BAB 4
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1 Implementasi

Implementasi sistem merupakan tahap penerjemahan kebutuhan pembangunan aplikasi ke dalam representasi perangkat lunak sesuai dengan hasil analisis yang telah dilakukan. Setelah implementasi maka dilakukan pengujian sistem yang baru dimana akan dilihat kekurangan-kekurangan pada aplikasi yang baru untuk selanjutnya diadakan pengembangan sistem.

Tujuan implementasi sistem adalah untuk menjelaskan tentang manual modul kepada semua *user* yang akan menggunakan sistem. Sehingga *user* tersebut dapat merespon apa yang ditampilkan di sistem dan memberikan masukan kepada pembuat sistem untuk dilakukan perbaikan agar sistem lebih baik lagi.

4.1.1 Lingkungan Implementasi

Lingkungan implementasi meliputi lingkungan perangkat keras *(hardware*) dan lingkungan perangkat lunak *(software*).

4.1.1.1 Lingkungan Perangkat Keras

Perangkat android yang digunakan untuk implementasi aplikasi media pembelajaran Kimia kelas XII yang dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Perangkat Android yang Digunakan

No	Perangkat keras	Spesifikasi
1	*Processor*	Octa-core 1.5 GHz
2	*Memory*	RAM 2 GB
3	Kamera	13MP
4	*Display*	5 *inch* 1280 x 720 piksel
5	*OS*	Android Lollipop 5.1

4.1.1.2 Lingkungan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk membangun aplikasi pembelajaran Kimia kelas XII yang dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Perangkat Lunak yang Digunakan

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	Windows 7
2	Blender	Versi 2.78
3	Unity 3D Engine	Versi 5.5.
4	Star UML	Versi 5.0.2.

4.1.2 Implementasi Class

Pada tahap ini dilakukan penerapan kelas ke dalam sistem yang dibangun dengan menggunakan perangkat lunak yang telah dipaparkan pada sub bab implementasi perangkat lunak, yang ditunjukan pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Implementasi Class

No	Nama Kelas	Nama File Fisik	Nama File Executable	Keterangan
1	aktifnonaktif	menuutama.unity augmentedreality.unity	aktifnonaktif.cs	Berfungsi untuk mengatifkan dan nonaktifkan gameobject pada unity
2	UserInterfaceButton	menuutama.unity augmentedreality.unity	UserInterfaceButton.cs	Berfungsi untuk mengatur fungsi rotasi dan perpindahan scene
3	WebCamBehaviour	augmentedreality.unity Cerita.unity	WebCamBehaviour.cs	Berfungsi untuk mengaktifkan kamera
4	soal	latihan.unity	soal.cs	Berfungsi sebagai pengatur soal, jawaban, dan nilai pada saat melakukan latihan
5	ImageTargetBehaviour	augmentedreality.unity	ImageTargetBehaviour.cs	Berfungsi untuk proses inisisalisasi marker
6	DefaultTrackableHendler	augmentedreality.unity	DefaultTrackableHendler.cs	Berfungsi untuk mengontrol deteksi marker
7	Scale Size	augmentedreality.unity	Scale.Size.cs	Berfungsi untuk mengatur objek 3D
8	Info	augmentedreality.unity	Info.cs	Berfungsi untuk menampilkan info objek

4.1.3 Implementasi Antarmuka

Pada tahap ini dilakukan penerapan hasil perancangan antarmuka ke dalam sistem yang dibangun dengan menggunakan perangkat lunak yang telah dipaparkan pada sub bab implementasi perangkat lunak, yang ditunjukan pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Implementasi Antarmuka

No	Antarmuka	Nama File Executable	Keterangan
1	T01	Media Pembelajaran Kimia.unity	Tampilan menu utama untuk berbasis android
2	T02	Media Pembelajaran Kimia.unity	Tampilan Halaman simulasi Kimia
3	T03	Media Pembelajaran Kimia.unity	Tampilan Halaman Cara menggunakan
4	T04	Media Pembelajaran Kimia.unity	Tampilan Halaman Tentang Aplikasi
5	T05	Media Pembelajaran Kimia.unity	Tampilan Halaman Latihan
6	T06	Media Pembelajaran Kimia.unity	Tampilan Halaman Nilai Latihan

4.2 Pengujian

Pengujian sistem dilakukan bertujuan untuk menemukan kesalahan atau kekurangan pada perangkat lunak yang diuji. Pengujian bermaksud untuk mengetahui perangkat lunak yang dibuat sudah memenuhi kriteria yang sesuai dengan tujuan perancangan perangkat lunak tersebut.

Dalam penelitian ini pengujian yang dilakukan terhadap sistem yaitu pengujian secara fungsional *(blackbox)* dan beta. Metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah pengujian *blackbox.* Pengujian *Blackbox* adalah pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. Dan pengujian beta digunakan untuk mengetahui tanggapan pengguna terhadap aplikasi media pembelajaran Kimia kelas XII

menggunakan *augmented reality*. Untuk menguji pemahaman siswa tentang materi konsep Kimia akan dilakukan pre test dan post test. Untuk menguji motivasi belajar siswa akan di uji menggunakan kuesioner setelah siswa menggunakan aplikasi. Untuk menguji apakah aplikasi pembelajaran Kimia ini dapat membantu guru di kelas akan dilakukan wawancara dengan guru yang bersangkutan.

4.2.1 Pengujian *Blackbox*

Pengujian *blackbox* dilakukan pada sisi pengembangan yang merekam semua kesalahan dan masalah pemakaian. Pengujian *blackbox* dilakukan pada sebuah lingkungan yang terkendali.

4.2.2 Rencana Pengujian

Rencana pengujian adalah pengujian terhadap fungsionalitas yang terdapat dalam aplikasi, apakah fungsionalitas tersebut sesuai yang diharapkan atau tidak. Berikut adalah tabel rencana pengujian dari sistem yang dibangun, yang ditunjukan pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Rencana Pengujian Aplikasi

No	Item Uji	Skenario Pengujian	Jenis Pengujian
1	Menampilkan Simulasi	Deteksi Kamera	*Blackbox*
		Kamera Aktif	*Blackbox*
		Deteksi Marker	*Blackbox*
		Marker Terdeteksi	*Blackbox*
		Mencocokan Pola	*Blackbox*
		Rendering Objek	*Blackbox*
		Marker tidak Terdeteksi	*Blackbox*
2	Deteksi Kamera	Mendeteksi Kamera	*Blackbox*
		Kamera Terdeteksi	*Blackbox*
		Kamera Aktif	*Blackbox*
		Kamera tidak Terdeteksi	*Blackbox*
3	Deteksi Marker	Menangkap Gambar	*Blackbox*

No	Item Uji	Skenario Pengujian	Jenis Pengujian
		Mencocokan Pola	*Blackbox*
		Marker Terdeteksi	*Blackbox*
4	Menampilkan Objek	Menangkap Gambar	*Blackbox*
		Mendeteksi Marker	*Blackbox*
		Identifikasi marker	*Blackbox*
		Marker Terdeteksi	*Blackbox*
		Menampilkan Objek	*Blackbox*
		Marker tidak Terdeteksi	*Blackbox*
5	Zoom In	Objek Tampil di layar	*Blackbox*
		Ukuran Objek Membesar	*Blackbox*
6	Zoom Out	Objek Tampil di Layar	*Blackbox*
		Ukuran objek Mengecil	*Blackbox*
7	Gerak	Objek Bergerak	*Blackbox*
8	Info Objek	Objek menampilkan nama	*Blackbox*
9	Menampilkan Info Cara Menggunakan	Tampil Cara Menggunakan	*Blackbox*
10	Menampilkan Info Tentang Aplikasi	Tampil Info Tentang Aplikasi	*Blackbox*
11	Latihan	Menampilkan Soal-Soal	*Blackbox*
12	Menampilkan Nilai	Menghitung Total nilai	*Blackbox*
		Menampilkan total Nilai	*Blackbox*

4.2.3 Kasus dan Hasil Pengujian Blackbox

Kasus dan hasil pengujian berisi pemaparan dari rencana pengujian yang telah disusun pada skenario pengujian. Pengujian ini dilakukan secara blackbox dengan hanya memperhatikan masukan ke dalam aplikasi dan keluaran dari masukan tersebut. Berdasarkan rencana pengujian, maka dapat dilakukan pengujian blackbox pada aplikasi sebagai berikut :

4.2.3.1 Pengujian deteksi kamera

Pengujian deteksi kamera dilakukan untuk mengetahui apakah kamera dapat terdeteksi atau tidak, hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Pengujian Deteksi Kamera

No	Item Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Deteksi Kamera	Mendeteksi Kamera	Kamera yang terpasang terdeteksi	[√] Sesuai [ ] Tidak Sesuai
2		Kamera Terdeteksi	Kamera yang terpasang terdeteksi	[√] Sesuai [ ] Tidak Sesuai
3		Kamera Aktif	Kamera yang terpasang aktif	[√] Sesuai [ ] Tidak Sesuai
4		Kamera tidak Terdeteksi	Tidak mendeteksi kamera yang terpasang	[√] Sesuai [ ] Tidak Sesuai

4.2.3.3 Pengujian mendeteksi marker

Pengujian mendeteksi marker dilakukan untuk mengetahui apakah marker yang diarahkan ke kamera terdeteksi atau tidak, hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Pengujian Mendeteksi Marker

No	Item Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Mendeteksi Marker	Menangkap Gambar	Kamera menangkap gambar	[√] Sesuai [ ] Tidak Sesuai
2		Mencocokan Pola	Gambar yang tertangkap cocok dengan pola marker	[√] Sesuai [ ] Tidak Sesuai

No	Item Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
3		Marker Terdeteksi	Marker terdeteksi dari gambar yang tertangkap	[√] Sesuai [ ] Tidak Sesuai

4.2.3.4 Pengujian menampilkan objek

Pengujian menampilkan objek dilakukan untuk mengetahui apakah objek tampil atau tidak, hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Pengujian Menampilkan Objek

No	Item Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Menampilkan Objek	Menangkap Gambar	Kamera menangkap gambar	[√] Sesuai [ ] Tidak Sesuai
2		Mendeteksi Marker	Gambar yang tertangkap terdapat marker	[√] Sesuai [ ] Tidak Sesuai
3		Identifikasi marker	Marker dari gambar yang tertangkap cocok dengan salah satu pola marker	[√] Sesuai [ ] Tidak Sesuai
4		Marker Terdeteksi	Marker terdeteksi dari gambar yang tertangkap	[√] Sesuai [ ] Tidak Sesuai
5		Menampilkan Objek	Objek tampil sesuai dengan	[√] Sesuai [ ] Tidak Sesuai

No	Item Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
			marker	
6		Marker tidak Terdeteksi	Marker tidak terdeteksi dan kamera melanjutkan menagkap gambar	[√] Sesuai [ ] Tidak Sesuai

4.2.3.5 Pengujian zoom in

Pengujian zoom in dilakukan untuk mengetahui apakah objek dapat membesar atau tidak, hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Pengujian Zoom In

No	Item Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Zoom In	Objek Tampil di layar	Objek tampil sesuai dengan marker	[√] Sesuai [ ] Tidak Sesuai
2		Ukuran Objek Membesar	Ukuran objek membesar	[√] Sesuai [ ] Tidak Sesuai

4.2.3.6 Pengujian zoom out

Pengujian zoom out dilakukan untuk mengetahui apakah objek dapat mengecil atau tidak, hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Pengujian Zoom Out

No	Item Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Zoom Out	Objek Tampil di layar	Objek tampil sesuai dengan	[√] Sesuai [ ] Tidak Sesuai

No	Item Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
			marker	
2		Ukuran Objek Mengecil	Ukuran objek mengecil	[√] Sesuai [ ] Tidak Sesuai

4.2.3.7 Pengujian menampilkan info cara menggunakan

Pengujian menampilkan info cara menggunakan dilakukan untuk mengetahui apakah info cara menggunakan tampil atau tidak, hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4.11 Pengujian Menampilkan Info Cara Menggunakan

No	Item Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Menampilkan Info Cara Menggunakan	Tampil Cara Menggunakan	Info cara menggunakan tampil	[√] Sesuai [ ] Tidak Sesuai

4.2.3.8 Pengujian menampilkan info tentang aplikasi

Pengujian menampilkan info tentang aplikasi dilakukan untuk mengetahui apakah info tentang aplikasi tampil atau tidak, hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel 4.12.

Tabel 4.12 Pengujian Menampilkan Info Tentang Aplikasi

No	Item Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Menampilkan Info Tentang Aplikasi	Tampil Tentang Aplikasi	Info tentang aplikasi tampil	[√] Sesuai [ ] Tidak Sesuai

4.2.3.9 Pengujian latihan

Pengujian latihan dilakukan untuk mengetahui apakah latihan tampil atau tidak, hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel 4.13.

Tabel 4.13 Pengujian Latihan

No	Item Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Latihan	Menampilkan Soal-Soal	Soal latihan tampil	[√] Sesuai [ ] Tidak Sesuai

4.2.3.10 Pengujian menampilkan nilai

Pengujian menampilkan nilai dilakukan untuk mengetahui apakah nilai latihan tampil atau tidak, hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel 4.14.

Tabel 4.14 Pengujian Menampilkan Nilai

No	Item Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Menampilkan Nilai	Menghitung Total nilai	Total nilai dapat dijumlahkan	[√] Sesuai [ ] Tidak Sesuai
2		Menampilkan total Nilai	Total nilai tampil	[√] Sesuai [ ] Tidak Sesuai

4.2.3.11 Pengujian Jarak

Pada pengujian jarak penggunaan marker, semakin dekat jarak marker dengan kamera akan mengakibatkan ukuran marker yang terdeteksi semakin besar, sehingga bisa tertangkap dengan baik. Namun ketika jarak kamera dengan marker semakin jauh maka ukuran marker yang tertangkap kamera semakin kecil, sehingga pola marker menjadi tidak jelas dan mengakibatkan marker tidak terdeteksi.

Salah satu permasalahan dari jarak antara kamera dan marker adalah tingkat kefokusan dari gambar yang ditangkap oleh kamera. Kualitas kamera yang memiliki fitur *autofocus* maka deteksi marker akan berjalan dengan baik. Selain itu faktor cahaya juga berperan penting dalam pembacaan marker. Berikut adalah hasil pengujian marker, seperti terdapat pada tabel 4.15 pengujian jarak antar kamera dan marker:

Tabel 4.15 Pengujian Jarak

Jarak (Cm)	Hasil Pengujian Jarak
0-10	Tidak terdeteksi, karena kamera terlalu dekat dengan marker
11-20	Terdeteksi dengan baik
21-30	Terdeteksi dengan baik
31-40	Terdeteksi dengan baik
41-50	Terdeteksi dengan baik
51-60	Terdeteksi, namun terkadang objek sering berkedip dan tidak konsisten
61-70	Terdeteksi, namun terkadang objek sering berkedip dan tidak konsisten
71-80	Terdeteksi, namun terkadang objek sering berkedip dan tidak konsisten
81-90	Terdeteksi, namun terkadang objek menghilang
91-100	Tidak terdeteksi, karena jarak terlalu jauh

Dari pengujian jarak maka hasil yang dapat di ambil adalah ketika jarak marker dengan kamera 0-10cm marker tidak terdeteksi, karena jarak kamera dengan marker terlalu dekat, 11-50cm marker terdeteksi dengan baik, pada jarak 51-80cm marker terdeteksi oleh kamera namun terkadang objek berkedip dan tidak konsisten, pada jarak 81-90cm marker terdeteksi namun kurang begitu baik dan terkadang objek suka menghilang, pada jarak 91-100 marker tidak terdeteksi karena jarak terlalu jauh.

4.2.3.12 Pengujian Cahaya

Pada pengujian cahaya pada marker sangat diperlukan, karena jika kondisi ruangan gelap marker tidak akan terdeteksi dan marker tidak bisa mengeluarkan objek 3D dengan baik. Berikut adalah hasil pengujian marker seperti terlihat pada tabel 4.16.

Tabel 4.16 Pengujian Cahaya

No		Jenis Lampu			
	Lampu Pijar 15 W	Lampu Pijar 40 W	Lampu Neon 8 Wat	Lampu Neon 13 Watt	Lampu Neon 23 Watt
1	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
2	Terdeteksi	Terdeteksi	Delay 1s	Terdeteksi	Terdeteksi
3	Terdeteksi	Terdeteksi	Delay 1s	Terdeteksi	Terdeteksi
4	Terdeteksi	Terdeteksi	Delay 1s	Terdeteksi	Terdeteksi
5	Terdeteksi	Terdeteksi	Delay 1s	Terdeteksi	Terdeteksi

Pada pengujian cahaya didapatkan hasil pada lampu pijar 15W,lampu pijar 40W, lampu neon 13W, dan lampu neon 23W merk philips marker terdeteksi dengan baik karena cahaya yang cukup. Sedangkan pada lampu neon 8W proses pendeteksian marker cenderung lebih lama karena cahaya yang kurang terang.

4.2.3.13 Pengujian Posisi terhadap Marker

Pada pengujian posisi terhadap marker, semakin kecil sudut derajat kamera dengan marker akan mengakibatkan marker tidak terdeteksi dengan baik. Namun ketika sudut derajat kamera dengan marker semakin besar maka marker yang tertangkap kamera semakin baik. Berikut ini adalah hasil pengujian posisi terhadap marker seperti terlihat pada tabel 4.17.

Tabel 4.17 Pengujian posisi terhadap marker

Posisi	Hasil Pengujian posisi terhadap marker
0-10 derajat	Tidak terdeteksi, karena kamera terlalu sejajar dengan marker
11-20 derajat	Tidak terdeteksi, karena kamera terlalu rendah hampir sejajar dengan marker
21-30 derajat	Terdeteksi namun objek tidak konsisten sering menghilang
31-40 derajat	Terdeteksi dengan baik
41-50 derajat	Terdeteksi dengan baik
51-60 derajat	Terdeteksi dengan baik
61-70 derajat	Terdeteksi dengan baik
71-80 derajat	Terdeteksi dengan baik
81-90 derajat	Terdeteksi dengan baik

4.2.4 Pengujian Beta

Pengujian beta merupakan pengujian dimana Aplikasi Media Pembelajaran Kimia diuji berdasarkan respon dari koresponden pengujian beta. Pengujian beta dilakukan dengan cara wawancara di SMAN 1 Banjaran kepada Pengajar dan Pengamatan terhadap pelajar.

4.2.4.1 Wawancara kepada Guru Kimia

Wawancara dilakukan kepada pengajar di SMAN 1 Banjaran sebagai pihak yang memberikan materi kepada para pelajar di SMAN 1 Banjaran. Wawancara ini dilakukan dengan tujuan agar para pengajar di SMAN 1 Banjaran dapat menilai kesesuaian Aplikasi Media Pembelajaran Kimia dengan kebutuhan pengajar di SMAN 1 Banajran.

Berikut ini adalah hasil wawancara yang dilakukan kepada kepada pengajar di SMAN 1 Banjaran, yang ditunjukan pada tabel 4.18.

Tabel 4.18 Hasil Wawancara Guru

Narasumber : Ibu Ecin Kuraesin S.Pd		
No	**Pertanyaan**	**Jawaban**
1	Apakah aplikasi ini membantu guru dalam proses belajar mengajar sehingga materi Kimia mudah dipelajari siswa?	Iya, cukup membantu dalam beberapa materi.
2	Apakah aplikasi pembelejaran ini mudah digunakan?	Iya, mudah digunakan dan dipelajari
3	Apakah materi yang di tampilkan dalam aplikasi ini sudah lengkap?	Sudah cukup, tapi lebih bagus lagi diperbanyak animasi tiap Bab nya.
4	Apakah tampilan aplikasi ini menarik?	Cukup Menarik
5	Apakah anda setuju bahwa teknologi *augmented reality* yang ada dalam buku ini menarik?	Setuju, tapi aplikasi di perbaiki lagi karena sedikit berat digunakan di beberapa smartphone.

4.2.4.2 Pengamatan Terhadap Pelajar SMAN 1 Banjaran

Pengamatan terhadap para pelajar di SMAN 1 Banjaran dilakukan kepada 50 orang pelajar dengan cara menyebarkan kuesioner yang berisi 5 buah pertanyaan. Kuesioner yang disebarkan berkenaan dengan cara mengajar guru setelah menggunakan Aplikasi Media Pembelajaran Kimia. Skala Jawaban kuesioner dapat dilihat pada tabel 4.19.

Tabel 4.19 Point Penilaian

Point Penilaian	Jawaban
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Ragu-ragu (R)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

Berikut adalah hasil daftar perntayaan kepada siswa tentang proses belajar setelah guru menerangkan materi dengan menggunakan aplikasi. Daftar pertanyaan dapat dilihat pada tabel 4.20.

Tabel 4.20 Daftar Pertanyaan

No	Pertanyaan
1	Apa anda tertarik untuk menggunakan aplikasi pembelajaran Kimia mengunakan teknologi augmnted reality ini
2	Menurut anda, apakah aplikasi pembelajaran kimia menggunakan teknologi augmented reality ini mudah digunakan?
3	Menurut Anda, apakah aplikasi pembelajaran kimia menggunakan teknologi augmented reality ini memiliki informasi yang lengkap atau sesuai dengan materi
4	Menurut Anda, apakah dengan adanya aplikasi pembelajaran ini, memudahkan anda dalam mengetahui rekasi kimia pada kasus percobaan atau praktikum kimia
5	Apakah anda setuju, dengan adanya aplikasi pembelajaran ini, memudahkan anda mengetahui rekasi kimia dalam hal-hal yang anda lihat dalam keseharian.

Berikut adalah hasil pengumpulan data dari jawaban untuk setiap pengguna. Jawaban dari masing-masing responden dapat dilihat pada tabel 4.21.

Tabel 4.21 Daftar Quisioner Siswa

No	Pertanyaan / Skala Quisioner					Total
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	
1	3	3	3	3	3	**15**
2	3	3	3	3	3	**15**
3	3	3	3	3	3	**15**
4	5	4	4	5	4	**22**
5	5	4	4	5	4	**22**
6	5	4	4	5	4	**22**
7	5	5	5	4	3	**22**
8	5	5	5	4	3	**22**
9	4	4	4	5	4	**21**
10	5	4	4	4	5	**22**
11	5	4	4	4	5	**22**
12	5	4	4	4	5	**22**
13	5	4	4	4	5	**22**
14	4	5	4	4	5	**22**
15	4	5	4	4	5	**22**
16	5	5	4	4	5	**23**
17	5	5	4	4	5	**23**
18	5	5	4	4	5	**23**
19	4	5	5	4	5	**23**
20	4	5	5	4	5	**23**
21	4	5	5	4	5	**23**
22	4	5	5	4	5	**23**
23	4	5	5	4	3	**21**
24	4	5	5	4	3	**21**
25	4	5	5	4	3	**21**
26	4	5	5	4	3	**21**
27	4	5	5	4	3	**21**
28	5	5	5	4	3	**22**
29	5	4	4	5	4	**22**
30	5	4	4	4	4	**21**
31	5	4	4	4	4	**21**
32	5	4	4	4	4	**21**
33	5	4	4	4	4	**21**
34	5	4	4	4	4	**21**
35	5	4	4	4	4	**21**

No	Pertanyaan / Skala Quisioner					Total
36	5	3	3	5	4	**20**
37	5	4	4	4	5	**22**
38	5	4	4	4	5	**22**
39	4	4	4	5	4	**21**
40	4	4	4	5	4	**21**
41	4	4	4	5	4	**21**
42	4	4	4	5	4	**21**
43	4	4	4	5	4	**21**
44	4	4	4	5	4	**21**
45	4	4	4	5	4	**21**
46	4	4	4	5	4	**21**
47	4	4	4	5	4	**21**
48	4	5	4	5	4	**22**
49	4	4	4	5	4	**21**
50	5	4	4	5	4	**22**
TOTAL						**1062**

Berdasarkan data tersebut, langkah-langkah yang dapat ditempuh untuk mengetahui bagaimana sikap tiap responden terhadap aplikasi media pembelajaran kimia adalah:

1. Menentukan skor maksimal, yaitu skor jawaban terbesar di kali banyak pertanyaan. 5 x 5 = 25
2. Menentukan skor minimal, yaitu skor jawaban terkecil dikali banyak pertanyaan. 1 x 5 = 5
3. Menentukan nilai median, yaitu hasil penjumlahan skor maksimal dengan skor minimal dibagi dua. (25+5) : 2 = 15
4. Menentukan nilai kuartil 1, yaitu hasil penjumlahan skor minimal dengan median dibagi dua. (5+15) : 2 = 10
5. Menentukan nilai kuartil 3, yaitu hasil penjumlahan skor maksimal dengan median dibagi dua. (25+15) : 2 = 20
6. Carilah batas-batas skor untuk masing masing kategori sikap.Berdasarkan gambar skala tadi, maka range skor dari keempat kategori seperti pada tabel 4.22.

Tabel 4.22 Kategori Sikap

Sikap Sangat Positif	Kuartil 3 < x < Skor Maksimal	20 - 25
Sikap Positif	Median < x < Median	15 – 20
Sikap Negatif	Kuartil 1 < x < Median	10 – 15
Sikap Sangat Negatif	Skor Minimal < x < Kuartil 1	5 – 10

7. Buatlah tabel distribusi frekuensi sikap tiap responden terhadap proses mengajar guru di kelas setelah guru menjelaskan menggunakan aplikasi, seperti pada tabel 4.23.

Tabel 4.23 Tabel Frekuensi

Kategori Sikap	Kategori Skor	Frekuensi	Persentase(%)
Sikap Sangat Positif	20 – 25	46	92%
Sikap Positif	15 – 20	1	2%
Sikap Negatif	10 – 15	3	6%
Sikap Sangat Negatif	5 - 10	-	-
Total		50	100%

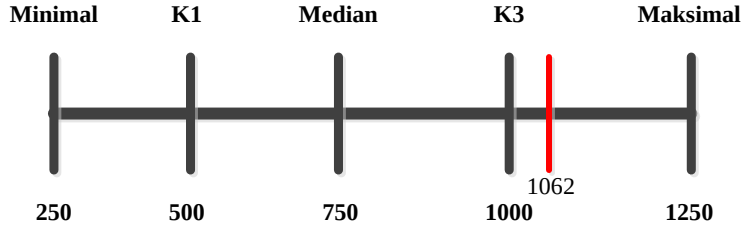
Berdasarkan tabel di atas tampak bahwa sikap tiap responden tentang proses mengajar guru setelah guru menerangkan menggunakan aplikasi media pembelajaran kimia pada kategori sikap yang sangat positif 92% dan sikap positif 2% dan sikap negatif 6%. Persentase tersebut memberikan arti bahwa sebanyak 46 orang (92% dari keseluruhan responden) memandang aplikasi ini sangat membantu. Sebanyak 1 orang (2 % dari keseluruhan responden) memandang aplikasi ini memenuhi kebutuhan yang diharapkan. Sebanyak 3 orang (6% dari keseluruhan responden) memandang aplikasi ini tidak memenuhi kebutuhan yang diharapkan.

Untuk melihat sikap responden secara keseluruhan terhadap aplikasi Pembelajaran Kimia, langkah-langkahnya adalah :

1. Menentukan skor maksimal, yaitu skor maksimal yang diperoleh tiap responden dikali banyaknya responden. (25 x 50 = 1250)

2. Menentukan skor minimal, yaitu skor minimal yang diperoleh tiap responden dikali banyaknya responden. (5 x 50 = 250)
3. Menentukan nilai median, yaitu hasil penjumlahan total skor maksimal dengan total skor minimal dibagi dua. (1250 + 250) : 2 = 750
4. Menentukan nilai kuartil 1, yaitu hasil penjumlahan total skor minimal dengan median dibagi dua. (250 + 750) : 2 = 500
5. Menentukan nilai kuartil 3, yaitu hasil penjumlahan skor maksimal dengan median dibagi dua. (1250 + 750) : 2 = 1000

Berdasarkan gambar 4.1 maka secara keseluruhan sikap responden pada aplikasi Pembelajaran Kimia ada pada kategori sikap positif. Hal ini ditunjukkan oleh skor total responden yang terletak antara skor 750 (Median) dengan 1000 (Kuartil 3), yang merupakan batas skor pada kategori sikap positif. Artinya bahwa secara keseluruhan responden memandang aplikasi ini berguna dan membantu siswa.



Gambar 4.1 Skala Nilai

Tabel 4.24 Kategori Sikap Keseluruhan

Sikap Sangat Positif	Kuartil 3 < x < Skor Maksimal	1000 - 1250
Sikap Positif	Median < x < Median	750 – 1000
Sikap Negatif	Kuartil 1 < x < Median	500 – 750
Sikap Sangat Negatif	Skor Minimal < x < Kuartil 1	250 – 500

Berdasarkan gambar 4.24 maka secara keseluruhan sikap responden pada aplikasi Pembelajaran Kimia ada pada kategori sikap sangat positif. Hal ini ditunjukkan oleh skor total responden yang terletak antara skor 1000 (Kuartil 3) dengan 1250 (Skor Maksimal), yang merupakan batas skor pada kategori sikap

positif. Artinya bahwa secara keseluruhan responden memandang aplikasi ini berguna dan membantu siswa.

4.2.4.3 Pengujian Pretest Posttest 1

a. Pengujian Materi Aplikasi Pembelajaran Kimia

Tabel 4.25 Daftar rata-rata nilai kimia SMAN 1 Banjaran tahun 2016 / 2017 sebelum pakai Aplikasi

Daftar Rata – rata Nilai Kimia SMAN 1 Banjaran							
No	**Kelas**	**Latihan Materi**					**Jumlah siswa**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	
1	XII – IPA 1	69	-	-	-	-	37
2	XII – IPA 2	86	-	-	-	-	38
3	XII – IPA 3	72	-	-	-	-	37
Rata - rata		**75**	-	-	-	-	**112**

Dari hasil tabel 4.26, secara keseluruhan dari tiap kelas yang diajarkan materi Bab-1 merupakan materi Pembealajran Kimia sebelum menggunakan aplikasi dan rata-rata nilai latihan yang didapat **Cukup** dengan rata rata nilai dari keseluruhan kelas adalah **75.**

b. Pengujian Materi Aplikasi Pembelajaran Kimia Dengan Aplikasi

Tabel 4.26 Daftar rata-rata nilai kimia SMAN 1 Banjaran 2016/2017 Sesudah pakai Aplikasi

Daftar Rata – rata Nilai Kimia SMAN 1 Banjaran							
No	**Kelas**	**Latihan Materi**					**Jumlah siswa**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	
1	XII – IPA 1	82	-	-	-	-	37
2	XII – IPA 2	86	-	-	-	-	38
3	XII – IPA 3	80	-	-	-	-	37
Rata - rata		**82,6**	-	-	-	-	**112**

Dari hasil tabel 4.27, secara keseluruhan dari tiap kelas yang diajarkan materi Bab-1 merupakan materi Kimia sebelum menggunakan aplikasi dan rata-rata nilai latihan yang didapat **Lebih dari cukup** dengan rata-rata nilai dari keseluruhan kelas adalah 82,6 bertambah dari 75 jadi 82,6..

4.2.4.4 Kesimpulan Hasil Pengujian

Kesimpulan pengujian ini terdiri dari kesimpulan pengujian *blackbox* dan pengujian Beta yang akan dijelaskan pada sub bab dibawah ini.

4.2.4.4.1 Kesimpulan Pengujian *Blackbox*

Berdasarkan dari hasil pengujian aplikasi yang dibangun, semua berjalan dengan baik dan sesuai dengan harapan. Untuk mendapatkan hasil yang baik, sebaiknya pengguna aplikasi bisa mengatur jarak, pencahayaan serta sudut kemiringan saat akan mengarahkan *markerless* ke kamera. Itu semua agar objek yang muncul tidak selalu berkedip dan kadang-kadang hilang karena *markerless* tidak terbaca.

4.2.4.4.2 Kesimpulan Pengujian Beta

Kesimpulan Pengujian Dengan Kuesioner dan Wawancara Berdasarkan hasil wawancara dan kuesioner yang didapat dari pengujian beta, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dibuat ini membantu guru dalam proses belajar mengajar, membantu siswa dalam mempelajari materi Kimia Aplikasi yang dibuat mudah digunakan, materi yang dibuat sudah lumayan lengkap, memiliki tampilan yang menarik serta menariknya suatu teknologi *augmented reality* diterapkan pada materi pembelajaran.

Kesimpulan Pengujian Dengan Menggunakan Aplikasi Dari hasil pengujian pemahaman siswa terhadap materi Kimia. baik tanpa menggunakan aplikasi maupun dengan menggunakan aplikasi. Didapat hasil bahwa sebelum menggunakan aplikasi rata - rata nilai yang didapat dari seluruh kelas yaitu 75 dan dirasa belum cukup pencapaian dalam pemahaman materi Kimia. Jika dibandingkan setelah menggunakan aplikasi yang diberikan kepada siswa, rata-

rata nilai yang didapat dari semua kelas yang ada yaitu 82.6 naik dari rata-rata sebelumnya 75 menjadi 82.6. Meskipun tidak terlalu signifikan, tetapi terbukti bahwa dengan menggunakan aplikasi Pembelajaran Kimia menggunakan *Augmented Reality* siswa menjadi lebih paham terhadap materi. Karena selain disajikan dengan media yang berbeda, para siswa juga lebih memahami materi Kimia dengan adanya objek virtual yang nyata sehingga minat para siswa belajar lebih baik lagi.