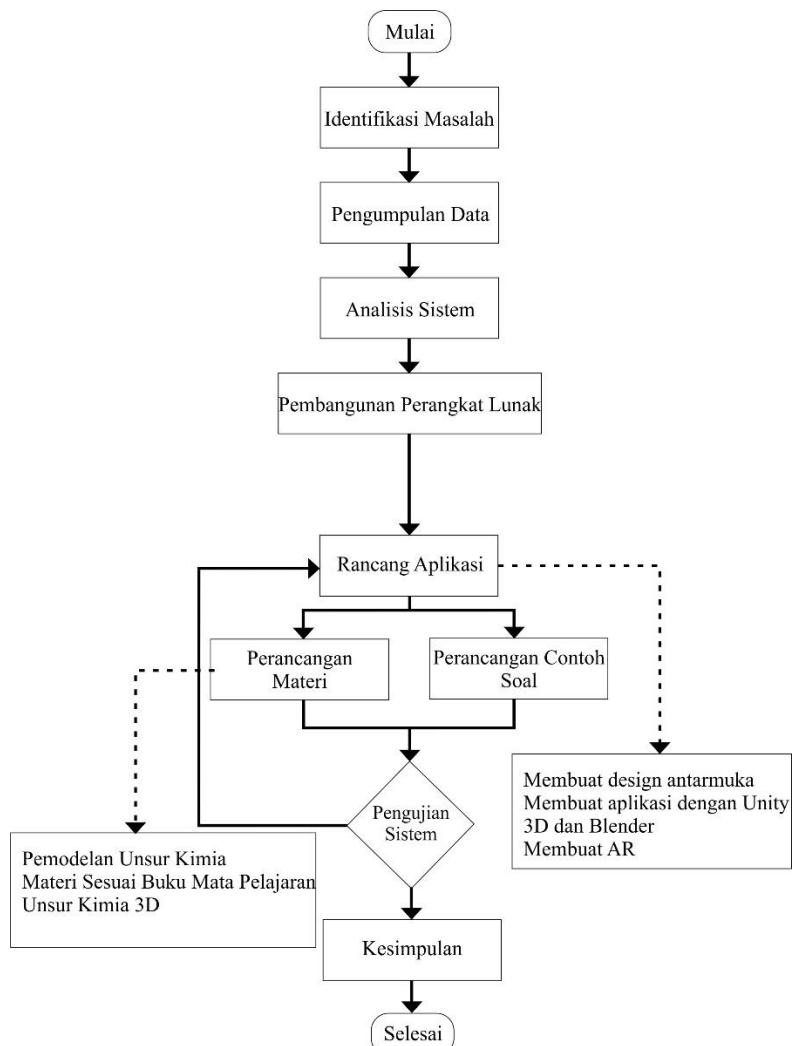
4. Multimedia Kits

Multimedia ini digunakan sebagai pembelajaran yang melibatkan lebih dari satu jenis media dan diorganisir oleh topik tunggal. Perangkat yang termasuk dalam multimedia kits yaitu CD-ROM dan Audio.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Kerangka Pikir



Gambar 3.1 Kerangka Pikiran

Kerangka pikiran berikut merupakan serangkaian bagan-bagan yang menggambarkan alur dari proses penelitian dalam pembuatan pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia menggunakan metode *Luther Sutopo*.

3.2 Deskrpsi

3.2.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi Masalah adalah satu proses penelitian yang boleh dikatakan paling diantara proses lain. Dalam tahap ini, penulis mencoba untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada. Tahap ini merupakan tahap awal pada penyusunan penelitian ini. Hasil dari identifikasi inilah yang menjadi latar belakang dalam melakukan perumusan masalah yang akan menjadi object penelitian. Masalah yang diidentifikasi adalah bagaimana cara membangun dan merancang aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis android dengan memanfaatkan teknologi *augmented reality*.

3.2.2 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan titik atau cara yang dilakukan untuk mengumpulkan data, adapun metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain :

1. Studi Literature

Studi literature yang digunakan yaitu buku-buku, jurnal dan internet yang menyajikan informasi tentang *Augmented Reality*, Android, Bahasa pemrograman C#, kimia, Vuforia.

2. Observasi

Tahap ini melakukan observasi di SMAN 1 Ciparay untuk mengetahui karakteristik pengguna dan pendukung dalam rancangan pembelajaran interaktif.

3. Wawancara

Mewawancarai Wali/Guru terkait mata pelajaran kimia, apa saja data yang dibutuhkan oleh penulis untuk membuat media pembelajaran dan simulasi ikatan kimia.

4. Kuesioner

Teknik pengumpulan data dengan memberikan kuesioner kepada siswa kelas XI di SMAN 1 Ciparay untuk menjawab beberapa pertanyaan yang diajukan mengenai mata pelajaran kimia.

3.2.3 Analisis Sistem

Pada tahapan ini akan dilakukan untuk mengetahui tentang analisis masalah, analisis sistem yang sedang berjalan, analisis kebutuhan fungisional dan analisis kebutuhan nonfungisional.

3.2.4 Pembangunan Perangkat Lunak

1. Concept

Pada tahapan *concept*, maksud dari penelitian ini adalah untuk membangun aplikasi media pembelajaran simulasi ikatan kimia interaktif pada mata pelajaran kimia. Sedangkan tujuan dibangunnya aplikasi ini adalah membantu siswa dalam memahami mata pelajaran kimia dan membantu guru dalam memberikan gambaran 3D, simulasi, dan ilustrasi pada mata pelajaran kimia.

2. Design

Pada tahapan *design*, aplikasi yang akan dibangun adalah berbasis *smartphone*. Pemodelan dan perancangan ini menggunakan pemodelan *Augmented Reality* (AR). *Software* yang digunakan dalam pembangunan aplikasi ini adalah Unity.

3. Material Collecting

Pada tahapan *material collection* ini yaitu melakukan pengumpulan material seperti gambar background, bentuk molekul, teks, tombol navigasi, materi pelajaran kimia yang diperlukan untuk tahap berikutnya.

4. Assembly

Tahapan *assembly* ini adalah tahap dimana semua objek atau bahan multimedia dibuat.

5. Testing

Pada tahapan *testing* adalah melakukan pengujian internal pada media aplikasi multimedia tersebut, apakah fungsionalnya sudah berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan atau belum.

6. *Distribution*

Pada tahapan *distribution* ini, aplikasi akan disimpan dalam media penyimpanan untuk selanjutnya didistribusikan, dan dapat digunakan pada perangkat *smartphone* yang berbeda.

3.2.5 Rancang Aplikasi

3.2.5.1 Perancangan Materi

Pada tahap perancangan materi adalah materi yang dibutuhkan sesuai dengan buku paket yang diajarkan. Sesuaikan desain 3D unsur kimia sesuai dengan buku mata pelajaran yang diajar.

3.2.5.2 Perancangan Contoh Soal

Pada tahap perancangan contoh soal adalah tahap dimana merancang sebuah soal dalam aplikasi, sesuai mata pelajaran yang diajarkan.

3.2.6 Pengujian Sistem

Pada tahap pengujian ini akan dilakukan untuk menguji apakah aplikasi media pembelajaran interaktif kimia ini sudah dapat membantu menyelesaikan masalah dari analisis sebelumnya, dengan cara pengujian yang menggunakan *blackbox*.

3.2.7 Kesimpulan

Tahapan ini merupakan pernyataan singkat tentang hasil dari penelitian yang telah dilakukan, dan apa yang harus dilakukan agar penelitian yang dilakukan menjadi lebih baik lagi.

BAB 4

ANALISIS DAN PERANCANGAN

4.1 Analisis

Analisis yang dilakukan dalam tahap ini sangat penting karena apabila terjadi kesalahan dalam tahap ini akan mengakibatkan kesalahan pada tahap selanjutnya, untuk itu diperlukan tingkat ketelitian dan kecermatan yang tinggi untuk mendapatkan kualitas kerja sistem yang baik, tahap ini meliputi beberapa tahapan yaitu instrument penelitian, analisis sistem, analisis kebutuhan, hasil analisis dan perancangan.

4.1.1 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat bantu yang digunakan untuk membantu mengumpulkan data pada sebuah penelitian. Berikut adalah instrumen yang digunakan untuk penelitian :

No	Tools	Intrumen Penelitian	
1	Perangkat Keras	SmartPhone	Samsung A6
		Spesifikasi	Internal 32GB, RAM 2GB
			Android 10, One UI 2.0
			Exynos 7870 Octa (14 nm)
			Octa-core 1.6 GHz Cortex-A53
2	Perangkat Lunak	Unity 2018.4.13f1	
3	Lainnya	Buku	
4	Lainnya	Wawancara	

Tabel 4.1 Instrumen Penelitian

4.1.2 Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan penguraian dari sistem yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya yang dimaksudkan untuk mengidentifikasi dan

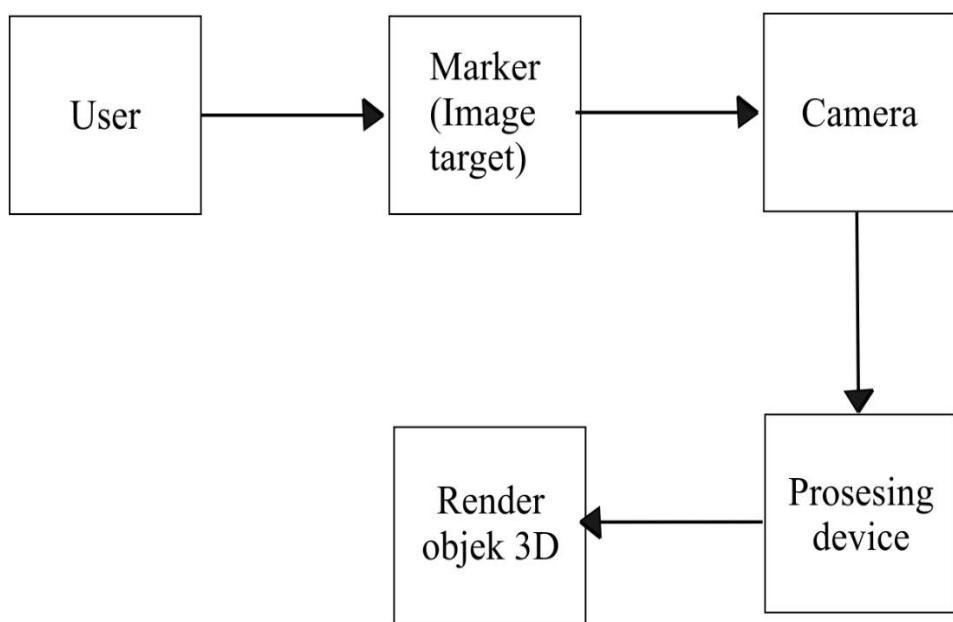
mengevaluasi segala permasalahan dan hambatan yang terjadi serta kebutuhan yang diharapkan dapat menjadi acuan untuk diusulkannya perbaikan-perbaikan.

Sistem yang dibuat merupakan media simulasi ikatan kimia berbasis augmented reality dimana objek yang berupa gambar sebagai markernya yang kemudian discan dengan aplikasi AR yang dibuat sehingga akan muncul objek dalam bentuk 3D.

Aplikasi ini dibuat dengan mengambil latar dilingkungan nyata yang kemudian gabungkan dengan obyek-obyek 3D melalui kamera. Orientasi dan posisi marker akan dideteksi dan ditangkap oleh kamera smartphone. Setelah marker terdeteksi oleh kamera smartphone, maka akan didapatkan matriks transformasi yang dapat digunakan untuk transformasi seluruh obyek yang ada dalam aplikasi.

4.1.3 Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem yang akan dibangun terdiri dari beberapa komponen yaitu: user, marker, kamera. User adalah pengguna yang akan menggunakan aplikasi, user mengarahkan marker sehingga dapat ditangkap oleh kamera. Kemudian dari kamera akan melakukan tracking pada marker untuk mengidentifikasi marker yang digunakan oleh user. Sistem melakukan render objek 3D di atas marker yang telah teridentifikasi. Diagram blok alur sistem pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Diagram blok arsitektur sistem

4.1.4 Alur sistem

Alur sistem mendeskripsikan bagaimana proses augmented reality dari awal inisialisasi, tracking marker, sampai dengan proses rendering objek 3D dengan metode marker yang diterapkan oleh Vuforia, dalam perancangan aplikasi dengan teknologi AR ini seolah-olah menggabungkan objek virtual dengan objek nyata, dalam hal ini objek virtual berupa objek 3D dan objek nyatanya berupa gambar dengan pola tertentu (marker).

Secara garis besar, dalam perancangannya aplikasi AR kimia ini terdapat tiga bagian utama yaitu tracking marker, inisialisasi dan rendering objek. Diagram blok alur sistem dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Alur Sistem

4.1.5 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan untuk augmented reality ini dibagi menjadi 4 yaitu kebutuhan kebutuhan perangkat keras (Hardware), kebutuhan perangkat lunak (Software), kebutuhan sistem dan kebutuhan user. Berikut adalah penjelasan mengenai analisis kebutuhan:

1. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware) Analisis perangkat keras digunakan untuk mengetahui spesifikasi perangkat keras minimum yang dibutuhkan dalam merancang aplikasi AR sebagai media pembelajaran kimia yang dibangun dan spesifikasi minimum bagi pengguna agar dapat menjalankan aplikasi AR ini dengan lancar dan tidak ada hambatan. Berikut adalah spesifikasi minimum perangkat keras yang dibutuhkan bagi pengembang dan pengguna :

1. Pembangunan Aplikasi

Spesifikasi kebutuhan perangkat keras yang dibutuhkan untuk pengembangan aplikasi augmented reality yang dibangun adalah sebagai berikut:

No	Nama Perangkat Keras	Spesifikasi
1	Processor	Intel(R) Core(TM) i3-6006U CPU @ 2.00GHz 1.99 GHz
2	RAM	8.00 GB (7.88 GB)
3	OS	Windows 10 64-bit
4	HDD	1 TB
5	VGA	VGA Card NVIDIA GeForce MX110
6	Mouse	Compaq

Tabel 4.2 Spesifikasi Perangkat Keras (Hardware) - Pembangunan

2. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak (Software)

Analisis perangkat lunak digunakan untuk mengetahui spesifikasi perangkat lunak yang dibutuhkan untuk merancang *augmented reality* yang akan dibangun. Berikut adalah spesifikasi perangkat lunak yang dibutuhkan sebagai berikut:

No	Nama Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	Windows 10 Home Single Language
2	Tools	Unity 2018.4.13f1
3		Blender 2.79
4		Coreldraw X5
5		Pemrograman C#
6		Vuforia
7		Microsoft Visio 2013

Tabel 4.3 Spesifikasi Perangkat Lunak (Software)

3. Analisis Kebutuhan *User* dapat menggunakan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia ini dengan lancar, analisis kebutuhan *user* adalah agar *user* adalah sebagai berikut:

No	Kebutuhan User
1	Mengerti dalam menggunakan aplikasi di Android

Tabel 4.4 Kebutuhan User

4.1.6 Hasil Analisis

Pada tahap hasil analisis ini dijelaskan bahwa dari sistem yang akan dibuat meliputi kelayakan teknis :

1. Kelayakan Teknis

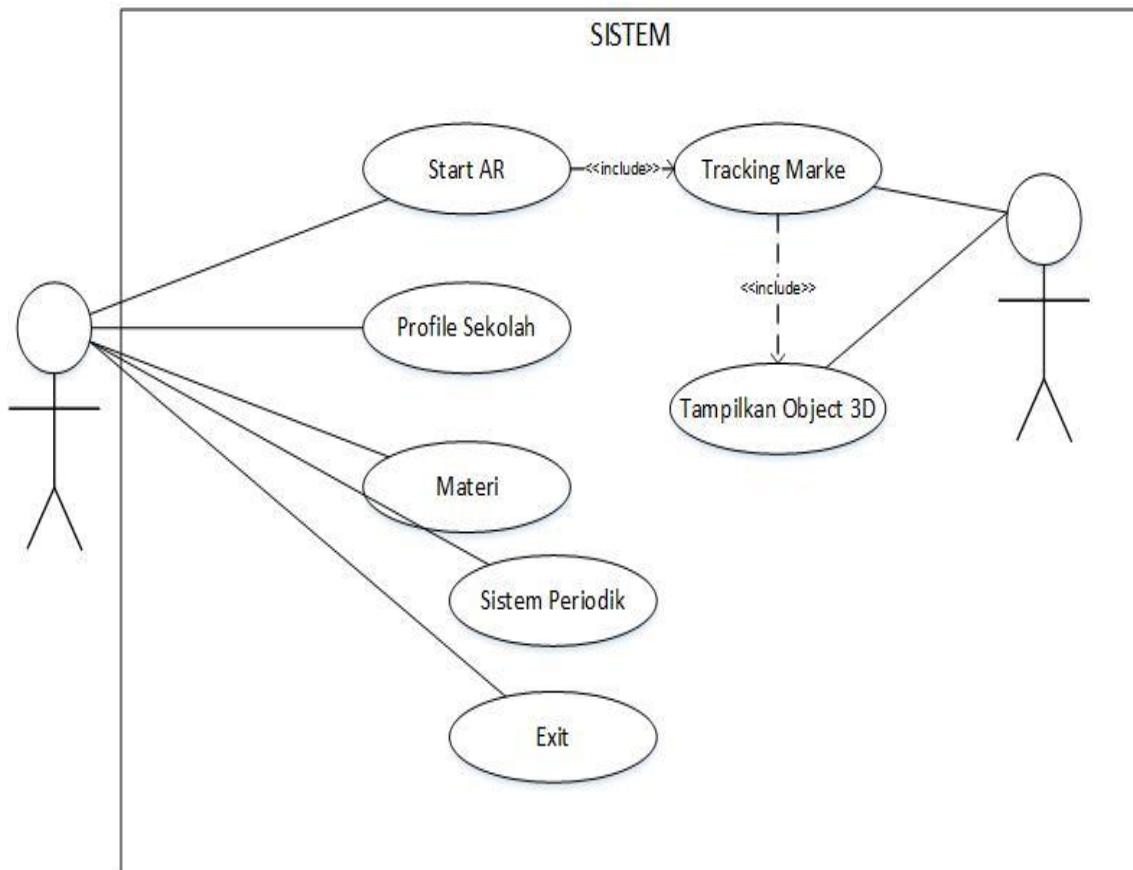
Aplikasi ini hanya bias di jalankan di *platform* android, dan tidak bias di jalankan di *platform* windows, dengan spesifikasi yang minimum di harapkan dapat dipakai di *platform* android mana saja.

4.2 Perancangan

Pada tahap perancangan ini gambaran mengenai apa yang akan dikembangkan dalam aplikasi augmented reality sebagai media pembelajaran kimia, perancangan meliputi *Use Case Diagram*, *Activity Diagram* dan *Sequence Diagram*. Berikut adalah perancangan yang akan dibuat.

4.2.1 *Use Case Diagram*

Use case diagram merupakan model untuk mendeskripsikan hubungan-hubungan yang terjadi antar actor dengan aktivitas yang terdapat pada sistem. Pada sistem ini terdapat aktor dan pengguna sistem, yaitu *user* dan *marker*. *Use case diagram* ditunjukkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Use Case Diagram

4.2.1.1 Definisi Use Case Diagram

Use case diagram merupakan konstruksi untuk mendekripsikan hubungan-hubungan yang terjadi antara aktor dengan aktivitas yang terdapat pada aplikasi. Tujuan pemodelan *Use case diagram* diantaranya adalah mendefinisikan kebutuhan fungsional dan operasional sistem. Definisi dari setiap *use case* yang ada pada aplikasi dapat dilihat pada tabel 4.5.

No	Nama Use Case	Deskripsi
1	Start AR	Fungsionalitas untuk memulai mengambil gambar
2	Tracking Marker	Fungsional untuk membandingkan gambar yang berasal dari kamera dengan gambar yang ada pada file tracking

3	Tampilkan Objek 3D	Fungsionalitas untuk menampilkan objek 3D
4	Profile Sekolah	Proses Menuju Tampilan Menu Profile Sekolah
5	Materi	Proses Menuju Tampilan Menu Materi yang berisikan bab1, bab2, bab3, bab4, bab5, bab6
6	Sistem Periodik	Proses Menuju Tampilan Menu Sistem Periodik
7	Exit	Proses Keluar Aplikasi Pembelajaran Kimia
8	Home	Proses Menuju Tampilan Menu Awal/Sebelumnya

Tabel 4.5 Definisi Use Case Diagram

4.2.1.2 Skenario Use Case Diagram

Scenario *Use Case Diagram* menjelaskan urutan-urutan proses yang dilakukan oleh aktor terhadap sistem maupun yang dilakukan oleh sistem terhadap aktor.

1. Skenario *Use Case Diagram*

Skenario *Use Case Diagram* menunjukkan proses apa yang terjadi pada setiap bagian dalam *Use Case Diagram* tersebut. Berikut ini adalah scenario *Use Case Diagram*.

1. Skenario Start AR

Identifikasi	
Nama	Start AR
Tujuan	Menampilkan AR Camera
Deskripsi	Proses untuk memulai scan marker
Aktor	User
Skenario Utama	
Kondisi Awal	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memilih Menu	

Start AR	
	2. Masuk ke dalam AR Camera
Kondisi Akhir	Menampilkan AR Camera

Tabel 4.6 Skenario Start AR

2. Skenario Tracking Marker

Identifikasi	
Nama	Tracking Marker
Tujuan	Sistem dapat mengenali marker yang terdeteksi
Deskripsi	Proses deteksi marker
Aktor	User
Skenario Utama	
Kondisi Awal	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. User mengarahkan marker	
	2. Proses mendeteksi marker
	3. Sistem mengidentifikasi marker
	4. Sistem mampu mendeteksi marker sesuai library
Kondisi Akhir	Mendeteksi marker

Tabel 4.7 Skenario Tracking Marker

3. Skenario Tampilkan Object 3D

Identifikasi	
Nama	Tampilkan Object 3D
Tujuan	Sistem menampilkan objek 3D
Deskripsi	Proses menampilkan objek 3D
Aktor	User
Skenario Utama	

Kondisi Awal	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. User mengarahkan marker	
	2. Kamera membaca marker
	3. Sistem mengenali marker
	4. Sistem render objek 3D
	5. Objek 3D ditampilkan tetap di atas marker
Kondisi Akhir	Menampilkan Objek 3D

Tabel 4.8 Skenario Tampilkan Object 3D

4. Skenario Profile Sekolah

Identifikasi	
Nama	Profile Sekolah
Tujuan	Sistem menampilkan menu profile sekolah
Deskripsi	Proses menampilkan menu profile sekolah
Aktor	User
Skenario Utama	
Kondisi Awal	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memilih menu profile sekolah	
	2. Proses menampilkan menu profile sekolah
Kondisi Akhir	Menampilkan profile sekolah

Tabel 4.9 Skenario Profile Sekolah

5. Skenario Materi

Identifikasi	
Nama	Materi
Tujuan	Sistem menampilkan menu materi

Deskripsi	Proses menampilkan menu materi
Aktor	User
Skenario Utama	
Kondisi Awal	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memilih menu materi	
	2. Proses menampilkan menu materi
Kondisi Akhir	Menampilkan Materi

Tabel 4.10 Skenario Materi

6. Skenario Sistem Periodik

Identifikasi	
Nama	Sistem Periodik
Tujuan	Sistem menampilkan menu sistem periodik
Deskripsi	Proses menampilkan menu sistem periodik
Aktor	User
Skenario Utama	
Kondisi Awal	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memilih menu sistem periodik	
	2. Proses menampilkan menu sistem periodik
Kondisi Akhir	Menampilkan sistem periodik

Tabel 4.11 Skenario Sistem Periodik

7. Skenario Exit

Identifikasi	
Nama	Exit
Tujuan	Keluar aplikasi
Deskripsi	Proses untuk keluar aplikasi

Aktor	User
Skenario Utama	
Kondisi Awal	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memilih Menu Exit	
	2. Proses keluar dari aplikasi
Kondisi Akhir	Keluar dari aplikasi

Tabel 4.12 Skenario Exit

8. Skenario Home

Identifikasi	
Nama	Home
Tujuan	Kembali ke main menu
Deskripsi	Proses kembali ke main menu
Aktor	User
Skenario Utama	
Kondisi Awal	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memilih Menu Home	
	2. Proses kembali ke main menu
Kondisi Akhir	Kembali ke main menu

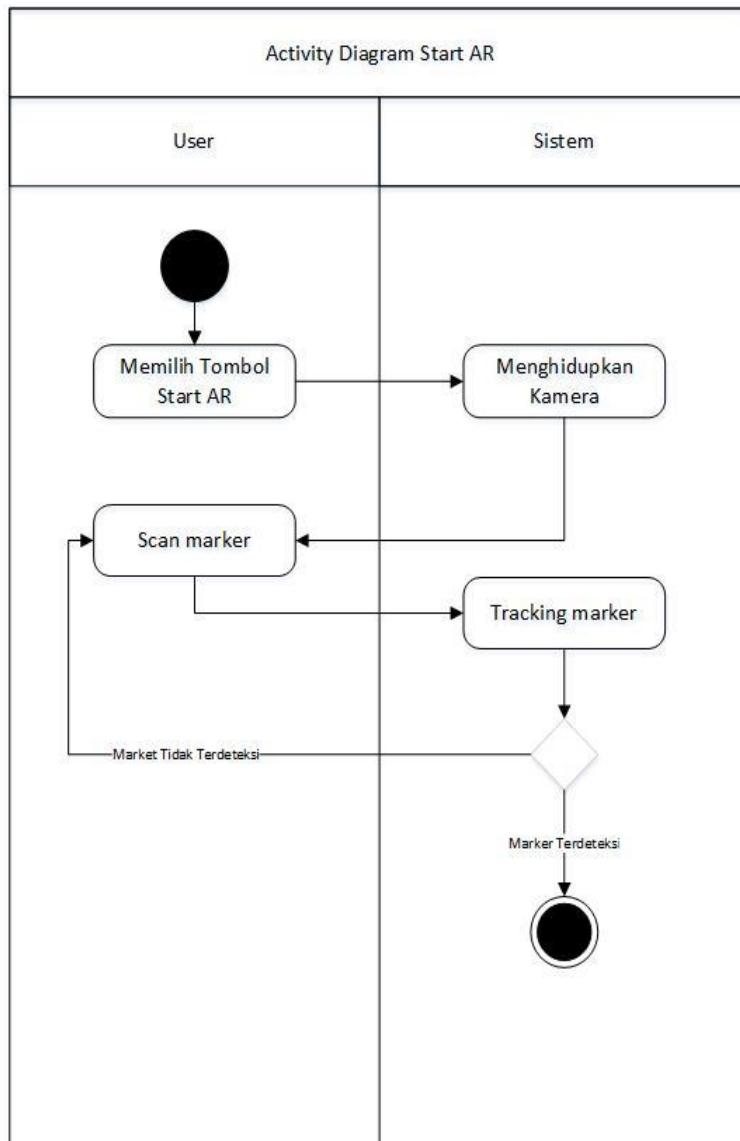
Tabel 4.13 Skenario Home

4.2.2 Activity Diagram

Activity diagram dari aplikasi yang akan dibangun adalah sebagai berikut:

1. Activity Diagram Start AR

Activity diagram Start AR merupakan aktifitas dari menu pilihan start AR untuk menjalankan kamera AR. Activity diagram Start AR dapat dilihat pada Gambar 4.4.

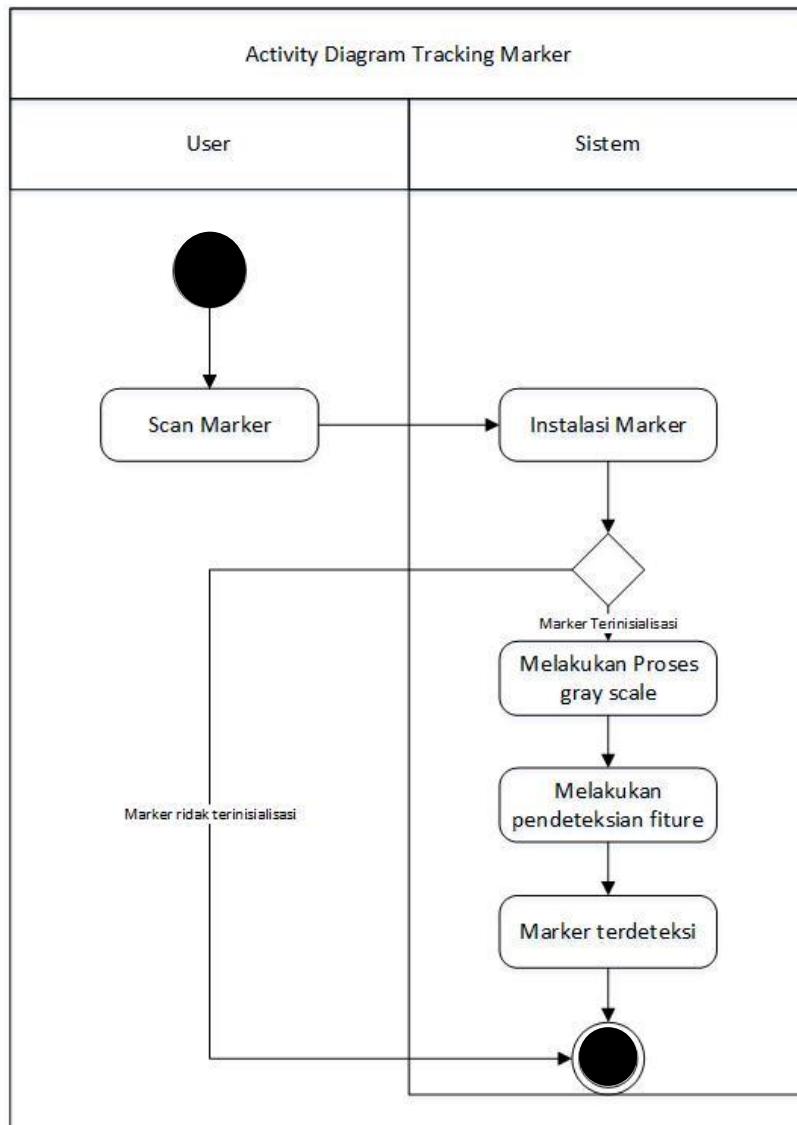


Gambar 4.4 Activity Diagram Start AR

Pada Gambar 4.4 ketika *user* memilih tombol Start AR, sistem akan menghidupkan kamera, kemudian *user* menunjukkan marker pada kamera untuk di deteksi/scan, kemudian sistem melakukan tracking marker. Jika marker tidak ada maka akan kembali ke proses menunjukkan marker oleh *user*, jika terdeteksi maka akan diteruskan ke proses selanjutnya.

2. Activity Diagram Tracking Marker

Activity diagram tracking marker merupakan alur aktifitas pendekripsi marker. Activity diagram tracking marker dapat dilihat pada Gambar 4.5.

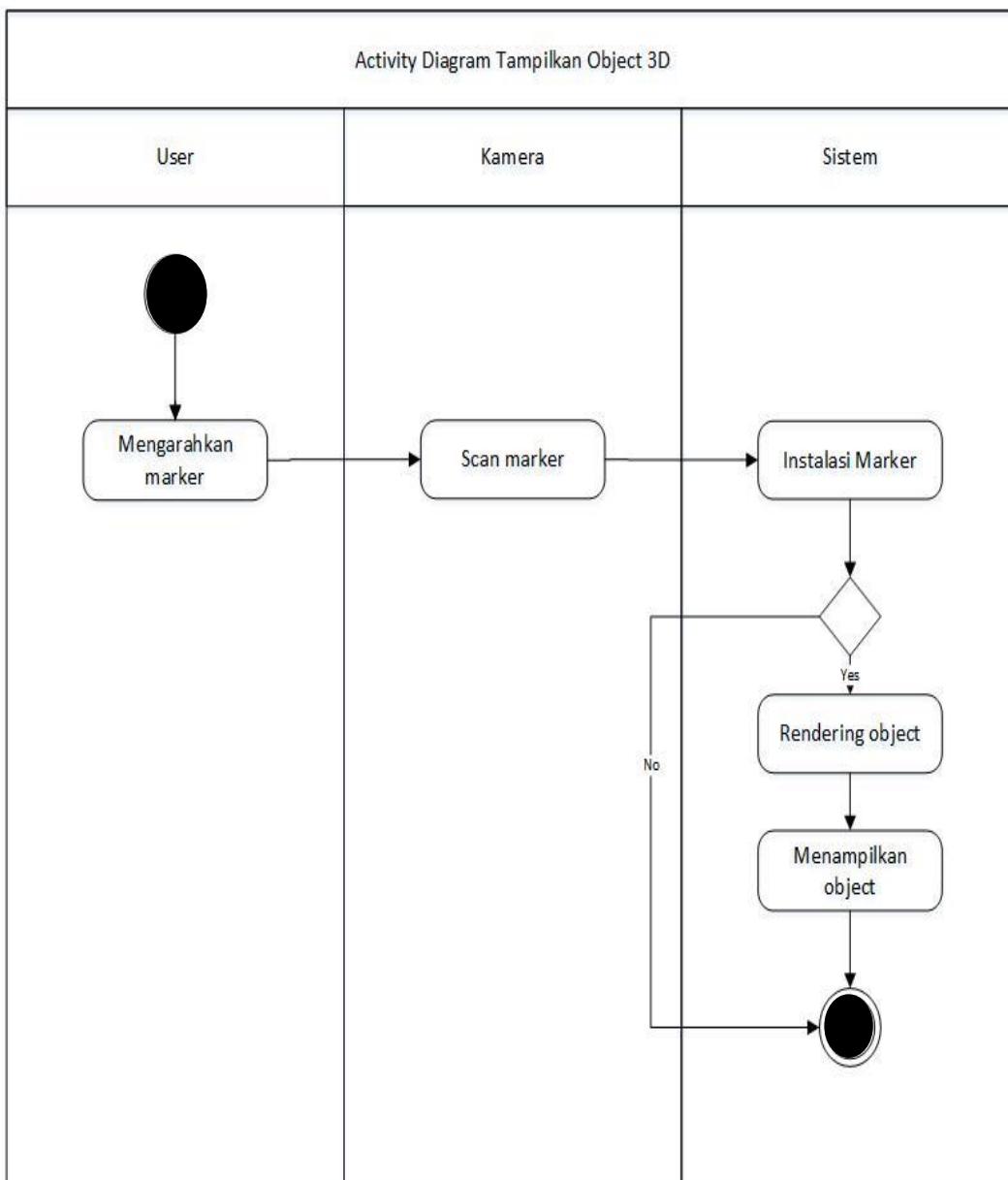


Gambar 4.5 Activity Diagram Tracking Marker

Pada Gambar 4.5 ketika *user* menunjukkan marker untuk dideteksi/scan, sistem melakukan inisialisasi pada marker. Jika marker terinisialisasi maka sistem melakukan pendekstasian fiture. Jika marker tidak terinisialisasi maka akan diteruskan ke proses berikutnya.

3. Activity Diagram Tampilan Object 3D

Activity diagram tampilan object 3D merupakan alur aktifitas untuk menampilkan objek 3D activity diagram tampilan object 3D dapat dilihat pada Gambar 4.6.

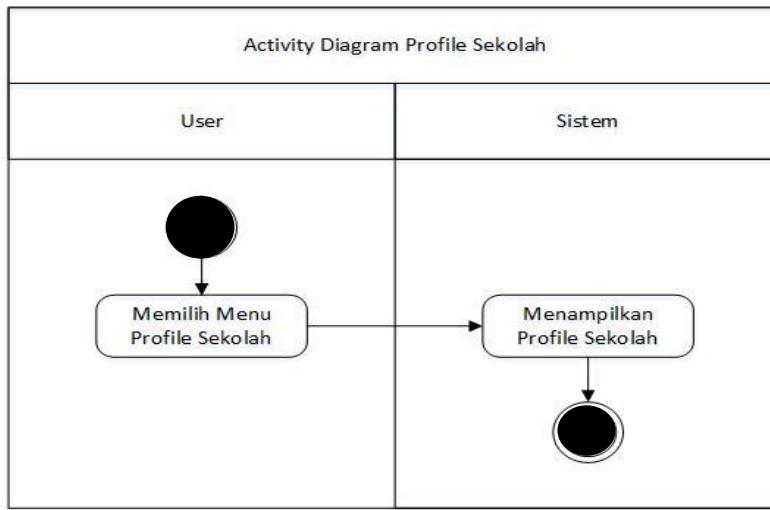


Gambar 4.6 Activity Diagram Tampilan Object 3D

Pada Gambar 4.6 *user* mengarahkan marker pada kamera, kemudian sistem melakukan deteksi marker. Jika marker terdeteksi sistem melakukan rendering, kemudian sistem akan menampilkan objek 3D pada marker.

4. Activity Diagram Profile Sekolah

Activity diagram profile sekolah merupakan alur aktifitas untuk menampilkan menu profile sekolah dapat dilihat pada Gambar 4.7.

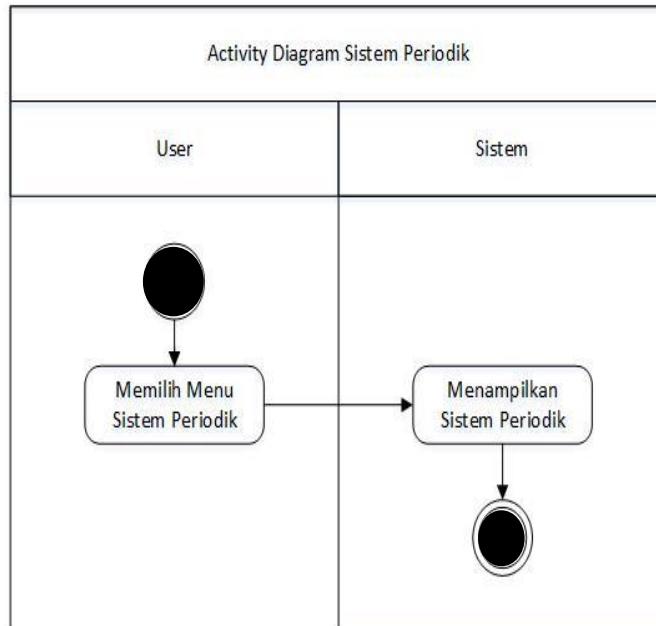


Gambar 4.7 Activity Diagram Profile Sekolah

Pada Gambar 4.7 ketika *user* memilih tombol profile sekolah, sistem akan menampilkan menu profile sekolah.

5. Activity Diagram Sistem Periodik

Activity diagram sistem periodik merupakan alur aktifitas untuk menampilkan menu sistem periodik dapat dilihat pada Gambar 4.8.

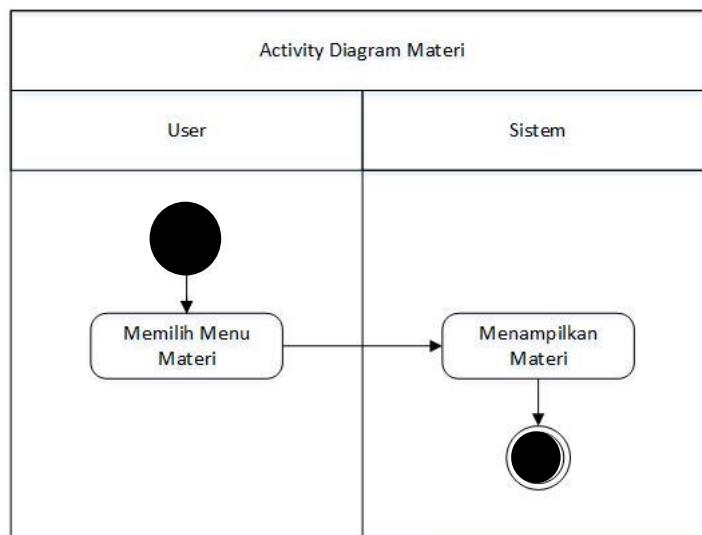


Gambar 4.8 Activity Diagram Sistem Periodik

Pada Gambar 4.8 ketika *user* memilih tombol sistem periodik, sistem akan menampilkan menu sistem periodik.

6. Activity Diagram Materi

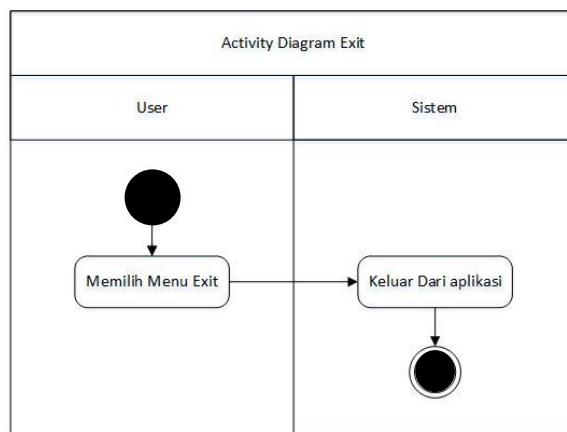
Activity diagram materi merupakan alur aktifitas untuk menampilkan menu materi dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Activity Diagram Materi

Pada Gambar 4.9 ketika *user* memilih tombol materi, sistem akan menampilkan menu materi.

7. Activity Diagram Exit

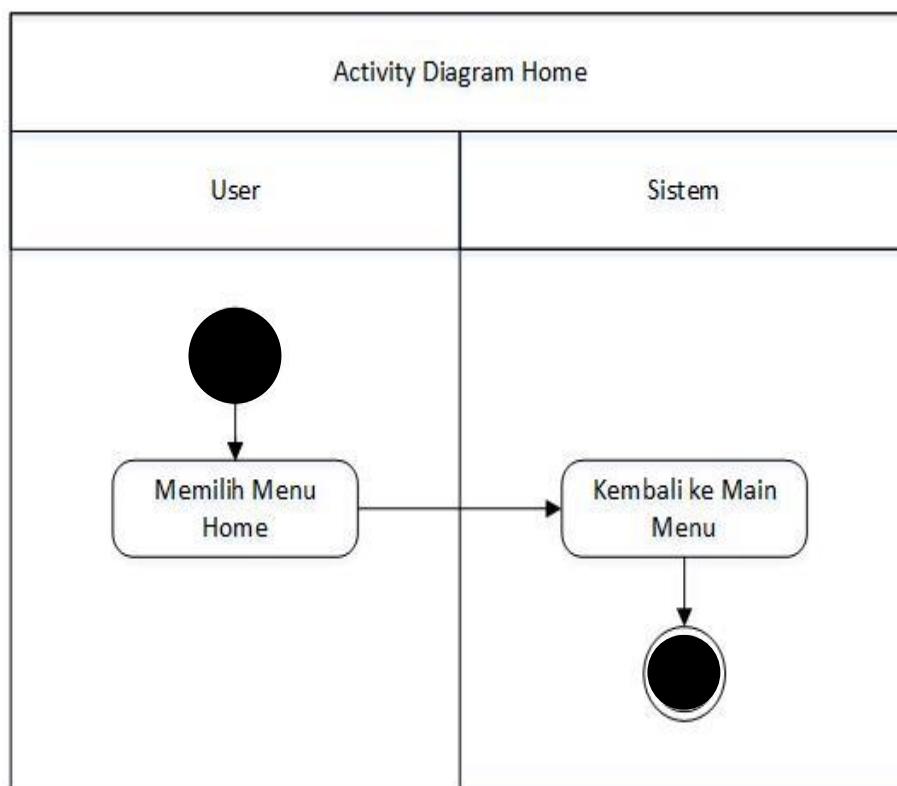


Gambar 4.10 Activity Diagram Exit

Pada Gambar 4.10 ketika user menekan tombol keluar yang dimana akan melakukan proses keluar dari aplikasi augmented reality.

8. Activity Diagram Home

Activity diagram home merupakan alur aktifitas untuk mengembalikan ke main menu dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Activity Diagram Home

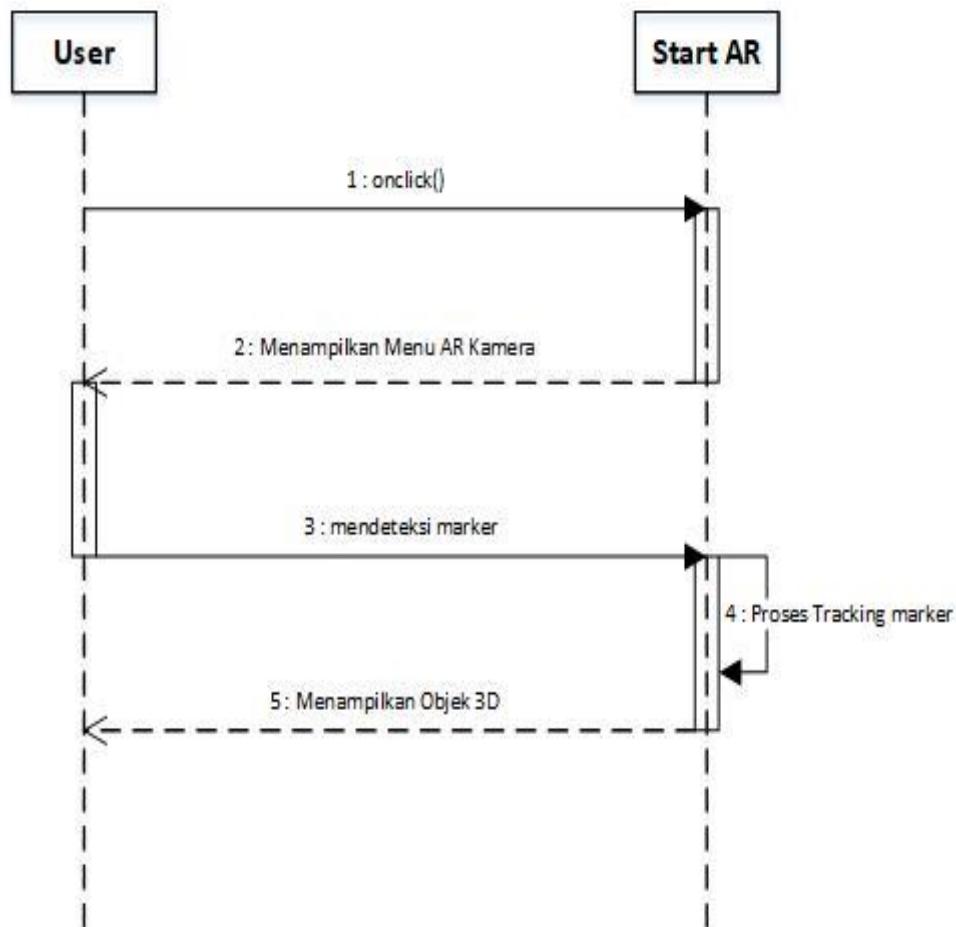
Activity diagram home merupakan alur aktifitas untuk menampilkan menu materi mengembalikan ke main menu dapat dilihat pada Gambar 4.11.

4.2.3 Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan interaksi antara masing-masing objek pada setiap *use case* dalam urutan waktu. Interaksi berupa pengiriman serangkaian data antar objek-objek yang saling berinteraksi. Sequence diagram dari aplikasi yang akan dibangun adalah sebagai berikut:

1. Sequence Diagram Start AR

Squence diagram start AR dapat dilihat pada Gambar 4.12.

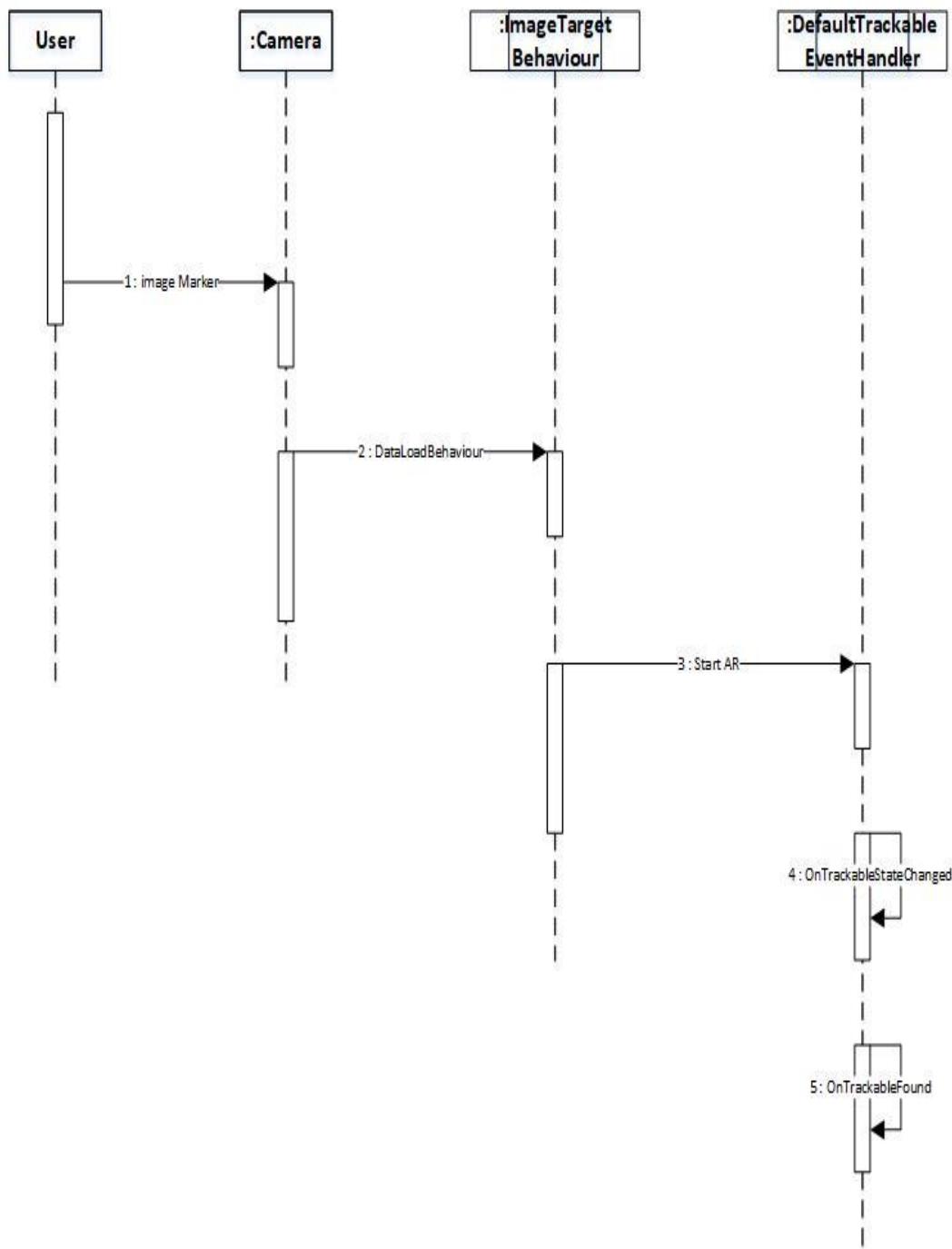


Gambar 4.12 Squence Diagram Start AR

Pada Gambar 4.12 dijelaskan bahwa user mengklik button Start AR kemudian menampilkan Menu AR Kamera, setelah itu mendeteksi marker lalu di proses dan menampilkan objek 3D.

2. Squence Diagram Tracking Marker

Squence diagram tracking marker dapat dilihat pada Gambar 4.13.

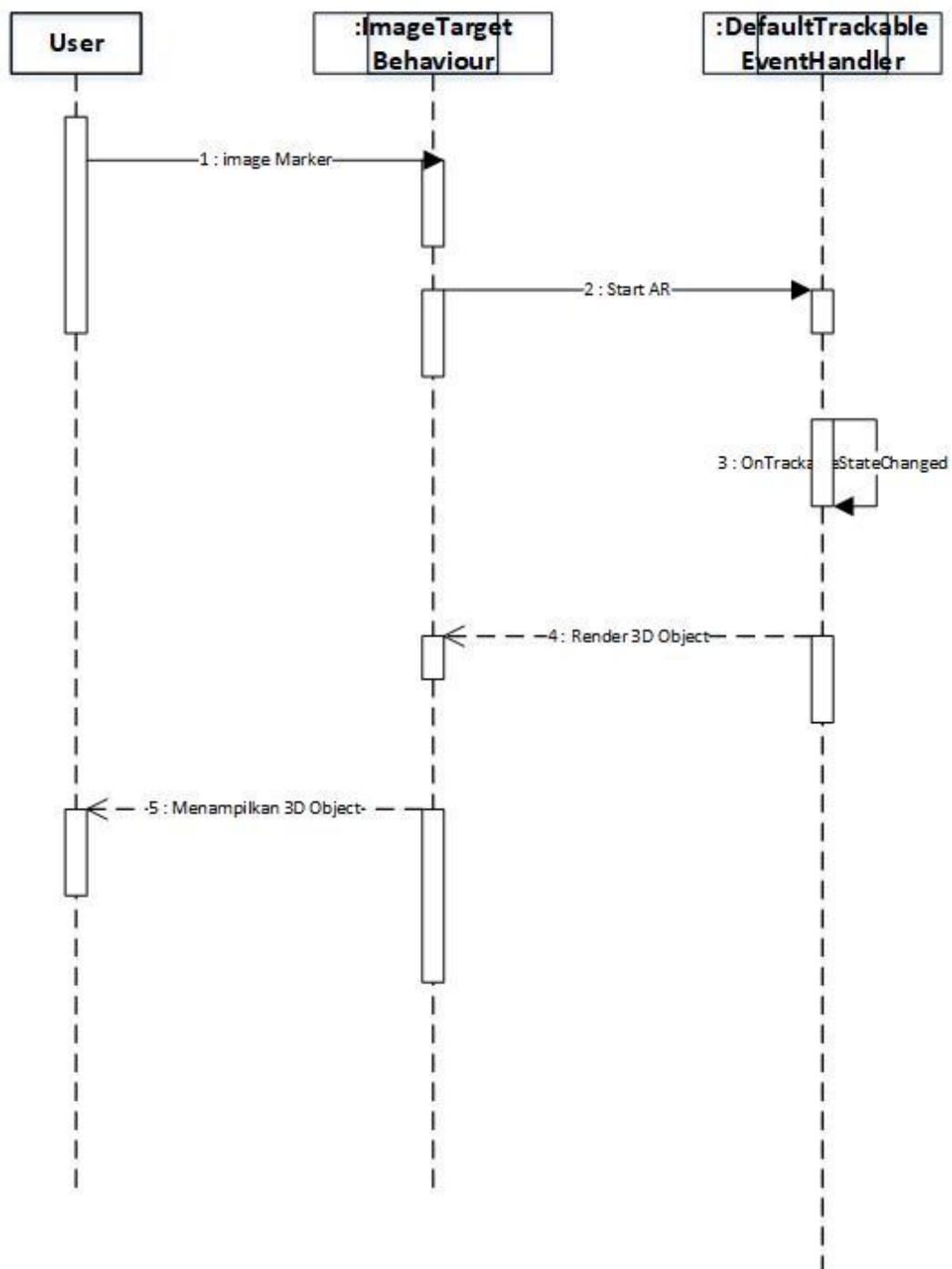


Gambar 4.13 Squence Diagram Tracking Marker

Pada Gambar 4.13 dijelaskan bahwa *user* menscan marker dengan kamera kemudian dideteksi oleh sistem. Class *ImageTargetBehaviour* mendeteksi marker yang ada didepan kamera kemudian memanggil class *DefaultTrackableEventHandler* untuk men-*tracking* marker.

3. Squence Diagram Tampilkan Object 3D

Squence diagram tampilkan object 3D dapat dilihat pada Gambar 4.14.

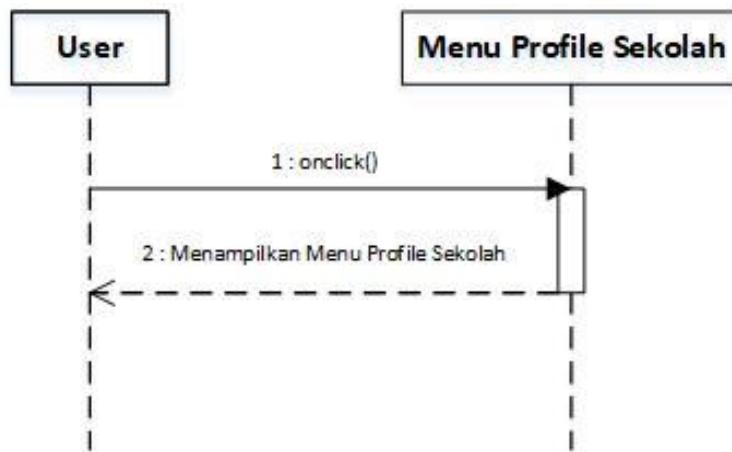


Gambar 4.14 Squence Diagram Tampilkan Object 3D

Pada Gambar 4.14 dijelaskan bahwa *user* menginputkan marker kemudian dideteksi oleh sistem. *Class ImageTargetBehaviour* mendeteksi marker yang ada didepan kamera kemudian memanggil *class DefaultTrackableEventHandler*, setelah itu akan dimunculkan objek 3D.

4. Squence Diagram Profile Sekolah

Squence diagram profile sekolah dapat dilihat pada Gambar 4.15.

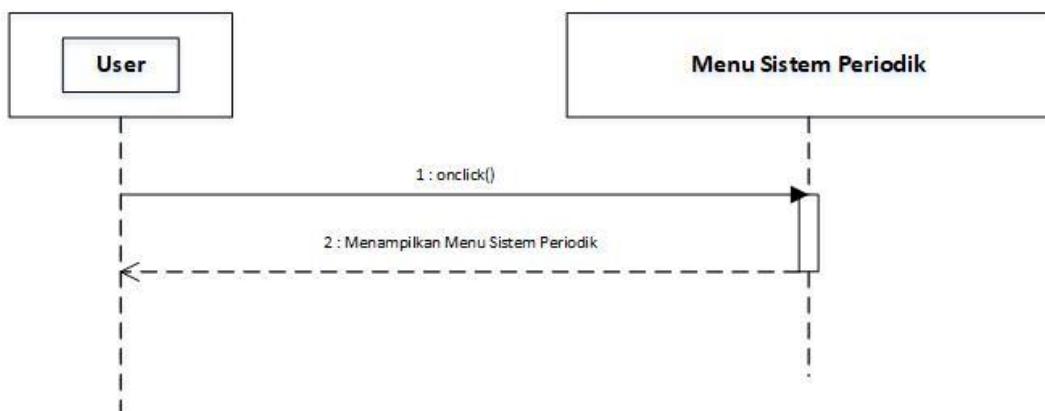


Gambar 4.15 Squence Diagram Profile Sekolah

Pada Gambar 4.15 dijelaskan bahwa *user* mengklik button menu kemudian dideteksi oleh sistem. Sistem akan menampilkan menu profile sekolah.

5. Sqquence Diagram Sistem Periodik

Squence diagram sistem periodik dapat dilihat pada Gambar 4.16.

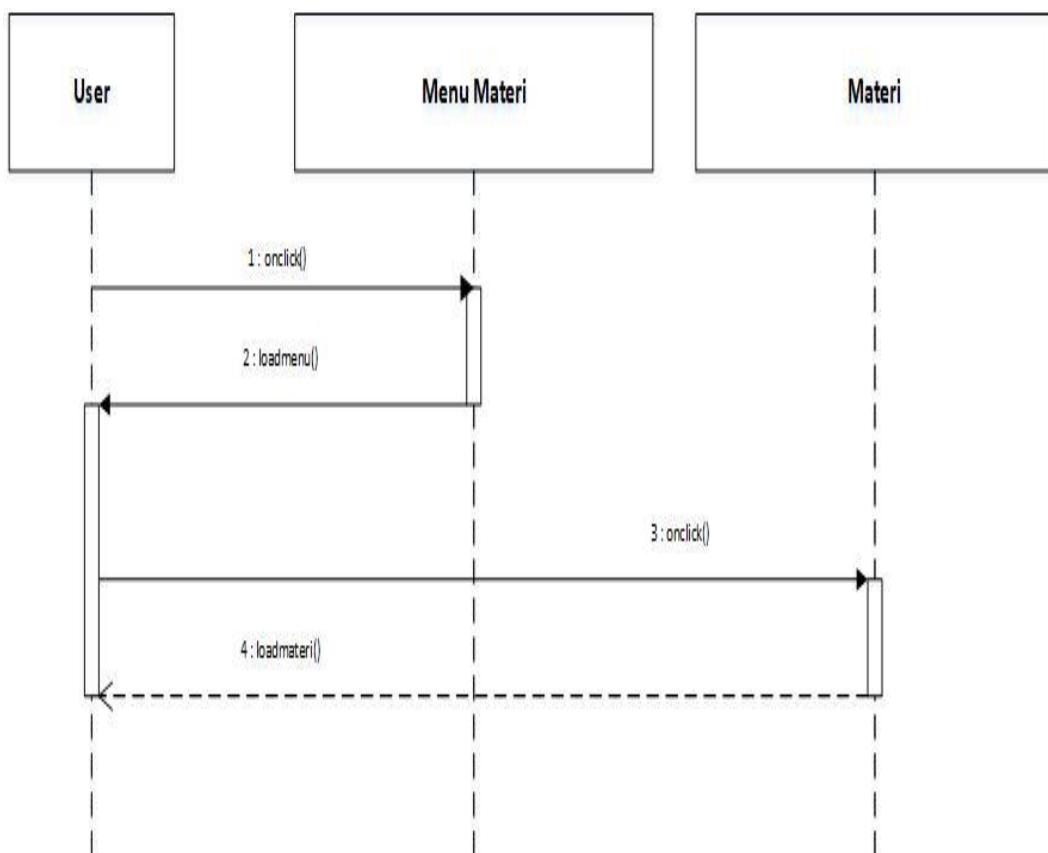


Gambar 4.16 Squence Diagram Sistem Periodik

Pada Gambar 4.16 dijelaskan bahwa user mengklik button menu kemudian dideteksi oleh sistem. Sistem akan menampilkan menu sistem periodik.

6. Squence Diagram Materi

Squence diagram materi dapat dilihat pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17 Squence Diagram Materi

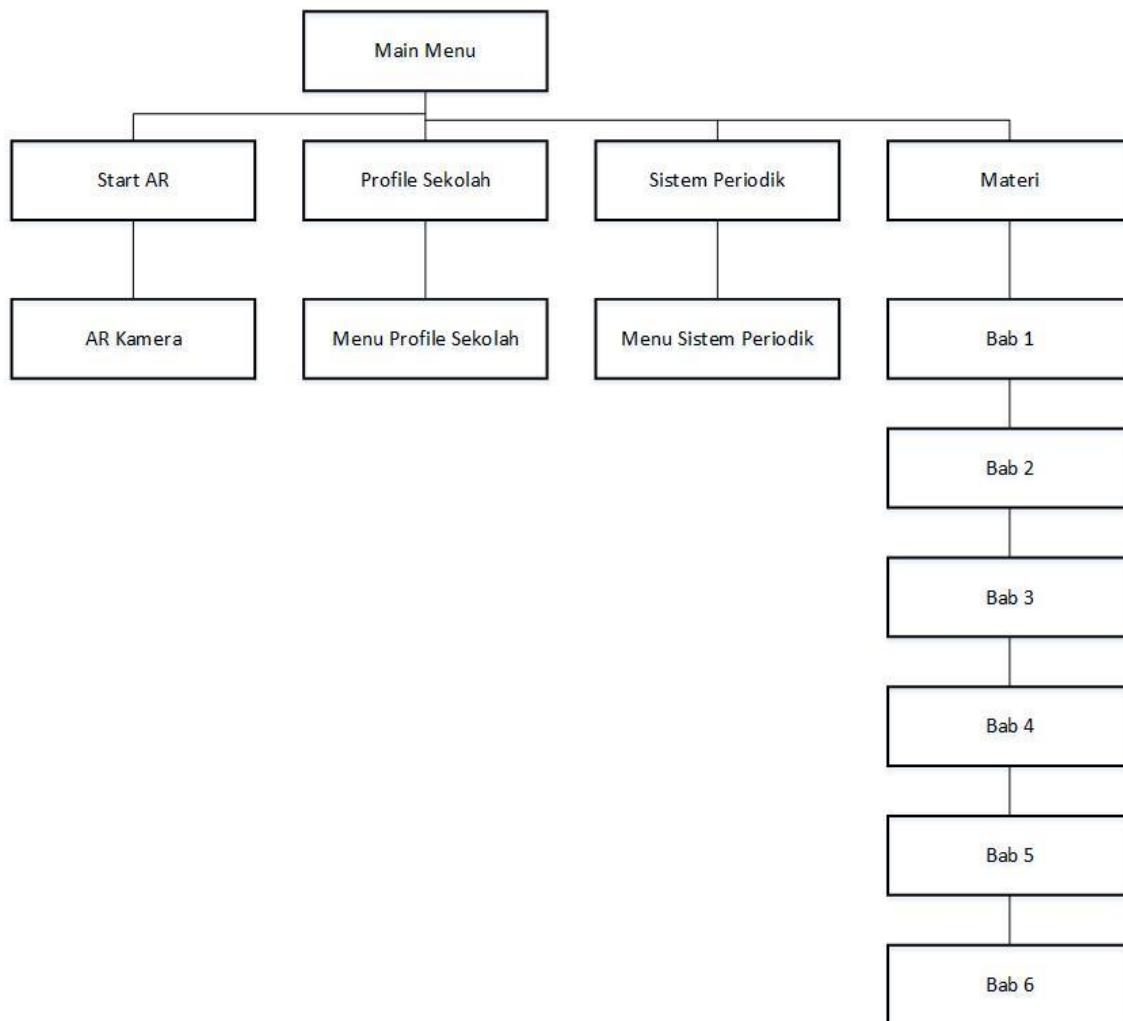
Pada Gambar 4.17 dijelaskan bahwa user mengklik button menu kemudian dideteksi oleh sistem. Sistem akan menampilkan menu materi setelah itu user bisa memilih materi apa yang ingin di tampilkan.

4.2.4 Perancangan Arsitektur

Antar muka merupakan visualisasi ide dari aplikasi yang akan dibangun, sehingga dapat memberikan gambaran dari aplikasi yang akan dibuat. Perancangan antarmuka mendeskripsikan rencana tampilan dari setiap form yang akan digunakan pada aplikasi.

4.2.4.1 Struktur Menu

Perancangan struktur menu dibuat agar mempermudah memilih menu-menu dari aplikasi *augmented reality* yang sedang berjalan. Struktur menu pada aplikasi *augmented reality* ini dapat di lihat pada Gambar 4.18 berikut:



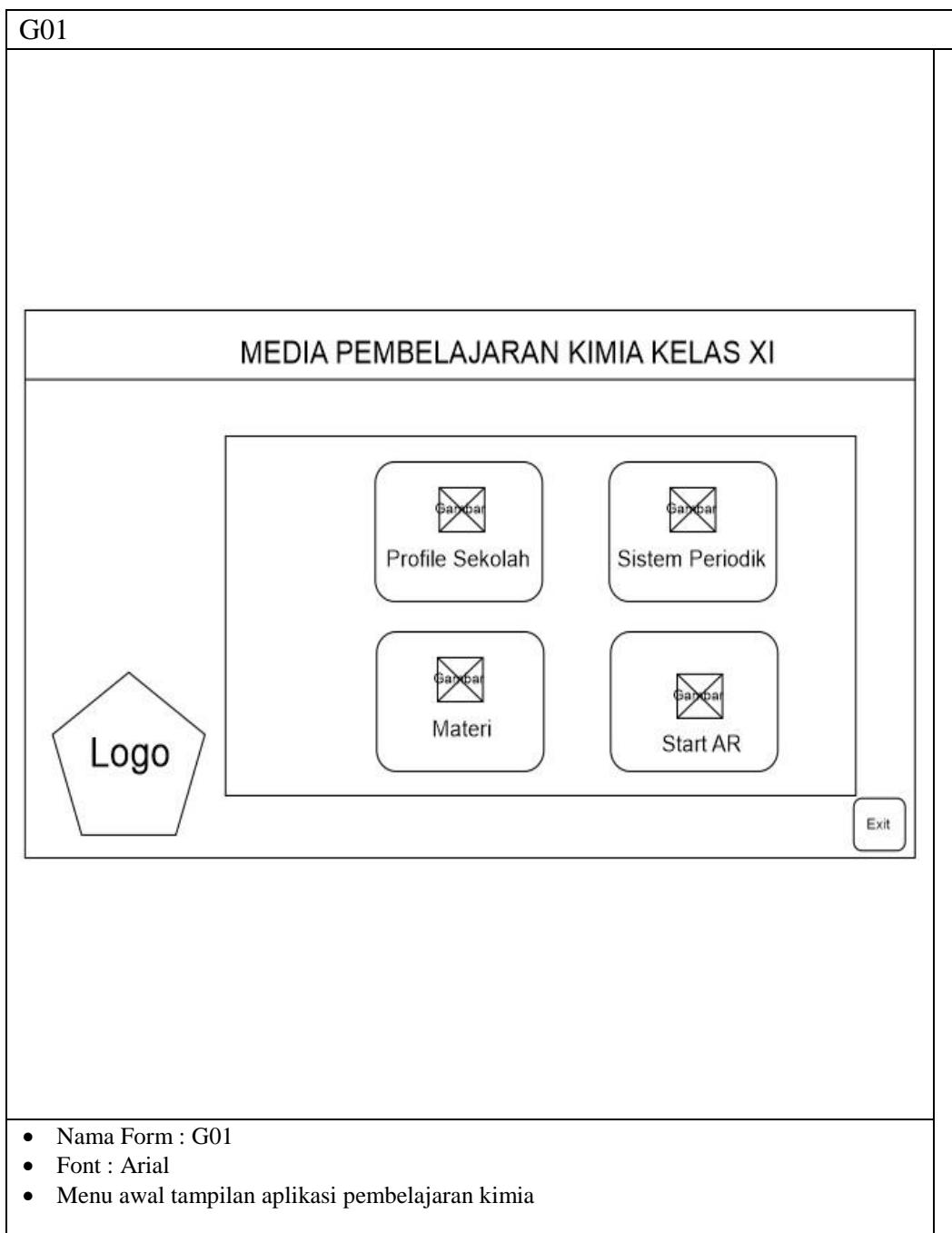
Gambar 4.18 Struktur Menu

4.2.4.2 Perancangan Antar Muka

Antar-muka dari suatu aplikasi mempengaruhi tingkat kemudahan penggunaan aplikasi tersebut, oleh karena itu dibutuhkan suatu teknik perancangan antar-muka. Adapun perancangan antar-muka yang disiapkan untuk pembangunan aplikasi augmented reality sebagai media pembelajaran kimia kelas XI di SMAN 1 Ciparay sebagai berikut:

4.2.4.2.1 Menu Utama

Perancangan tampilan antar muka untuk tampilan menu utama pada aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia kelas XI di SMAN 1 Ciparay sebagai berikut:



Tabel 4.14 Rancangan Tampilan Menu Utama

4.2.4.2.2 Menu Profile Sekolah

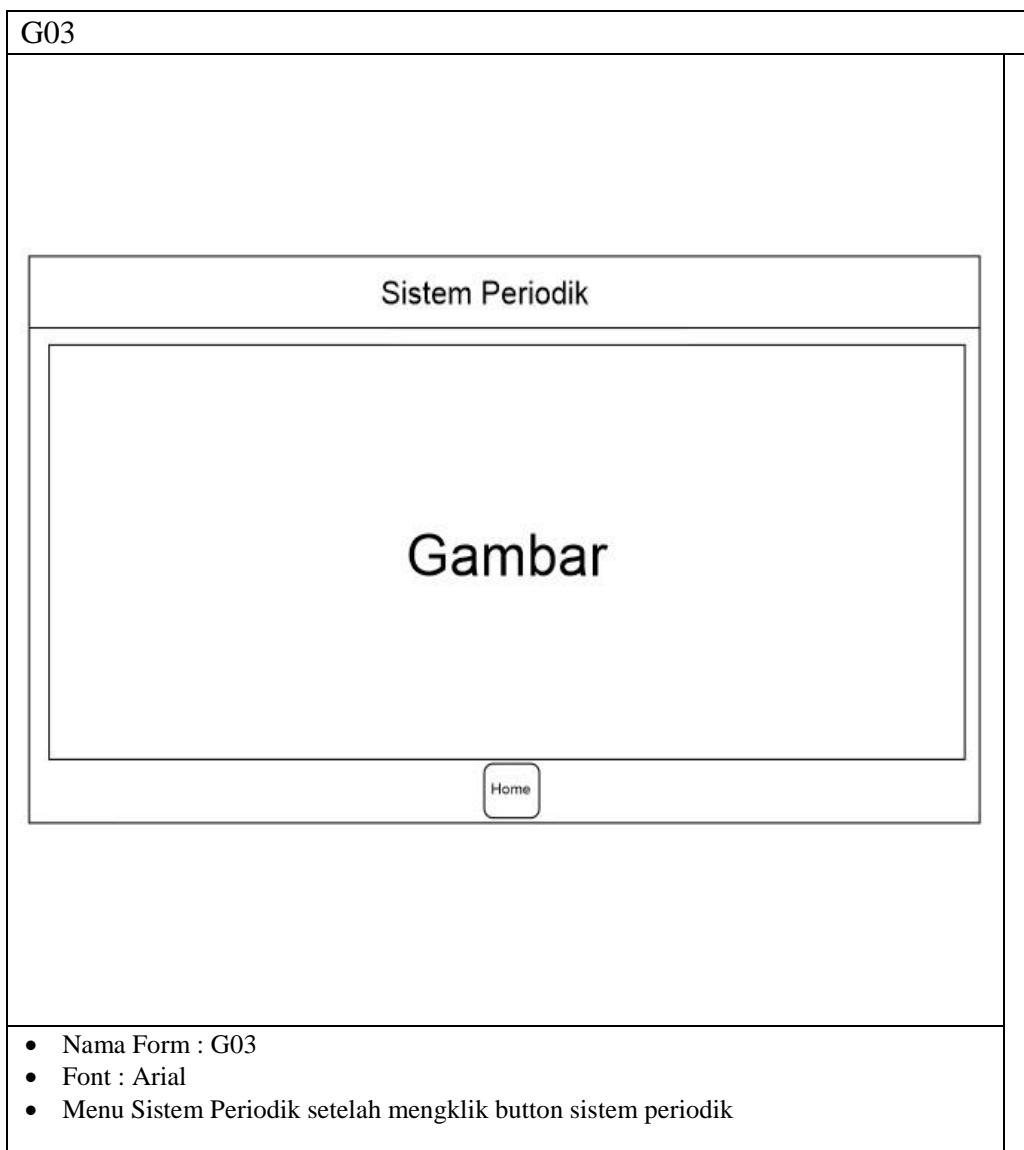
Perancangan tampilan antar muka untuk tampilan menu profile sekolah pada aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia kelas XI di SMAN 1 Ciparay sebagai berikut:



Tabel 4.15 Rancangan Tampilan Menu Profile Sekolah

4.2.4.2.3 **Menu Sistem Periodik**

Perancangan tampilan antar muka untuk tampilan menu sistem periodik pada aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia kelas XI di SMAN 1 Ciparay sebagai berikut:



Tabel 4.16 Rancangan Tampilan Menu Sistem Periodik

4.2.4.2.4 **Menu Materi**

Perancangan tampilan antar muka untuk tampilan menu materi pada aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia kelas XI di SMAN 1 Ciparay sebagai berikut:

M00
<p>Materi</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Nama Form : M00 • Font : Arial • Menu Materi setelah mengklik button materi

Tabel 4.17 Rancangan Tampilan Menu Materi

4.2.4.2.5 **Menu Start AR**

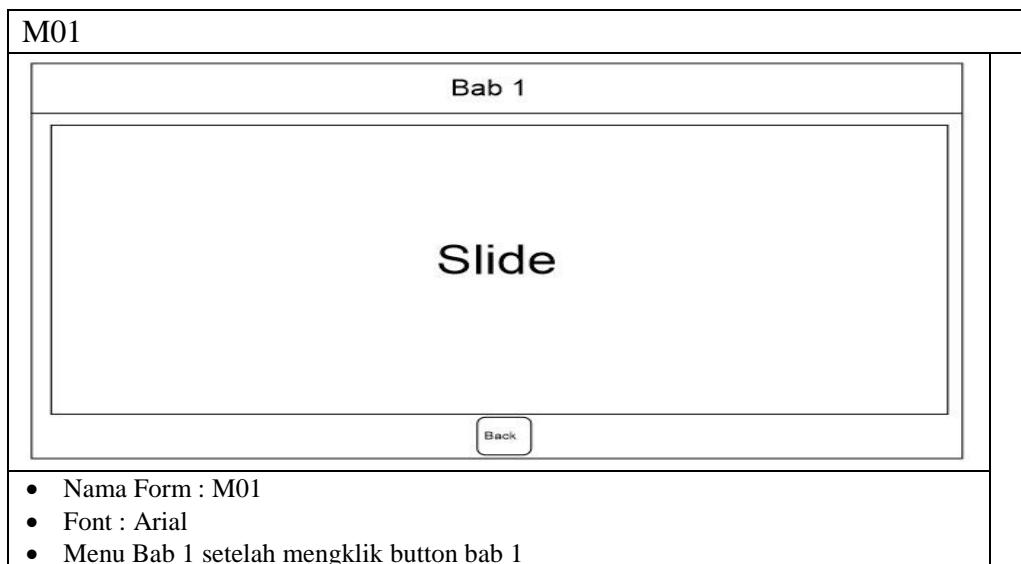
Perancangan tampilan antar muka untuk tampilan menu start AR pada aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia kelas XI di SMAN 1 Ciparay sebagai berikut:

A00
<ul style="list-style-type: none"> • Nama Form : A00 • Font : Arial • Menu AR setelah mengklik button Start AR

Tabel 4.18 Rancangan Tampilan Menu Start AR

4.2.4.2.6 Menu Bab 1

Perancangan tampilan antar muka untuk tampilan menu bab 1 pada aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia kelas XI di SMAN 1 Ciparay sebagai berikut:



Tabel 4.19 Rancangan Tampilan Menu Bab 1

4.2.4.2.7 Menu Bab 2

Perancangan tampilan antar muka untuk tampilan menu bab 2 pada aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia kelas XI di SMAN 1 Ciparay sebagai berikut:



Tabel 4.20 Rancangan Tampilan Menu Bab 2

4.2.4.2.8 Menu Bab 3

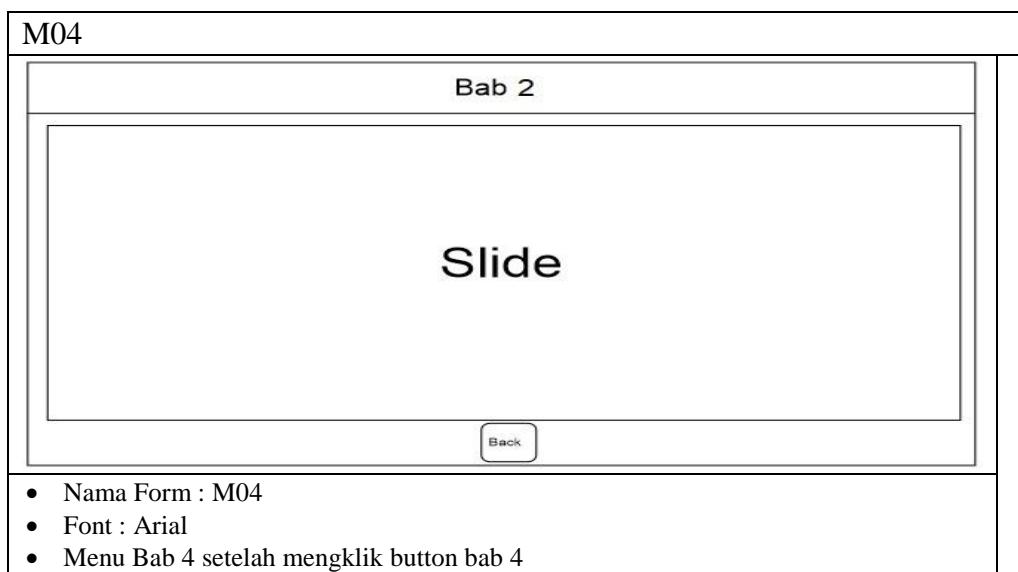
Perancangan tampilan antar muka untuk tampilan menu bab 3 pada aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia kelas XI di SMAN 1 Ciparay sebagai berikut:



Tabel 4.21 Rancangan Tampilan Menu Bab 3

4.2.4.2.9 Menu Bab 4

Perancangan tampilan antar muka untuk tampilan menu bab 4 pada aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia kelas XI di SMAN 1 Ciparay sebagai berikut:



Tabel 4.22 Rancangan Tampilan Menu Bab 4

4.2.4.2.10 Menu Bab 5

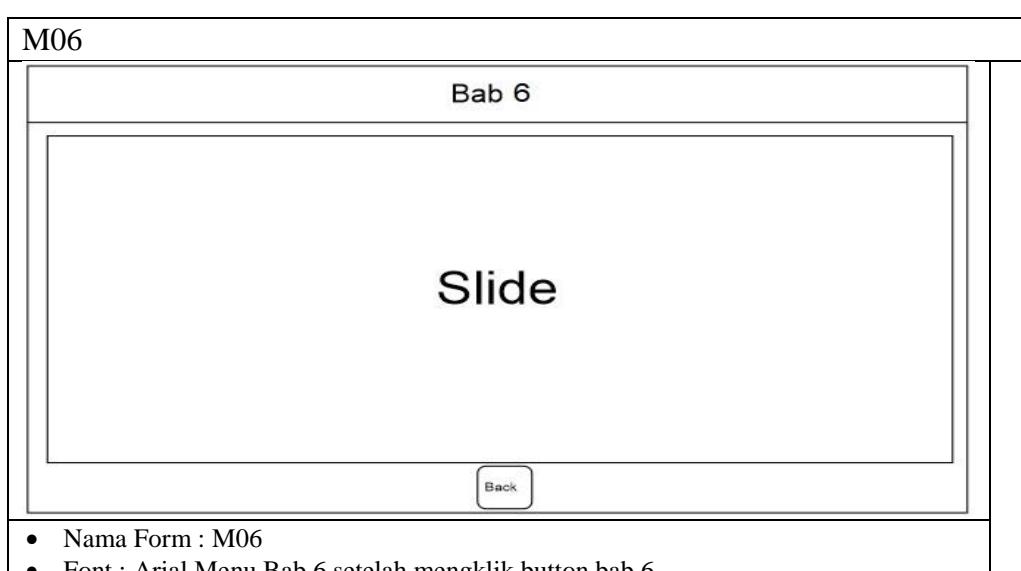
Perancangan tampilan antar muka untuk tampilan menu bab 5 pada aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia kelas XI di SMAN 1 Ciparay sebagai berikut:



Tabel 4.23 Rancangan Tampilan Menu Bab 5

4.2.4.2.11 Menu Bab 6

Perancangan tampilan antar muka untuk tampilan menu bab 6 pada aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia kelas XI di SMAN 1 Ciparay sebagai berikut:



Tabel 4.24 Rancangan Tampilan Menu Bab 6

4.2.5 Keterangan Simbol Form

Berikut adalah keterangan dari simbol-simbol pada form perancangan arsitektur sebagai berikut:

No	Simbol	Keterangan
1	A00	Menu Start AR
2	G01	Menu Utama
3	G02	Menu Profile Sekolah
4	G03	Menu Sistem Periodik
5	M00	Menu Materi
6	M01	Menu Bab 1
7	M02	Menu Bab 2
8	M03	Menu Bab 3
9	M04	Menu Bab 4
10	M05	Menu Bab 5
11	M06	Menu Bab 6

Tabel 4.25 Keterangan Simbol Form

BAB 5

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1 Implementasi

Implementasi merupakan tahap menerjemahkan perancangan berdasarkan hasil analisis. Tujuan dari implementasi adalah untuk mengkonfirmasikan aplikasi yang telah dibangun apakah telah dirancang sesuai dengan pengguna sistem.

5.1.1 Implementasi Perangkat Keras

Perangkat keras yang diperlukan untuk mengimplementasikan aplikasi media pembelajaran kimia ini dapat dilihat pada tabel 5.1 berikut.

No	Nama Perangkat Keras	Spesifikasi
1	Processor	Intel(R) Core(TM) i3-6006U CPU @ 2.00GHz 1.99 GHz
2	RAM	8.00 GB (7.88 GB)
3	OS	Windows 10 64-bit
4	HDD	1 TB
5	VGA	VGA Card NVIDIA GeForce MX110
6	Mouse	Compaq

Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras

5.1.2 Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang diperlukan untuk mengimplementasikan aplikasi media pembelajaran kimia ini dapat dilihat pada tabel 5.2 berikut.

No	Nama Perangkat Lunak		Spesifikasi
1	Sistem Operasi		Windows 10 Home Single Language
2	Tools	1	Unity 2018.4.13f1
		2	Blender 2.79
		3	Coreldraw X5
		4	Pemrograman C#
		5	Vuforia
		6	Microsoft Visio 2013

Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

5.1.3 Implementasi Aplikasi

Implementasi aplikasi ini merupakan sebuah aplikasi media pembelajar berbasis multimedia dengan menambahkan teknologi AR.

5.1.4 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka merupakan penerapan antarmuka dari perancangan antarmuka. Berikut adalah tampilan antarmuka dari aplikasi media pembelajaran kimia adalah sebagai berikut:

1. Antarmuka Menu Utama

Tampilan menu utama ialah tampilan yang muncul di awal aplikasi dibuka. Pada menu utama ini terdapat 5 tombol yaitu: tombol profile sekolah, tombol sistem periodik, tombol start AR, tombol materi, dan tombol Exit.



Gambar 5.1 Antarmuka Menu Utama

2. Antarmuka Menu Profile Sekolah

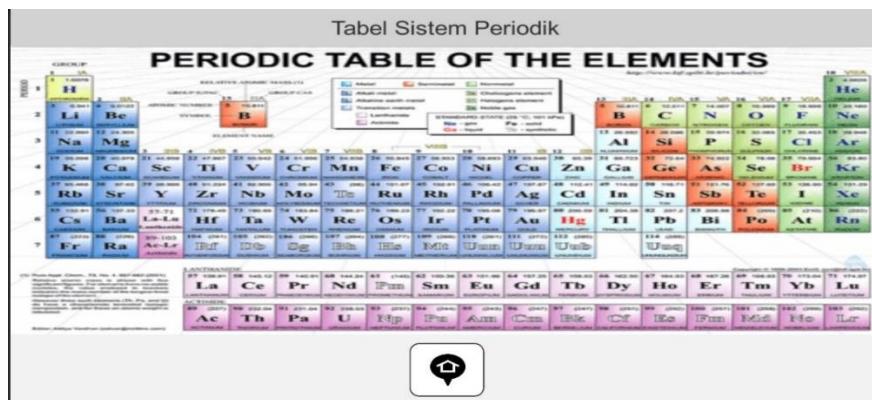
Tampilan menu utama ialah tampilan yang muncul setelah tombol profile sekolah di menu utama di klik. Pada menu profile sekolah ini hanya terdapat tombol back.



Gambar 5.2 Antarmuka Menu Profile Sekolah

3. Antarmuka Menu Sistem Periodik

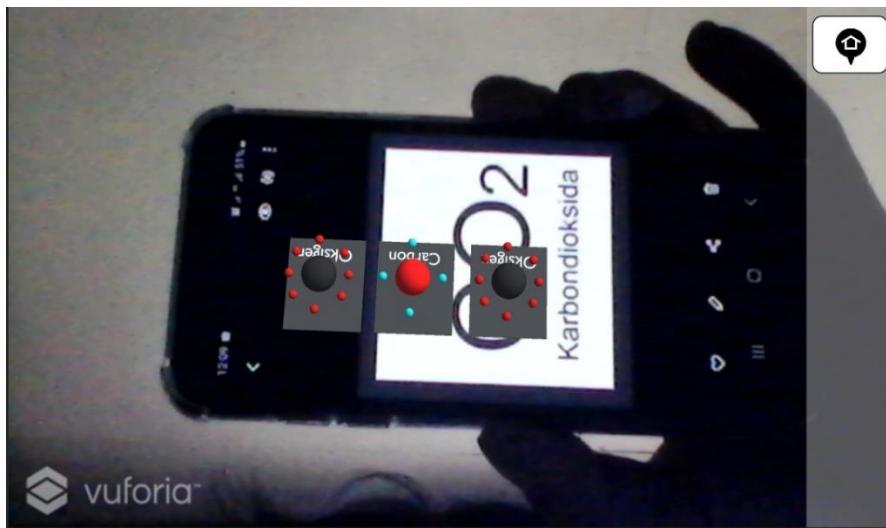
Tampilan sistem periodik ialah tampilan yang muncul setelah tombol sistem periodik di menu utama di klik. Pada menu sistem periodik ini hanya terdapat tombol back.



Gambar 5.3 Antarmuka Menu Sistem Periodik

4. Antarmuka Menu Start AR

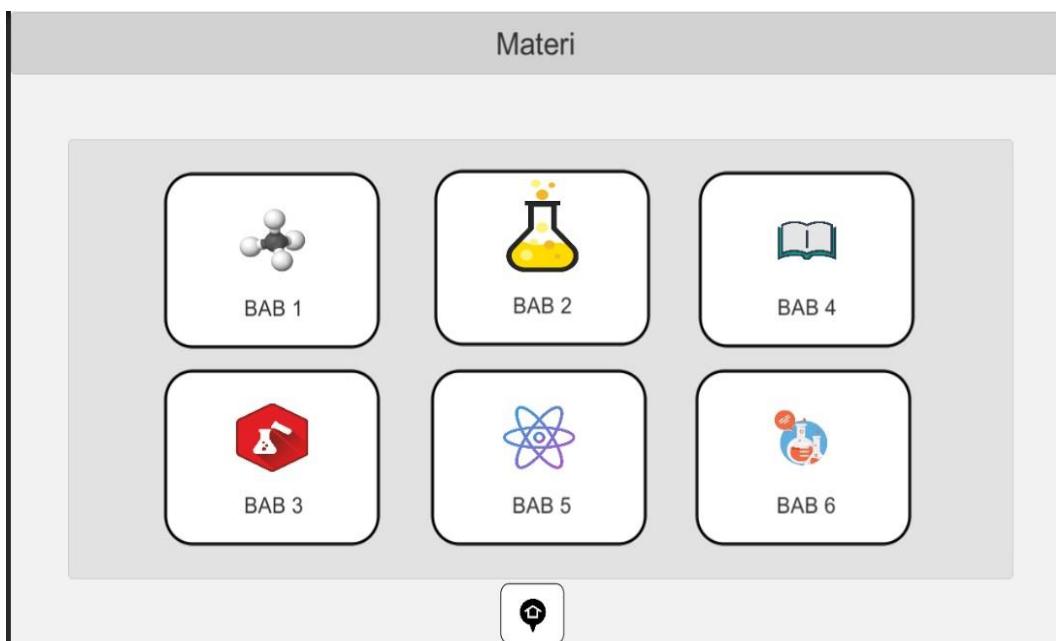
Tampilan start AR ialah tampilan yang muncul setelah tombol start AR di menu utama di klik. Pada menu start AR ini hanya terdapat tombol home.



Gambar 5.4 Antarmuka Menu Start AR

5. Antarmuka Menu Materi

Tampilan menu utama ialah tampilan yang muncul di awal aplikasi dibuka. Pada menu utama ini terdapat 7 tombol yaitu: tombol Bab 1, tombol Bab 2, tombol Bab 3, tombol Bab 4, tombol Bab 5, tombol Bab 6, dan tombol Home.



Gambar 5.5 Antarmuka Menu Materi

6. Antarmuka Menu Bab 1

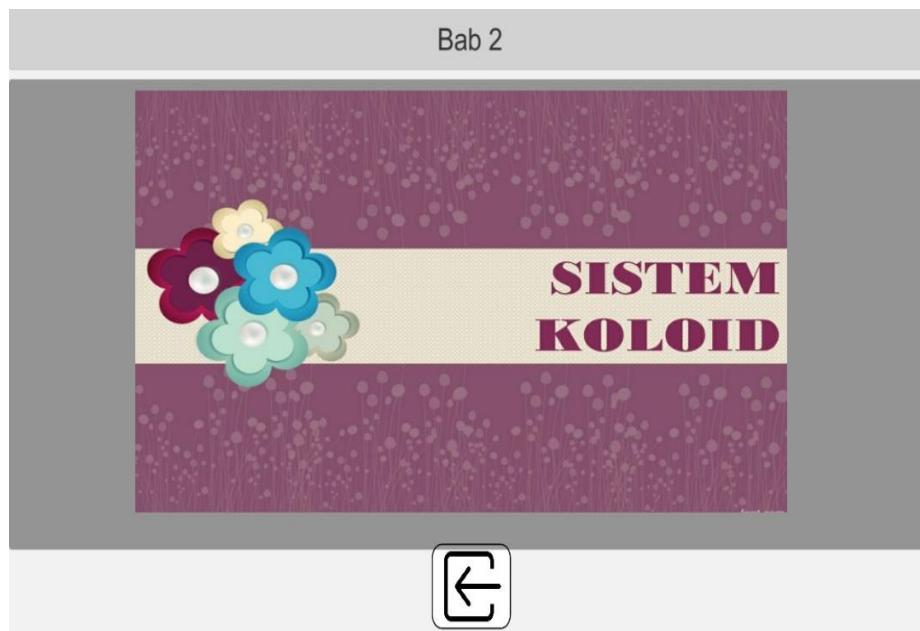
Tampilan menu bab 1 yang berisikan materi pembelajaran.



Gambar 5.6 Antarmuka Menu Bab 1

7. Antarmuka Menu Bab 2

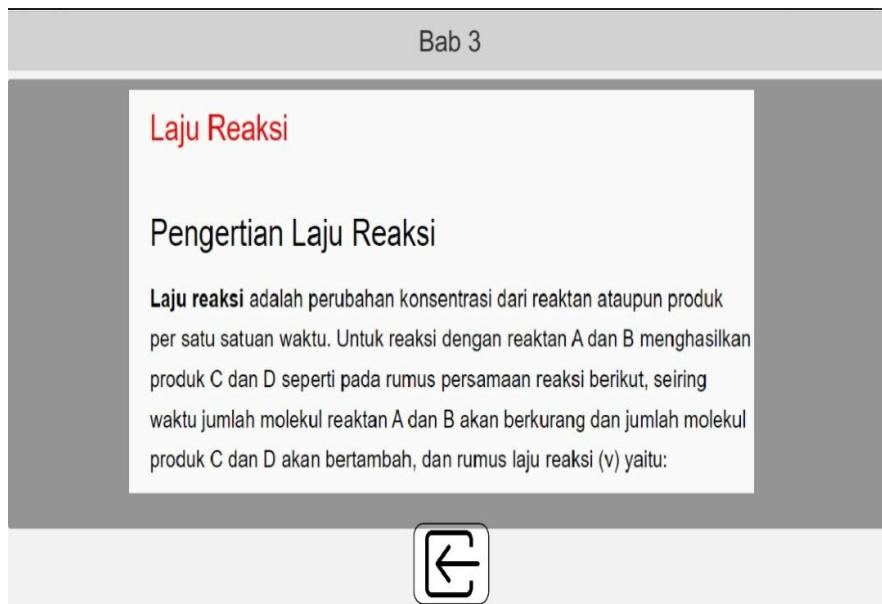
Tampilan menu bab 2 yang berikisan materi pembelajaran.



Gambar 5.7 Antarmuka Menu Bab 2

8. Antarmuka Menu Bab 3

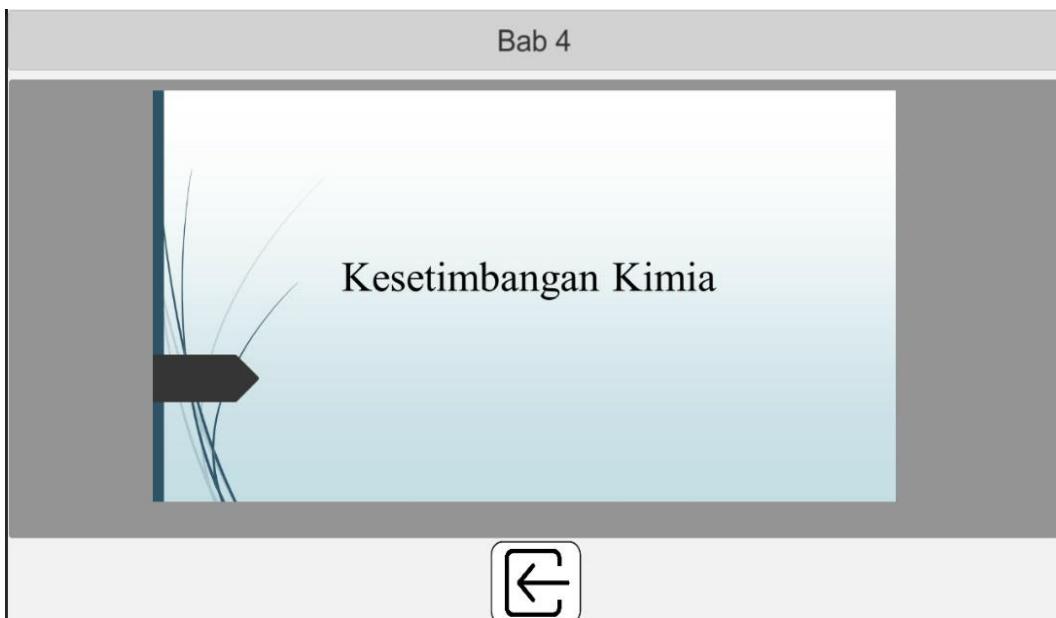
Tampilan menu bab 3 yang berisikan materi pembelajaran.



Gambar 5.8 Antarmuka Menu Bab 3

9. Antarmuka Menu Bab 4

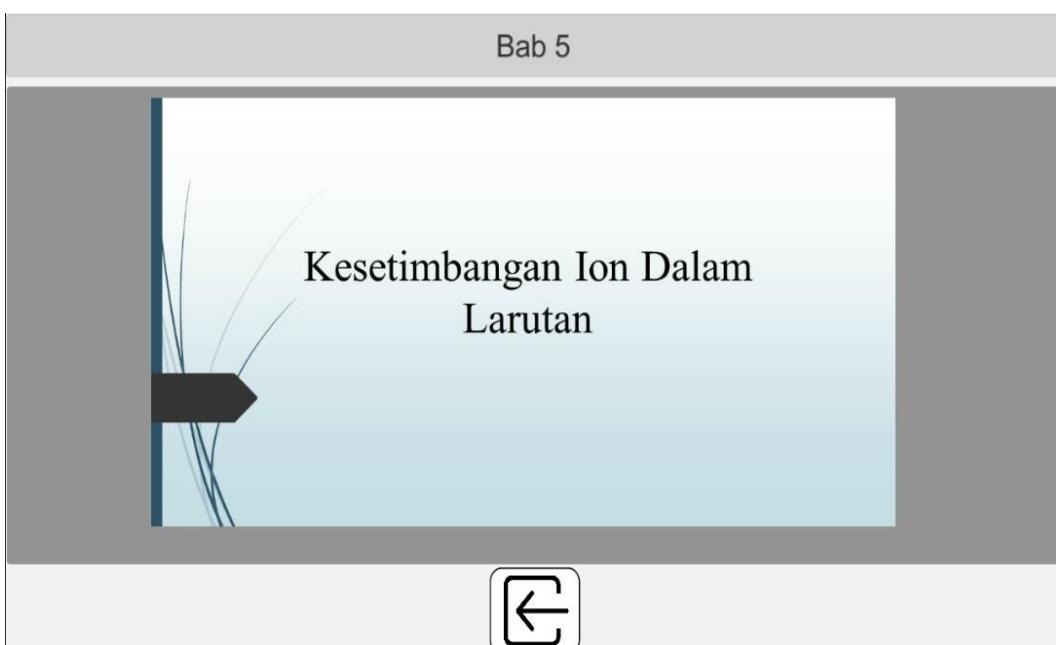
Tampilan menu bab 4 yang berisikan materi pembelajaran.



Gambar 5.9 Antarmuka Menu Bab 4

10. Antarmuka Menu Bab 5

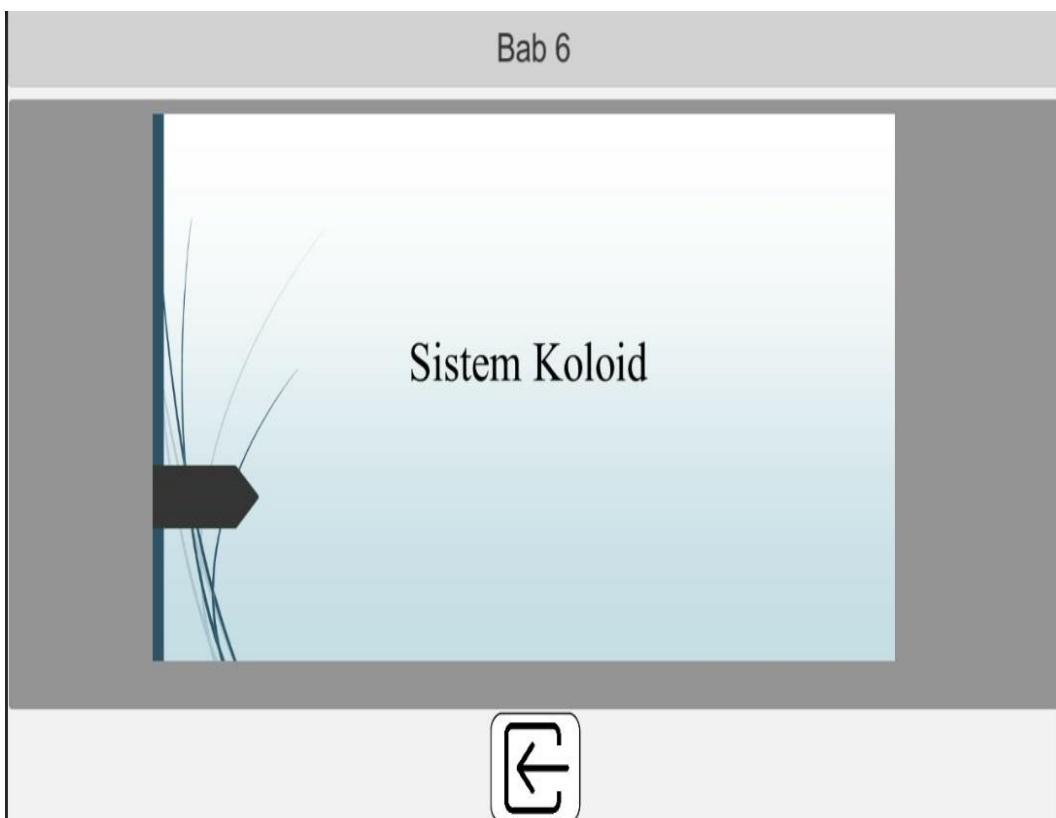
Tampilan menu bab 5 yang berisikan materi pembelajaran.



Gambar 5.10 Antarmuka Menu Bab 5

11. Antarmuka Menu Bab 6

Tampilan menu bab 6 yang berisikan materi pembelajaran.



Gambar 5.11 Antarmuka Menu Bab 6

5.2 Pengujian

Pengujian sistem perangkat lunak merupakan tahapan untuk menemukan kesalahan-kesalahan dan kekurangan-kekurangan pada perangkat lunak yang dibangun sehingga bisa diketahui apakah perangkat lunak tersebut telah memenuhi kriteria sesuai dengan tujuan atau tidak. Adapun pengujian yang digunakan untuk menguji aplikasi media pembelajaran kimia ini dilakukan dengan menggunakan pengujian *alpha* dan *beta*. Berikut adalah tahapan-tahapan dari pengujian.

5.3 Pengujian Alpha

Pengujian alpha merupakan pengujian fungsional yang diadakan di lingkungan pembangunan oleh sekumpulan pengguna yang akan menggunakan perangkat lunaknya.

Pihak pembangunan mendampingi serta mencatat kesalahan-kesalahan maupun permasalahan yang dirasakan oleh pengguna.

Pengujian alpha dimana dilakukan tahapan-tahapan untuk memastikan bahwa aplikasi augmented reality sebagai media pembelajaran kimia ini dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan dan tujuan yang diharapkan.

1. Pengujian Menu Utama

Pengujian menu utama merupakan suatu proses dimana *user* melakukan interaksi terhadap menu-menu pada tampilan menu utama. Hasil proses pengujian aplikasi dilihat pada tabel berikut:

Komponen dan Pengujian				
No	Komponen yang diuji	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
1	Klik Menu Start AR	Masuk kedalam Menu Start AR	Masuk ke dalam Menu Start AR	[√] Sukses [] Gagal
2	Klik Menu Profile Sekolah	Masuk kedalam Menu Profile Sekolah	Masuk kedalam Menu Profile Sekolah	[√] Sukses [] Gagal
3	Klik Menu Sistem Periodik	Masuk kedalam Menu Sistem Periodik	Masuk kedalam Menu Sistem Periodik	[√] Sukses [] Gagal
4	Klik Menu Materi	Masuk kedalam Menu Materi	Masuk kedalam Menu Materi	[√] Sukses [] Gagal

5	Klik Menu Exit	Keluar Aplikasi	Keluar Aplikasi	[√] Sukses [] Gagal
---	----------------	-----------------	-----------------	-------------------------

Tabel 5.3 Pengujian Menu Utama

2. Pengujian Menu Start AR

Pengujian menu start AR ketika tombol start AR di tekan maka menu utama akan berpindah ke scene deteksi marker. Hasil proses pengujian deteksi marker dilihat pada tabel berikut:

Komponen dan Pengujian				
No	Komponen yang diuji	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
1	Marker di scan	Objek 3D akan tampil di layar	Objek 3D akan tampil di layar	[√] Sukses [] Gagal
2	Klik Tombol Home	Masuk kedalam Menu Utama	Masuk kedalam Menu Utama	[√] Sukses [] Gagal

Tabel 5.4 Pengujian Menu Start AR

3. Pengujian Menu Profile Sekolah

Pengujian menu profile sekolah merupakan proses dimana pengguna melakukan interaksi terhadap menu-menu yang ada pada tampilan profile sekolah. Adapun hasil dari proses pengujian dapat dilihat pada tabel berikut:

Komponen dan Pengujian				
No	Komponen yang diuji	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan

1	Klik Tombol Home	Masuk kedalam Menu Utama	Masuk kedalam Menu Utama	[√] Sukses [] Gagal
---	------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------

Tabel 5.5 Pengujian Menu Profile Sekolah

4. Pengujian Menu Sistem Periodik

Pengujian menu sistem periodik merupakan proses dimana pengguna melakukan interaksi terhadap menu-menu yang ada pada tampilan sistem periodik. Adapun hasil dari proses pengujian dapat dilihat pada tabel berikut:

Komponen dan Pengujian				
No	Komponen yang diuji	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
1	Klik Tombol Home	Masuk kedalam Menu Utama	Masuk kedalam Menu Utama	[√] Sukses [] Gagal

Tabel 5.6 Pengujian Menu Sistem Periodik

5. Pengujian Menu Materi

Pengujian menu materi merupakan proses dimana pengguna melakukan interaksi terhadap menu-menu yang ada pada tampilan smateri. Adapun hasil dari proses pengujian dapat dilihat pada tabel berikut:

Komponen dan Pengujian				
No	Komponen yang diuji	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
1	Klik Menu Bab 1	Masuk kedalam Menu Bab 1	Masuk ke dalam Menu Bab 1	[√] Sukses [] Gagal

2	Klik Menu Bab 2	Masuk kedalam Menu Bab 2	Masuk kedalam Menu Bab 2	[√] Sukses [] Gagal
3	Klik Menu Bab 3	Masuk kedalam Menu Bab 3	Masuk kedalam Menu Bab 3	[√] Sukses [] Gagal
4	Klik Menu Bab 4	Masuk kedalam Menu Bab 4	Masuk kedalam Menu Bab 4	[√] Sukses [] Gagal
5	Klik Menu Bab 5	Masuk kedalam Menu Bab 5	Masuk kedalam Menu Bab 5	[√] Sukses [] Gagal
6	Klik Menu Bab 6	Masuk kedalam Menu Bab 6	Masuk kedalam Menu Bab 6	[√] Sukses [] Gagal

Tabel 5.7 Pengujian Menu Materi

6. Pengujian Menu Bab 1

Pengujian menu bab 1 merupakan proses dimana pengguna melakukan interaksi terhadap menu-menu yang ada pada tampilan menu bab 1. Adapun hasil dari proses pengujian dapat dilihat pada tabel berikut:

Komponen dan Pengujian				
No	Komponen yang diuji	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
1	Klik Tombol Home	Masuk kedalam Menu Utama	Masuk kedalam Menu Utama	[√] Sukses [] Gagal
2	Slide materi	Slide digeser sesuai	Slide digeser	[√] Sukses

		dengan materi	sesuai dengan materi	[] Gagal
--	--	---------------	----------------------	-----------

Tabel 5.8 Pengujian Menu bab I

7. Pengujian Menu Bab 2

Pengujian menu bab 2 merupakan proses dimana pengguna melakukan interaksi terhadap menu-menu yang ada pada tampilan menu bab 2. Adapun hasil dari proses pengujian dapat dilihat pada tabel berikut:

Komponen dan Pengujian				
No	Komponen yang diuji	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
1	Klik Tombol Home	Masuk kedalam Menu Utama	Masuk kedalam Menu Utama	[√] Sukses [] Gagal
2	Slide materi	Slide digeser sesuai dengan materi	Slide digeser sesuai dengan materi	[√] Sukses [] Gagal

Tabel 5.9 Pengujian Menu Bab 2

8. Pengujian Menu Bab 3

Pengujian menu bab 3 merupakan proses dimana pengguna melakukan interaksi terhadap menu-menu yang ada pada tampilan menu bab 3. Adapun hasil dari proses pengujian dapat dilihat pada tabel berikut:

Komponen dan Pengujian				
No	Komponen yang diuji	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan

1	Klik Tombol Home	Masuk kedalam Menu Utama	Masuk kedalam Menu Utama	[√] Sukses [] Gagal
2	Slide materi	Slide digeser sesuai dengan materi	Slide digeser sesuai dengan materi	[√] Sukses [] Gagal

Tabel 5.10 Pengujian Menu Bab 3

9. Pengujian Menu Bab 4

Pengujian menu bab 4 merupakan proses dimana pengguna melakukan interaksi terhadap menu-menu yang ada pada tampilan menu bab 4. Adapun hasil dari proses pengujian dapat dilihat pada tabel berikut:

Komponen dan Pengujian				
No	Komponen yang diuji	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
1	Klik Tombol Home	Masuk kedalam Menu Utama	Masuk kedalam Menu Utama	[√] Sukses [] Gagal
2	Slide materi	Slide digeser sesuai dengan materi	Slide digeser sesuai dengan materi	[√] Sukses [] Gagal

Tabel 5.11 Pengujian Menu Bab 4

10. Pengujian Menu Bab 5

Pengujian menu bab 5 merupakan proses dimana pengguna melakukan interaksi terhadap menu-menu yang ada pada tampilan menu bab 5. Adapun hasil dari proses pengujian dapat dilihat pada tabel berikut:

Komponen dan Pengujian				
No	Komponen yang diuji	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
1	Klik Tombol Home	Masuk kedalam Menu Utama	Masuk kedalam Menu Utama	[√] Sukses [] Gagal
2	Slide materi	Slide digeser sesuai dengan materi	Slide digeser sesuai dengan materi	[√] Sukses [] Gagal

Tabel 5.12 Pengujian Menu Bab 5

11. Pengujian Menu Bab 6

Pengujian menu bab 6 merupakan proses dimana pengguna melakukan interaksi terhadap menu-menu yang ada pada tampilan menu bab 6. Adapun hasil dari proses pengujian dapat dilihat pada tabel berikut:

Komponen dan Pengujian				
No	Komponen yang diuji	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
1	Klik Tombol Home	Masuk kedalam Menu Utama	Masuk kedalam Menu Utama	[√] Sukses [] Gagal

2	Slide materi	Slide digeser sesuai dengan materi	Slide sesuai dengan materi	digeser dengan	[<input checked="" type="checkbox"/>] Sukses [<input type="checkbox"/>] Gagal
---	--------------	------------------------------------	----------------------------	----------------	--

Tabel 5.13 Pengujian Menu Bab 6

5.4 Pengujian Beta

Pengujian beta merupakan pengujian yang dilakukan secara objektif dimana pengujian dilakukan secara langsung kepada responden dengan cara memberikan kuesioner atau wawancara kepada pengguna perangkat lunak yang dibangun.

5.4.1 Skenario Pengujian Beta

Skenario pengujian tanggapan pengguna aplikasi dilakukan kepada guru mata pelajaran kimia kelas XI di SMAN 1 Ciparay dengan cara wawancara dan penyebaran angket (kuesioner) kepada siswa kelas XI jurusan jurusan ilmu pengetahuan alam

1. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada guru pengajar yang memiliki hak akses sebagai guru. Adapun hasil wawancara yang telah dilakukan dengan ibu Megah Fadjar P. S.Pd selaku pengguna dengan jenis user admin. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru tersebut, dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran ini dapat membantu dalam kegiatan pembelajaran, memiliki tampilan yang menarik, interaktif, mudah digunakan, dapat membantu siswa dalam pemahaman mata pelajaran kimia dan membantu guru dalam memperlajari ilustrasi objek 3D. Berikut adalah tabel pertanyaan dan jawaban wawancara dengan guru dapat dilihat pada **Lampiran C**.

2. Kuesioner

Kuesioner diberikan kepada siswa kelas XI jurusan ilmu pengetahuan alam. Berikut ini adalah hasil prosentase masing-masing jawaban yang sudah dihitung nilainya dengan menggunakan rumus yang sudah dijelaskan. Kuesioner ini diujikan kepada 36 siswa kelas XI-1 SMAN 1 Ciparay dapat di lihat pada tabel

5.14. berikut adalah tabel pertanyaan dan jawaban wawancara dengan guru dapat dilihat pada **Lampiran D**.

No	PERTANYAAN	SS	S	CS	KS	TS
1	Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.	20	13	3		
2	Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.	18	14	4		
3	Aplikasi ini mudah untuk digunakan.	16	15	6		
4	Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.	8	6	10	13	
5	Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan	22	13	2		
6	Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.	8	7	11	11	

Tabel 5.14 Hasil Kuesioner Siswa

Kategori ini digunakan untuk data hasil kuesioner, adapun kategori dapat dilihat pada tabel 5.15.

Skala Jawaban	Keterangan
SS	Sangat Setuju
S	Setuju
CS	Cukup Setuju
KS	Kurang Setuju
TS	Tidak Setuju

Tabel 5.15 Kategori Jawaban

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan, maka kesimpulan dari tugas akhir yang berjudul “Pembangunan Aplikasi *Augmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran Kimia Berbasis Multimedia Kelas XI di SMAN 1 Ciparay” sebagai berikut:

1. Aplikasi media pembelajaran kimia ini dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa dalam mata pelajaran kimia kelas XI.
2. Aplikasi media pembelajaran ini dapat membantu dan memudahkan siswa dalam memahami materi-materi mata pelajaran kimia setiap babnya.
3. Aplikasi media pembelajaran kimia ini dapat membantu guru dalam memperlihatkan bentuk 3D dari sebuah bentuk molekul kimia menggunakan AR.

6.2 Saran

Dalam Pembangunan Aplikasi *Augmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran Kimia Berbasis Multimedia Kelas XI di SMAN 1 Ciparay ini masih terdapat banyak kekurangan, maka dari itu perlu dilakukan beberapa pengembangan untuk membuat aplikasi untuk kedepannya yaitu sebagai berikut:

1. Penambahan objek 3D agar bisa lebih baik lagi dan lebih lengkapi lagi.
2. Pemberian *interface* dan efek animasi pada objek 3D agar lebih bagus dan benar-benar sesuai dengan aslinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisha, M. (2018, April 14). Pengertian Multimedia : Jurusan, Jenis, Manfaat, dan Contoh. Dipetik Juli 20, 2020, dari Jagad.Id: <https://jagad.id/pengertiandefinisi-multimedia-jurusan-jenis-manfaat-dan-contoh/>
- A.H Sutopo. (2003) Multimedia Interaktif dengan Flash. Yogyakarta: PT Graha Ilmu.
- Andriyani, Anggi. (2011). *Augmented Reality with ARToolKit*. Nulis Buku. Bandar Lampung.
- Gumster, Jason van. (2015). Blender For Dummies, 3rd Edition. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc
- Johari, J.M.C., dan M. Rachmawati. 2009. "Chemistry for Senior High School Grade X". Jakarta, Indonesia: esis.
- Karmelia, L. (2015, Juni). Perkembangan Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Kuliah Dasar. (1).
- M. Nazir, Metode Penelitian. Bogor. Ghalia Indonesia, 2011.
- Putra, S. I. (2019). Implementasi Teknologi Markerless Augmented Reality Menggunakan Metode Algoritma Fast Corner Detection Berbasis Android (Studi Kasus Mulrimedia Buku Interaktif Kebudayaan Lokal Kalimantan Barat). *Coding : Jurnal Komputer dan Aplikasi*, 07(01), 1-10.
- Rajmah, M. A.-G., Adrian, M., & Sanjaya, M. B. (2017, Desember). Aplikasi Alchemist Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android Untuk Pembelajaran Kimia Sma. *e-Proceeding of Applied Science*, 3(3), 1448.
- Roedavan, Rickman. (2018). Unity Tutorial Game Engine. Bandung: Informatika.
- Slameto. (2003). Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudareswaran, V dan Wang, Kenneth; et al. (2003). *3D Audio Augmented Reality: Implementasi and experiments*. Proceedings of the 2nd IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality
- S. Nanang, R. Fahrur. (2018, Juni). Pengembangan Media Pembelajaran Bentuk Molekul Kimia Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android. JIPI

- (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika), Vol 03, No 01, 53 – 61.
- S, R. A., & Shalahuddin, M. (2015). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung: Informatika Bandung.
- T. R., Setiawan, A., & Rostiningsih, S. Pembuatan Aplikasi Pembelajaran “ Ikatan Kimia” dengan Memanfaatkan Augmented Reality.
- Vuforia. *Image Targets*. Retrieved 05 15, 2020, from library.vuforia:
<https://library.vuforia.com/content/vuforia-library/en/features/images/image-targets.html>
- Vuforia. Overview. Retrieved 05 15, 2020, library.vuforia:
<https://library.vuforia.com/getting-started/overview.html>
- Wahyuningrum, A. (2013, Juni 27). Pengenalan Ms.Visio. Dipetik Juni 15, 2020, dari Anisa: <http://blog.ub.ac.id/anisawahyuningrum/2013/06/27/pengenalan-ms-visio/>

LAMPIRAN A

LISTING PROGRAM

1. DefaultTrackableEventHandler

```
using UnityEngine;
using Vuforia;
public class DefaultTrackableEventHandler : MonoBehaviour,
ITrackableEventHandler
{
    #region PROTECTED_MEMBER_VARIABLES

    protected TrackableBehaviour mTrackableBehaviour;
    protected TrackableBehaviour.Status m_PreviousStatus;
    protected TrackableBehaviour.Status m_NewStatus;

    #endregion // PROTECTED_MEMBER_VARIABLES

    #region UNITY_MONOBEHAVIOUR_METHODS

    protected virtual void Start()
    {
        mTrackableBehaviour = GetComponent<TrackableBehaviour>();
        if (mTrackableBehaviour)
            mTrackableBehaviour.RegisterTrackableEventHandler(this);
    }

    protected virtual void OnDestroy()
    {
        if (mTrackableBehaviour)
            mTrackableBehaviour.UnregisterTrackableEventHandler(this);
    }

    #endregion // UNITY_MONOBEHAVIOUR_METHODS

    #region PUBLIC_METHODS

    /// <summary>
    /// Implementation of the ITrackableEventHandler function
    /// called when the
    /// tracking state changes.
    /// </summary>
    public void OnTrackableStateChanged(
        TrackableBehaviour.Status previousStatus,
        TrackableBehaviour.Status newStatus)
    {
        m_PreviousStatus = previousStatus;
        m_NewStatus = newStatus;

        Debug.Log("Trackable " + mTrackableBehaviour.TrackableName +
                  " " + mTrackableBehaviour.CurrentStatus +
                  " " + mTrackableBehaviour.Status);
    }
}
```

```

        " -- " + mTrackableBehaviour.CurrentStatusInfo);

if (newStatus == TrackableBehaviour.Status.DETECTED ||
    newStatus == TrackableBehaviour.Status.TRACKED ||
    newStatus == TrackableBehaviour.Status.EXTENDED_TRACKED)
{
    OnTrackingFound();
}
else if (previousStatus == TrackableBehaviour.Status.TRACKED
&&
        newStatus == TrackableBehaviour.Status.NO_POSE)
{
    OnTrackingLost();
}
else
{
    // For combo of previousStatus=UNKNOWN +
newStatus=UNKNOWN|NOT_FOUND
    // Vuforia is starting, but tracking has not been lost or
found yet
    // Call OnTrackingLost() to hide the augmentations
    OnTrackingLost();
}
}

#endifregion // PUBLIC_METHODS

#region PROTECTED_METHODS

protected virtual void OnTrackingFound()
{
    if (mTrackableBehaviour)
    {
        var rendererComponents =
mTrackableBehaviour.GetComponentsInChildren<Renderer>(true);
        var colliderComponents =
mTrackableBehaviour.GetComponentsInChildren<Collider>(true);
        var canvasComponents =
mTrackableBehaviour.GetComponentsInChildren<Canvas>(true);

        // Enable rendering:
        foreach (var component in rendererComponents)
            component.enabled = true;

        // Enable colliders:
        foreach (var component in colliderComponents)
            component.enabled = true;

        // Enable canvas':
        foreach (var component in canvasComponents)
            component.enabled = true;
    }
}

```

```

        }

    }

protected virtual void OnTrackingLost()
{
    if (mTrackableBehaviour)
    {
        var rendererComponents =
mTrackableBehaviour.GetComponentsInChildren<Renderer>(true);
        var colliderComponents =
mTrackableBehaviour.GetComponentsInChildren<Collider>(true);
        var canvasComponents =
mTrackableBehaviour.GetComponentsInChildren<Canvas>(true);

        // Disable rendering:
        foreach (var component in rendererComponents)
            component.enabled = false;

        // Disable colliders:
        foreach (var component in colliderComponents)
            component.enabled = false;

        // Disable canvas':
        foreach (var component in canvasComponents)
            component.enabled = false;
    }
}

#endregion // PROTECTED_METHODS
}

```

2. LeanDragTranslate

```

using UnityEngine;

namespace Lean.Touch
{
    /// <summary>This component allows you to translate the current
    GameObject relative to the camera using the finger drag
    gesture.</summary>
    [HelpURL(LeanTouch.HelpUrlPrefix + "LeanDragTranslate")]
    [AddComponentMenu(LeanTouch.ComponentPathPrefix + "Drag
    Translate")]
    public class LeanDragTranslate : MonoBehaviour
    {
        /// <summary>The method used to find fingers to use with
        this component. See LeanFingerFilter documentation for more
        information.</summary>
        public LeanFingerFilter Use = new LeanFingerFilter(true);

        /// <summary>The camera the translation will be calculated
        using.\n\nNone = MainCamera.</summary>
        [Tooltip("The camera the translation will be calculated
        using.\n\nNone = MainCamera.")]
        public Camera Camera;
    }
}

```

```

    /// <summary>If you want this component to change smoothly
over time, then this allows you to control how quick the changes reach
their target value.
    /// -1 = Instantly change.
    /// 1 = Slowly change.
    /// 10 = Quickly change.</summary>
    [Tooltip("If you want this component to change smoothly
over time, then this allows you to control how quick the changes reach
their target value.\n\n-1 = Instantly change.\n\n1 = Slowly
change.\n\n10 = Quickly change.")]
    public float Dampening = -1.0f;

    /// <summary>This allows you to control how much momenun
is retained when the dragging fingers are all released.
    /// NOTE: This requires <b>Dampening</b> to be above
0.</summary>
    [Tooltip("This allows you to control how much momenun is
retained when the dragging fingers are all released.\n\nNOTE: This
requires <b>Dampening</b> to be above 0.")]
    [Range(0.0f, 1.0f)]
    public float Inertia;

    [HideInInspector]
    [SerializeField]
    private Vector3 remainingTranslation;

    /// <summary>If you've set Use to ManuallyAddedFingers,
then you can call this method to manually add a finger.</summary>
    public void AddFinger(LeanFinger finger)
    {
        Use.AddFinger(finger);
    }

    /// <summary>If you've set Use to ManuallyAddedFingers,
then you can call this method to manually remove a finger.</summary>
    public void RemoveFinger(LeanFinger finger)
    {
        Use.RemoveFinger(finger);
    }

    /// <summary>If you've set Use to ManuallyAddedFingers,
then you can call this method to manually remove all
fingers.</summary>
    public void RemoveAllFingers()
    {
        Use.RemoveAllFingers();
    }

#if UNITY_EDITOR
    protected virtual void Reset()
    {
        Use.UpdateRequiredSelectable(gameObject);
    }
#endif

    protected virtual void Awake()
    {

```

```

        Use.UpdateRequiredSelectable(gameObject);
    }

protected virtual void Update()
{
    // Store
    var oldPosition = transform.localPosition;

    // Get the fingers we want to use
    var fingers = Use.GetFingers();

    // Calculate the screenDelta value based on these
    fingers
    var screenDelta =
LeanGesture.GetScreenDelta(fingers);

    if (screenDelta != Vector2.zero)
    {
        // Perform the translation
        if (transform is RectTransform)
        {
            TranslateUI(screenDelta);
        }
        else
        {
            Translate(screenDelta);
        }
    }

    // Increment
    remainingTranslation += transform.localPosition -
oldPosition;

    // Get t value
    var factor = LeanTouch.GetDampenFactor(Dampening,
Time.deltaTime);

    // Dampen remainingDelta
    var newRemainingTranslation =
Vector3.Lerp(remainingTranslation, Vector3.zero, factor);

    // Shift this transform by the change in delta
    transform.localPosition = oldPosition +
remainingTranslation - newRemainingTranslation;

    if (fingers.Count == 0 && Inertia > 0.0f &&
Dampening > 0.0f)
    {
        newRemainingTranslation =
Vector3.Lerp(newRemainingTranslation, remainingTranslation, Inertia);
    }

    // Update remainingDelta with the dampened value
    remainingTranslation = newRemainingTranslation;
}

```

```

private void TranslateUI(Vector2 screenDelta)
{
    var camera = Camera;

    if (camera == null)
    {
        var canvas =
transform.GetComponentInParent<Canvas>();

        if (canvas != null && canvas.renderMode != RenderMode.ScreenSpaceOverlay)
        {
            camera = canvas.worldCamera;
        }
    }

    // Screen position of the transform
    var screenPoint =
RectTransformUtility.WorldToScreenPoint(camera, transform.position);

    // Add the deltaPosition
    screenPoint += screenDelta;

    // Convert back to world space
    var worldPoint = default(Vector3);

    if
(RectTransformUtility.ScreenPointToWorldPointInRectangle(transform.parent as RectTransform, screenPoint, camera, out worldPoint) == true)
    {
        transform.position = worldPoint;
    }
}

private void Translate(Vector2 screenDelta)
{
    // Make sure the camera exists
    var camera = LeanTouch.GetCamera(Camera,
gameObject);

    if (camera != null)
    {
        // Screen position of the transform
        var screenPoint =
camera.WorldToScreenPoint(transform.position);

        // Add the deltaPosition
        screenPoint += (Vector3)screenDelta;

        // Convert back to world space
        transform.position =
camera.ScreenToWorldPoint(screenPoint);
    }
    else
{
}
}

```

```
        Debug.LogError("Failed to find camera. Either  
tag your camera as MainCamera, or set one in this component.", this);  
    }  
}  
}  
}
```

3. LeanPinchScale

```

using UnityEngine;

namespace Lean.Touch
{
    /// <summary>This component allows you to scale the current
    GameObject relative to the specified camera using the pinch
    gesture.</summary>
    [HelpURL(LeanTouch.HelpUrlPrefix + "LeanPinchScale")]
    [AddComponentMenu(LeanTouch.ComponentPathPrefix + "Pinch
    Scale")]
    public class LeanPinchScale : MonoBehaviour
    {
        /// <summary>The method used to find fingers to use with
        this component. See LeanFingerFilter documentation for more
        information.</summary>
        public LeanFingerFilter Use = new LeanFingerFilter(true);

        /// <summary>The camera that will be used to calculate the
        zoom.
        /// None = MainCamera.</summary>
        [Tooltip("The camera that will be used to calculate the
        zoom.\n\nNone = MainCamera.")]
        public Camera Camera;

        /// <summary>Should the scaling be performed relative
        to the finger center?</summary>
        [Tooltip("Should the scaling be performed relative to
        the finger center?")]
        public bool Relative;

        /// <summary>The sensitivity of the scaling.
        /// 1 = Default.
        /// 2 = Double.</summary>
        [Tooltip("The sensitivity of the scaling.\n\n1 =
        Default.\n2 = Double.")]
        public float Sensitivity = 1.0f;

        /// <summary>If you want this component to change smoothly
        over time, then this allows you to control how quick the changes reach
        their target value.
        /// -1 = Instantly change.
        /// 1 = Slowly change.
        /// 10 = Quickly change.</summary>
        [Tooltip("If you want this component to change smoothly
        over time, then this allows you to control how quick the changes reach
        their target value.\n\n-1 = Instantly change.\n\n1 = Slowly
        change.\n\n10 = Quickly change.")]

```

```

public float Dampening = -1.0f;

[HideInInspector]
[SerializeField]
private Vector3 remainingScale;

/// <summary>If you've set Use to ManuallyAddedFingers, then you can call this method to manually add a finger.</summary>
public void AddFinger(LeanFinger finger)
{
    Use.AddFinger(finger);
}

/// <summary>If you've set Use to ManuallyAddedFingers, then you can call this method to manually remove a finger.</summary>
public void RemoveFinger(LeanFinger finger)
{
    Use.RemoveFinger(finger);
}

/// <summary>If you've set Use to ManuallyAddedFingers, then you can call this method to manually remove all fingers.</summary>
public void RemoveAllFingers()
{
    Use.RemoveAllFingers();
}

#if UNITY_EDITOR
protected virtual void Reset()
{
    Use.UpdateRequiredSelectable(gameObject);
}
#endif

protected virtual void Awake()
{
    Use.UpdateRequiredSelectable(gameObject);
}

protected virtual void Update()
{
    // Store
    var oldScale = transform.localPosition;

    // Get the fingers we want to use
    var fingers = Use.GetFingers();

    // Calculate pinch scale, and make sure it's valid
    var pinchScale = LeanGesture.GetPinchScale(fingers);

    if (pinchScale != 1.0f)
    {
        pinchScale = Mathf.Pow(pinchScale,
Sensitivity);

        // Perform the translation if this is a
relative scale
    }
}

```

```

        if (Relative == true)
        {
            var pinchScreenCenter =
LeanGesture.GetScreenCenter(fingers);

            if (transform is RectTransform)
            {
                TranslateUI(pinchScale,
pinchScreenCenter);
            }
            else
            {
                Translate(pinchScale,
pinchScreenCenter);
            }
        }

        transform.localScale *= pinchScale;
        remainingScale += transform.localPosition -
oldScale;
    }

    // Get t value
    var factor = LeanTouch.GetDampenFactor(Dampening,
Time.deltaTime);

    // Dampen remainingDelta
    var newRemainingScale = Vector3.Lerp(remainingScale,
Vector3.zero, factor);

    // Shift this transform by the change in delta
    transform.localPosition = oldScale + remainingScale
- newRemainingScale;

    // Update remainingDelta with the dampened value
    remainingScale = newRemainingScale;
}

protected virtual void TranslateUI(float pinchScale,
Vector2 pinchScreenCenter)
{
    var camera = Camera;

    if (camera == null)
    {
        var canvas =
transform.GetComponentInParent<Canvas>();

        if (canvas != null && canvas.renderMode !=
RenderMode.ScreenSpaceOverlay)
        {
            camera = canvas.worldCamera;
        }
    }
}

```

```

        // Screen position of the transform
        var screenPoint =
RectTransformUtility.WorldToScreenPoint(camera, transform.position);

        // Push the screen position away from the reference
point based on the scale
        screenPoint.x = pinchScreenCenter.x + (screenPoint.x
- pinchScreenCenter.x) * pinchScale;
        screenPoint.y = pinchScreenCenter.y + (screenPoint.y
- pinchScreenCenter.y) * pinchScale;

        // Convert back to world space
        var worldPoint = default(Vector3);

        if
(RectTransformUtility.ScreenPointToWorldPointInRectangle(transform.par
ent as RectTransform, screenPoint, camera, out worldPoint) == true)
{
    transform.position = worldPoint;
}
}

protected virtual void Translate(float pinchScale, Vector2
screenCenter)
{
    // Make sure the camera exists
    var camera = LeanTouch.GetCamera(Camera,
gameObject);

    if (camera != null)
    {
        // Screen position of the transform
        var screenPosition =
camera.WorldToScreenPoint(transform.position);

        // Push the screen position away from the
reference point based on the scale
        screenPosition.x = screenCenter.x +
(screenPosition.x - screenCenter.x) * pinchScale;
        screenPosition.y = screenCenter.y +
(screenPosition.y - screenCenter.y) * pinchScale;

        // Convert back to world space
        transform.position =
camera.ScreenToWorldPoint(screenPosition);
    }
    else
    {
        Debug.LogError("Failed to find camera. Either
tag your cameras MainCamera, or set one in this component.", this);
    }
}
}

```

4. LeanTwistRotate

```

using UnityEngine;

namespace Lean.Touch
{
    /// <summary>This component allows you to transform the
    current GameObject relative to the specified camera using a twist
    gesture.</summary>
    [HelpURL(LeanTouch.HelpUrlPrefix + "LeanTwistRotate")]
    [AddComponentMenu(LeanTouch.ComponentPathPrefix + "Twist
    Rotate")]
    public class LeanTwistRotate : MonoBehaviour
    {
        /// <summary>The method used to find fingers to use with
        this component. See LeanFingerFilter documentation for more
        information.</summary>
        public LeanFingerFilter Use = new LeanFingerFilter(true);

        /// <summary>The camera we will be used to calculate
        relative rotations.
        /// None = MainCamera.</summary>
        [Tooltip("The camera we will be used to calculate relative
        rotations.\n\nNone = MainCamera.")]
        public Camera Camera;

        /// <summary>Should the rotation be performed relative
        to the finger center?</summary>
        [Tooltip("Should the rotation be performed relative to
        the finger center?")]
        public bool Relative;

        /// <summary>If you want this component to change smoothly
        over time, then this allows you to control how quick the changes reach
        their target value.
        /// -1 = Instantly change.
        /// 1 = Slowly change.
        /// 10 = Quickly change.</summary>
        [Tooltip("If you want this component to change smoothly
        over time, then this allows you to control how quick the changes reach
        their target value.\n\n-1 = Instantly change.\n\n1 = Slowly
        change.\n\n10 = Quickly change.")]
        public float Dampening = -1.0f;

        [HideInInspector]
        [SerializeField]
        private Vector3 remainingTranslation;

        [HideInInspector]
        [SerializeField]
        private Quaternion remainingRotation =
        Quaternion.identity;

        /// <summary>If you've set Use to ManuallyAddedFingers,
        then you can call this method to manually add a finger.</summary>
        public void AddFinger(LeanFinger finger)
        {
            Use.AddFinger(finger);
        }
    }
}

```

```

        }

        /// <summary>If you've set Use to ManuallyAddedFingers,
then you can call this method to manually remove a finger.</summary>
        public void RemoveFinger(LeanFinger finger)
        {
            Use.RemoveFinger(finger);
        }

        /// <summary>If you've set Use to ManuallyAddedFingers,
then you can call this method to manually remove all
fingers.</summary>
        public void RemoveAllFingers()
        {
            Use.RemoveAllFingers();
        }

#if UNITY_EDITOR
        protected virtual void Reset()
        {
            Use.UpdateRequiredSelectable(gameObject);
        }
#endif
        protected virtual void Awake()
        {
            Use.UpdateRequiredSelectable(gameObject);
        }

        protected virtual void Update()
        {
            // Store
            var oldPosition = transform.localPosition;
            var oldRotation = transform.localRotation;

            // Get the fingers we want to use
            var fingers = Use.GetFingers();

            // Calculate the rotation values based on these
            fingers
            var twistDegrees =
LeanGesture.GetTwistDegrees(fingers);

            if (twistDegrees != 0.0f)
            {
                if (Relative == true)
                {
                    var twistScreenCenter =
LeanGesture.GetScreenCenter(fingers);

                    if (transform is RectTransform)
                    {
                        TranslateUI(twistDegrees,
twistScreenCenter);
                        RotateUI(twistDegrees);
                    }
                    else
                    {

```

```

                Translate(twistDegrees,
twistScreenCenter);
                    Rotate(twistDegrees);
                }
            }
        else
        {
            if (transform is RectTransform)
            {
                RotateUI(twistDegrees);
            }
            else
            {
                Rotate(twistDegrees);
            }
        }
    }

    // Increment
    remainingTranslation += transform.localPosition -
oldPosition;
    remainingRotation *=
Quaternion.Inverse(oldRotation) * transform.localRotation;

    // Get t value
    var factor = LeanTouch.GetDampenFactor(Dampening,
Time.deltaTime);

    // Dampen remainingDelta
    var newRemainingTranslation =
Vector3.Lerp(remainingTranslation, Vector3.zero, factor);
        var newRemainingRotation =
Quaternion.Slerp(remainingRotation, Quaternion.identity, factor);

    // Shift this transform by the change in delta
    transform.localPosition = oldPosition +
remainingTranslation - newRemainingTranslation;
        transform.localRotation = oldRotation *
Quaternion.Inverse(newRemainingRotation) * remainingRotation;

    // Update remainingDelta with the dampened value
    remainingTranslation = newRemainingTranslation;
    remainingRotation = newRemainingRotation;
}

protected virtual void TranslateUI(float twistDegrees,
Vector2 twistScreenCenter)
{
    var camera = Camera;

    if (camera == null)
    {
        var canvas =
transform.GetComponentInParent<Canvas>();

```

```

        if (canvas != null && canvas.renderMode != RenderMode.ScreenSpaceOverlay)
        {
            camera = canvas.worldCamera;
        }
    }

    // Screen position of the transform
    var screenPoint =
RectTransformUtility.WorldToScreenPoint(camera, transform.position);

    // Twist screen point around the twistScreenCenter
    by twistDegrees
    var twistRotation = Quaternion.Euler(0.0f, 0.0f,
twistDegrees);
    var screenDelta    = twistRotation * (screenPoint -
twistScreenCenter);

    screenPoint.x = twistScreenCenter.x + screenDelta.x;
    screenPoint.y = twistScreenCenter.y + screenDelta.y;

    // Convert back to world space
    var worldPoint = default(Vector3);

    if
(RectTransformUtility.ScreenPointToWorldPointInRectangle(transform.par
ent as RectTransform, screenPoint, camera, out worldPoint) == true)
    {
        transform.position = worldPoint;
    }
}

protected virtual void Translate(float twistDegrees,
Vector2 twistScreenCenter)
{
    // Make sure the camera exists
    var camera = LeanTouch.GetCamera(Camera,
gameObject);

    if (camera != null)
    {
        // Screen position of the transform
        var screenPoint =
camera.WorldToScreenPoint(transform.position);

        // Twist screen point around the
        twistScreenCenter by twistDegrees
        var twistRotation = Quaternion.Euler(0.0f,
0.0f, twistDegrees);
        var screenDelta    = twistRotation *
((Vector2)screenPoint - twistScreenCenter);

        screenPoint.x = twistScreenCenter.x +
screenDelta.x;
        screenPoint.y = twistScreenCenter.y +
screenDelta.y;
    }
}

```

```

        // Convert back to world space
        transform.position =
camera.ScreenToWorldPoint(screenPoint);
    }
    else
    {
        Debug.LogError("Failed to find camera. Either
tag your cameras MainCamera, or set one in this component.", this);
    }
}

protected virtual void RotateUI(float twistDegrees)
{
    transform.rotation *= Quaternion.Euler(0.0f, 0.0f,
twistDegrees);
}

protected virtual void Rotate(float twistDegrees)
{
    // Make sure the camera exists
    var camera = LeanTouch.GetCamera(Camera,
gameObject);

    if (camera != null)
    {
        var axis =
transform.InverseTransformDirection(camera.transform.forward);

        transform.rotation *=
Quaternion.AngleAxis(twistDegrees, axis);
    }
    else
    {
        Debug.LogError("Failed to find camera. Either
tag your cameras MainCamera, or set one in this component.", this);
    }
}
}

```

5. CameraFocusController

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using Vuforia;

public class CameraFocusController : MonoBehaviour
{
    private bool mVuforiaStarted = false;

    void Start()
    {
        VuforiaARController vuforia = VuforiaARController.Instance;

```

```

        if (vuforia != null)
            vuforia.RegisterVuforiaStartedCallback(StartAfterVuforia);
    }

private void StartAfterVuforia()
{
    mVuforiaStarted = true;
    SetAutofocus();
}

void OnApplicationPause(bool pause)
{
    if (!pause)
    {
        // App resumed
        if (mVuforiaStarted)
        {
            // App resumed and vuforia already started
            // but lets start it again...
            SetAutofocus(); // This is done because some android
devices lose the auto focus after resume
            // this was a bug in vuforia 4 and 5. I haven't
checked 6, but the code is harmless anyway
        }
    }
}

private void SetAutofocus()
{
    if
(CameraDevice.Instance.SetFocusMode(CameraDevice.FocusMode.FOCUS_MODE_
CONTINUOUSAUTO))
    {
        Debug.Log("Autofocus set");
    }
    else
    {
        // never actually seen a device that doesn't support this,
but just in case
        Debug.Log("this device doesn't support auto focus");
    }
}
}
}

```

6. ScriptMenu

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class ScriptMenu : MonoBehaviour {

    public void GoToStartAR()
    {

```

```

        Application.LoadLevel("StartAR");

    }
    public void GoToProfileSekolah()
    {
        Application.LoadLevel("ProfileSekolah");
    }

    public void GoToHome()
    {
        Application.LoadLevel("Menu UI");
    }

    public void GoToRumah()
    {
        Application.LoadLevel("Menu UI");
    }

    public void GoToExit()
    {
        Debug.Log("QUIT!");
        Application.Quit();
    }
}

```

7. Menu UI

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class MenuUI : MonoBehaviour {

    public void StartAR()
    {

        SceneManager.LoadScene(SceneManager.GetActiveScene().buildIndex + 1);
    }

    public void QuitApplikasi ()
    {
        Debug.Log("QUIT!");
        Application.Quit();
    }
}

```

LAMPIRAN B **SURAT BALASAN DARI TEMPAT PENELITIAN**



**PEMERINTAH DAERAH PROVINSI JAWA BARAT
DINAS PENDIDIKAN
CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH VIII
SMA NEGERI 1 CIPARAY**

*Jl. Raya Pacet Nomor 188 Telepon (022) 5950861
Faksimil (022) 5955862 Website : www.sman1ciparay.sch.id e-mail : sman1ciparay@telkom.net.id
Ciparay Kabupaten Bandung - 40381*

SURAT KETERANGAN

Nomor : 800/1652/SMAN1CPR/CADISDIKWIL.VIII

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Menindaklanjuti surat dari Universitas Bale Bandung (UNIBA) Fakultas Teknologi Informasi dengan Nomor : 03/S.Pen/FTI/VI/2020 perihal Permohonan Izin Melakukan Penelitian dengan Program Studi Informatika dan Sistem Informasi.

Kepala SMA Negeri 1 Ciparay Kabupaten Bandung, dengan ini menerangkan bahwa:

No	Nama	NIM	Program Studi
1.	Akbar Tawakal P. B	C1A160034	Informatika

Mahasiswa tersebut di atas diizinkan untuk melakukan Penelitian di SMA Negeri 1 Ciparay. Demikian surat keterangan ini kami buat, untuk diketahui dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Ciparay, 21 Juli 2020



LAMPIRAN C **WAWANCARA DENGAN GURU**

Hasil Wawancara

Pembangunan Aplikasi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Kimia Berbasis Multimedia Kelas XI di SMAN 1 Ciparay

Hari Pelaksanaan wawancara: 25 Juli 2020

Tempat: Lobby SMAN 1 Ciparay

Narasumber: Ibu Megah Fadjar P S.Pd

No	Pertanyaan dan Jawaban
1	Pertanyaan: Apakah aplikasi ini mudah digunakan? Jawaban: Ya, mudah digunakan karena tampilannya cukup mudah untuk dipahami.
2	Pertanyaan: Apakah tampilan dari aplikasi terlihat menarik ? Jawaban: Ya, sangat menarik karena dapat membantu memperlihatkan ilustrasi-ilustrasi percobaan kimia.
3	Pertanyaan: Apakah aplikasi ini dapat membantu dalam kegiatan pembelajaran? Jawaban: Ya, Aplikasi ini sangat membantu dalam kegiatan pembelajaran kimia, dengan diberikannya fasilitas multimedia interaktif yang ada di dalamnya seperti materi, simulasi, latihan dan evaluasi.
4	Pertanyaan: Apakah aplikasi ini membantu menggambarkan Objek 3D tentang bentuk molekul kimia? Jawaban: Ya, dengan adanya aplikasi ini dapat membantu dalam memperlihatkan bentuk molekul kimia dalam bentuk 3D dan mudah dipahami..
5	Pertanyaan: Bagaimana tanggapan guru kimia lainnya terkait adanya aplikasi media pembelajaran kimia ini? Jawaban: Respon guru-guru kimia lain terlihat positif, banyak yang bertanya tentang aplikasi ini dan ingin mencoba menggunakan.

LAMPIRAN D KUESIONER SISWA



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**
Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : Adelya Amanda R.

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Kelas : XI - 1

1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**
Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, malainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : alma Nadifah Apriyadi

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Kelas : XI - I

1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju	<input checked="" type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju	<input type="checkbox"/> Cukup Setuju
--	--	--	---------------------------------------	---------------------------------------
2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju	<input checked="" type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju	<input type="checkbox"/> Cukup Setuju
--	--	--	---------------------------------------	---------------------------------------
3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju	<input checked="" type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju	<input type="checkbox"/> Cukup Setuju
--	--	--	---------------------------------------	---------------------------------------
4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input checked="" type="checkbox"/> Kurang Setuju	<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju	<input type="checkbox"/> Cukup Setuju
--	---	---------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------
5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju	<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju	<input type="checkbox"/> Cukup Setuju
---	--	---------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------
6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju	<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju	<input checked="" type="checkbox"/> Cukup Setuju
--	--	---------------------------------	---------------------------------------	--



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI**

UNIVERSITAS BALE BANDUNG

Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : ALMA NASYAWA

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Kelas : XI - I

1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : Anggi Nurbaiti Putri S.
Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan
Kelas : XI-1

1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**
Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Siswa/siswi,

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : Atri Nur Fathlah.....

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Kelas : X - I.....

1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.

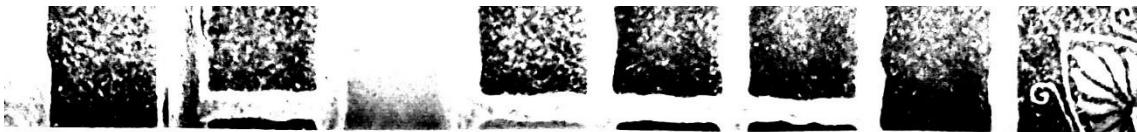
<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Cukup Setuju	
3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Cukup Setuju	
4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Cukup Setuju	
5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI**

UNIVERSITAS BALE BANDUNG

Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : dzka permatita.

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Kelas : XI - 1

- | | |
|--|---|
| <p>1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input checked="" type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | <p>5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> |
| <p>2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input checked="" type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | <p>6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input checked="" type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> |
| <p>3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input checked="" type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | |
| <p>4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input checked="" type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | |



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI**

UNIVERSITAS BALE BANDUNG

Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : Azmi muhammad.

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Kelas : X1-1

1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : *Bunga Ati Aisyah*

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Kelas : *X - 1*

1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input checked="" type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Cukup Setuju	



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI**

UNIVERSITAS BALE BANDUNG

Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : DAFFY RAISAM N.: K

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Kelas : XI - 1

1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, malainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : Fitriqni Nur Salehat
Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan
Kelas : XI - 1

1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**
Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : Givana Indah Nurul A.

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Kelas : XI-4.....

1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, malainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : HAFID MUR MUHAMAD
Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan
Kelas : X1 - I

1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**
Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : IKA CINTARI.....

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Kelas : XI - 1

1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input checked="" type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : *Kania Rizki Nur'Azizah*
 Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan
 Kelas : *XI - 1*

1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Cukup Setuju	
5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Cukup Setuju	



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**
Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : Karenza Puji Angela
Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan
Kelas : XI-1.....

1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**
Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : Kirana Salsabila

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Kelas : XI - I

1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Cukup Setuju	
3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Cukup Setuju	
4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input checked="" type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input checked="" type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : *Marsadhiyah Fadhillah*

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Kelas : XI - I

1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : Moh. Haziem Nabawi

Jenis Kelamin : ✓ Laki-laki □ Perempuan

Kelas : XI-1

- | | |
|--|---|
| <p>1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | <p>5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> |
| <p>2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | <p>6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> |
| <p>3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | |
| <p>4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | |



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : Moh. Haziem Nabawi

Jenis Kelamin : ✓ Laki-laki □ Perempuan

Kelas : XI-1.....

- | | |
|--|---|
| <p>1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | <p>5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> |
| <p>2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | <p>6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> |
| <p>3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | |
| <p>4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | |



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : *ach. nafs. duf. d.*

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Kelas : *XIA-1*.....

1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju
2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju
3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju
4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju
5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju
6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Jl. Raden AA Wiranatakusuma No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : Moh SULTAM F.

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Kelas : XI-1

1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI**

UNIVERSITAS BALE BANDUNG
Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : MUHAMAD BICMA H.P.
Jenis Kelamin : ✓ Laki-laki □ Perempuan
Kelas : XI-1

1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju
2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju
3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju
4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju
5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju
6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : muhammad dicky. m.

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Kelas : XI.....

1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI**
UNIVERSITAS BALE BANDUNG

Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : Muhammad Rafa L.H.

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Kelas : X-1.....

- | | |
|--|---|
| <p>1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat memikir.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input checked="" type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | <p>5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input checked="" type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> |
| <p>2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input checked="" type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | <p>6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input checked="" type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> |
| <p>3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input checked="" type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | |
| <p>4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input checked="" type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | |



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**
Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi.

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, malainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : Meng Fitri Apriyani

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Kelas : XI - I

- | | |
|--|---|
| <p>1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | <p>5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> |
| <p>2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | <p>6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input checked="" type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> |
| <p>3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | |
| <p>4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input checked="" type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | |



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI**

UNIVERSITAS BALE BANDUNG

Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : Neng Yeni Rosmayanti

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Kelas : XI-1

- | | |
|--|---|
| <p>1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input checked="" type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | <p>5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input checked="" type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> |
| <p>2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input checked="" type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | <p>6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input checked="" type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> |
| <p>3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input checked="" type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | |
| <p>4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input checked="" type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | |



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : Rahri Sidiq Rohmatuloh

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Kelas : XI-1

1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Cukup Setuju	
2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Cukup Setuju	
3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Cukup Setuju	
4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input checked="" type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input checked="" type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : Rival Padika Akbar

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Kelas : XIA

1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju
2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju
3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju
4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju
5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju
6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : Bisal Romantika K.

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Kelas :

1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju
2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju
3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju
4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju
5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju
6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI**
UNIVERSITAS BALE BANDUNG

Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : rizal maulana supriadi

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Kelas : XI.....

1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju
6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.
 Sangat Setuju Kurang Setuju
 Setuju Tidak Setuju
 Cukup Setuju



BALI UNIVERSITY OF INFORMATION TECHNOLOGY - FAKULTAS

**TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul *perjuangan aplikasi augmented reality sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay*. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : Salma Husni Nurul Umi

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Kelas : XI-1

1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.

<input type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input checked="" type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : Sarah nur Jannah

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Kelas : XI-1.....

1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju
2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju
3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju
4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju
5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju
6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.
 - Sangat Setuju Kurang Setuju
 - Setuju Tidak Setuju
 - Cukup Setuju



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : Sindi Nurjanah

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Kelas : XI-1

- | | |
|--|---|
| <p>1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | <p>5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> |
| <p>2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | <p>6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input checked="" type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> |
| <p>3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input checked="" type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | |
| <p>4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input checked="" type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | |



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : Suci Suryo Yo.....

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Kelas : XI - 1

- | | |
|--|---|
| <p>1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | <p>5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input checked="" type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> |
| <p>2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | <p>6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input checked="" type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> |
| <p>3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input checked="" type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | |
| <p>4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input checked="" type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | |



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : TRIA IMTAM .B.

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Kelas : XI-1

- | | |
|--|---|
| <p>1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | <p>5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input checked="" type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> |
| <p>2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | <p>6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input checked="" type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> |
| <p>3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input checked="" type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | |
| <p>4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Kurang Setuju
 <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Tidak Setuju
 <input checked="" type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> | |



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : ZAHRA A.N.....

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Kelas : XI-1.....

1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	
6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.

<input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju	<input type="checkbox"/> Kurang Setuju
<input type="checkbox"/> Setuju	<input type="checkbox"/> Tidak Setuju
<input type="checkbox"/> Cukup Setuju	



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Jl. Raden AA Wiranatakusumah No.7, Baleendah, Kec. Baleendah, Bandung,
Jawa Barat 40375

Akbar Tawakal Pancanandita Basuki – C1A160034

Siswa/siswi,

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. Pada saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tentang skripsi saya yang berjudul pembangunan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia berbasis multimedia kelas XI di SMAN 1 Ciparay. Kuesioner ini berhubungan dengan persepsi anda mengenai pentingnya media pembelajaran interaktif kimia. Hasil kuesioner ini tidak untuk dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya saya ucapan terima kasih.

KUESIONER

Petunjuk pengisian : Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang Anda pilih.

Isi sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : Zidan M.

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Kelas : XI - I

1. Tampilan dari aplikasi ini sudah terlihat menarik.

<input type="checkbox"/>	Sangat Setuju	<input type="checkbox"/>	Kurang Setuju
<input type="checkbox"/>	Setuju	<input type="checkbox"/>	Tidak Setuju
<input checked="" type="checkbox"/>	Cukup Setuju		
2. Tampilan dari aplikasi ini mudah dipahami.

<input type="checkbox"/>	Sangat Setuju	<input type="checkbox"/>	Kurang Setuju
<input checked="" type="checkbox"/>	Setuju	<input type="checkbox"/>	Tidak Setuju
<input type="checkbox"/>	Cukup Setuju		
3. Aplikasi ini mudah untuk digunakan.

<input type="checkbox"/>	Sangat Setuju	<input type="checkbox"/>	Kurang Setuju
<input type="checkbox"/>	Setuju	<input type="checkbox"/>	Tidak Setuju
<input checked="" type="checkbox"/>	Cukup Setuju		
4. Materi yang ada meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran kimia.

<input type="checkbox"/>	Sangat Setuju	<input checked="" type="checkbox"/>	Kurang Setuju
<input type="checkbox"/>	Setuju	<input type="checkbox"/>	Tidak Setuju
<input type="checkbox"/>	Cukup Setuju		
5. Bentuk objek 3D yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.

<input type="checkbox"/>	Sangat Setuju	<input type="checkbox"/>	Kurang Setuju
<input type="checkbox"/>	Setuju	<input type="checkbox"/>	Tidak Setuju
<input checked="" type="checkbox"/>	Cukup Setuju		
6. Aplikasi ini mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran kimia.

<input type="checkbox"/>	Sangat Setuju	<input checked="" type="checkbox"/>	Kurang Setuju
<input type="checkbox"/>	Setuju	<input type="checkbox"/>	Tidak Setuju
<input type="checkbox"/>	Cukup Setuju		