

BAB 4

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1 Implementasi Sistem

Tahap implementasi merupakan tahap dimana aplikasi ekspresi tunarungu siap dioperasikan. Setelah proses implementasi kemudian dilakukan proses pengujian, dimana pada proses pengujian ini akan dilihat kekurangan-kekurangan yang terdapat pada aplikasi yang baru untuk selanjutnya diadakan pengembangan sistem.

4.1.1 Implementasi Perangkat Keras

Berikut ini merupakan perangkat keras komputer yang digunakan untuk mengimplementasi aplikasi ekspresi tunarungu.

Tabel 4.1 Implementasi Perangkat Keras Komputer

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	Processor	AMD Quad Core 3,6 GHz
2	<i>Memory</i> RAM	8 GB
3	<i>VGA Card</i>	760 MB
4	Harddisk	1 TB
5	Monitor	15"
6	Webcam	5 MP
7	Keyboard	Standard
8	Mouse	Standard

Sedangkan perangkat keras android yang digunakan untuk menjalankan aplikasi ekspresi tunarungu dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Implementasi Perangkat Keras Android

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	Processor	Dual Core
2	Layar	<i>Touchscreen</i>
3	Kamera	3 MP Resolution
4	Baterai	Standard
5	Spreaker	Standard
6	RAM	Minimal 2 GB

4.1.2 Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak komputer yang digunakan untuk membangun aplikasi ekspresi tunarungu berbasis android dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Implementasi Perangkat Lunak Komputer

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	Windows 10
2	Android SDK	Level 14 ke atas
3	<i>Library Vuforia</i>	Versi 2.8.7
4	Unity 3D	Versi 2018.3
5	Adobe Photoshop	CC 2018
6	Adobe Premiere Pro	CC 2017

Sedangkan pada perangkat lunak android yang digunakan untuk menjalankan aplikasi ekspresi tunarungu hanya membutuhkan software atau apk “Ekspresi Tunarungu” saja yang nantinya akan diinstall melalui android dan kemudian akan di jalankan di *smartphone* tersebut. Cara untuk mengoperasikan Aplikasi Pembelajaran Ekspresi Wajah adalah cukup dengan *tap* pada *icon* aplikasi pada layar *smartphone*.

4.1.3 Implementasi Antarmuka

Antarmuka merupakan bagian penting pada sebuah Aplikasi khususnya pada aplikasi ekspresi tunarungu. Pada tahap ini dilakukan penerapan hasil perancangan antarmuka kedalam aplikasi yang dibangun dengan menggunakan perangkat lunak yang telah dipaparkan pada sub bab implementasi perangkat lunak, implementasi antarmuka aplikasi ekspresi tunarungu ditunjukkan pada tabel 4.4, untuk gambar impementasi antarmuka dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.4 Implementasi Antarmuka

No	Nama Antarmuka	Folder	Keterangan
1	Halaman awal	HalamanAwal	Menampilkan tulisan “Ekspresi Tunarungu” dan tombol “Mulai”, diikuti sound dan suara anak sebagai halaman pembuka aplikasi

2	Halaman menu pilihan	MenuPilihan	Menampilkan menu utama dalam Aplikasi pembelajaran yaitu tutorial ekspresi, ekspresi wajah, AR, kuis, tutorial game, dan yang terakhir puzzle
3	Halaman tutorial ekspresi	TutorialEkspresi	Menampilkan video tutorial ekspresi wajah dengan menggunakan bahasa isyarat, pada video ini seorang guru menjelaskan kepada murid penyandang tunarungu mengenai ekspresi wajah
4	Halaman Ekspresi Wajah Senang	EkspresiSenang	Pada halaman ini akan menampilkan bentuk ekspresi wajah senang versi manusia dan animasi
5	Halaman Ekspresi Wajah Sedih	EkspresiSedih	Pada halaman ini akan menampilkan bentuk ekspresi wajah sedih versi manusia dan animasi
6	Halaman Ekspresi Wajah Marah	EkspresiMarah	Pada halaman ini akan menampilkan bentuk ekspresi wajah marah versi manusia dan animasi
7	Halaman Ekspresi Wajah Kaget	EkspresiKaget	Pada halaman ini akan menampilkan bentuk ekspresi wajah kaget versi manusia dan animasi
8	Halaman Ekspresi Wajah Tertawa	EkspresiTertawa	Pada halaman ini akan menampilkan bentuk ekspresi wajah tertawa versi manusia dan animasi
9	Halaman Ekspresi Wajah Merasa Jijik atau Tidak Suka	EkspresiMerasaJijik	Pada halaman ini akan menampilkan bentuk ekspresi wajah merasa jijik atau tidak suka versi manusia dan animasi
10	Halaman AR	AR	Pada halaman ini akan otomatis membuka kamera yang terdapat pada smartphone untuk mendeteksi marker yang sudah disediakan
11	Halaman Kuis	Kuis	Halaman ini merupakan halaman kuis, yaitu setiap murid yang telah mempelajari ekspresi wajah diharuskan mengisi kuis ini, tujuannya sebagai tolak ukur dalam pembelajaran mengenai ekspresi wajah
12	Halaman Melihat Total Score	Skor	Pada halaman ini murid dapat melihat perolehan score yang didapatkan saat mengisi kuis
13	Halaman Tutorial Game	TutorialGame	Halaman ini berisikan tentang video seorang guru yang menjelaskan dengan menggunakan bahasa isyarat mengenai cara bermain game puzzle
14	Halaman Puzzle	Puzzle	Pada halaman puzzle murid dapat belajar sambil bermain dengan menyusun potongan gambar menjadi suatu gambar yang utuh

4.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan hal terpenting yang dilakukan untuk menemukan kekurangan dan kesalahan yang terdapat pada perangkat lunak yang diuji. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui perangkat lunak yang dibuat sudah memenuhi kriteria yang sesuai. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian *BlackBox* dan Pengujian Beta

4.2.1 Pengujian *Black Box*

Pengujian fungsional yang digunakan untuk menguji sistem yang baru adalah pengujian *black box*. Pengujian *black box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak yang terdiri dari rencana pengujian dan kasus hasil pengujian.

4.2.1.1 Rencana Pengujian Aplikasi Ekspresi Tunarungu

Rencana pengujian aplikasi dilakukan dengan tujuan agar pengujian aplikasi dapat dilakukan dengan baik sesuai dengan tujuan pengujian *blackbox*, yaitu menguji fungsional yang ada dalam Aplikasi Ekspresi Tunarungu.

Tabel 4.5 Rencana Pengujian Aplikasi

No	Komponen yang Di Uji	Skenario	Pengujian
1	Halaman awal	<ul style="list-style-type: none"> - Suara Anak mengatakan “Selamat datang di aplikasi” - Musik - Memilih Ikon Mulai - Suara Tombol - Memilih Ikon Keluar 	<i>Blackbox</i>
2	Halaman menu pilihan	<ul style="list-style-type: none"> - Suara Tombol - Memilih Ikon Tutorial Ekspresi - Memilih Ikon Ekspresi Wajah - Memilih Ikon AR - Memilih Ikon Kuis - Memilih Ikon Tutorial Game - Memilih Ikon Puzzle - Memilih Ikon keluar 	<i>Blackbox</i>
3	Halaman tutorial ekspresi	<ul style="list-style-type: none"> - Suara Tombol - Memilih Ikon Kembali - Memilih Ikon Play Video - Memilih Ikon Stop Video 	<i>Blackbox</i>

4	Halaman Ekspresi Wajah Senang	- Suara Tombol - Suara anak mengatakan “Ini adalah senang” - Memilih Ikon Kembali - Memilih Ikon Lanjutkan	<i>Blackbox</i>
5	Halaman Ekspresi Wajah Sedih	- Suara Tombol - Suara anak mengatakan “Ini adalah sedih” - Memilih Ikon Kembali - Memilih Ikon Lanjutkan	<i>Blackbox</i>
6	Halaman Ekspresi Wajah Marah	- Suara Tombol - Suara anak mengatakan “Ini adalah marah” - Memilih Ikon Kembali - Memilih Ikon Lanjutkan	<i>Blackbox</i>
7	Halaman Ekspresi Wajah Kaget	- Suara Tombol - Suara anak mengatakan “Ini adalah kaget” - Memilih Ikon Kembali - Memilih Ikon Lanjutkan	<i>Blackbox</i>
8	Halaman Ekspresi Wajah Tertawa	- Suara Tombol - Suara anak mengatakan “Ini adalah tertawa” - Memilih Ikon Kembali - Memilih Ikon Lanjutkan	<i>Blackbox</i>
9	Halaman Ekspresi Wajah Merasa Jijik atau Tidak Suka	- Suara Tombol - Suara anak mengatakan “Ini adalah merasa jijik” - Memilih Ikon Kembali - Memilih Ikon Home (Menu Utama)	<i>Blackbox</i>
10	Halaman AR	- Suara Tombol - Menampilkan objek 3D - Memilih Ikon Kembali	<i>Blackbox</i>
11	Halaman Kuis	- Suara Tombol - Musik - Menampilkan 3 Gambar Ekspresi Berbeda - Menampilkan Suara Sebagai Soal - Menampilkan Animasi Senang - Menampilkan Animasi Sedih - Memilih Ikon Kembali	<i>Blackbox</i>
12	Halaman Melihat Total Score	- Suara - Memilih Ikon Kembali	<i>Blackbox</i>
13	Halaman Tutorial Game	- Suara Tombol - Memilih Ikon Kembali - Memilih Ikon Play Video - Memilih Ikon Stop Video	<i>Blackbox</i>

14	Halaman Puzzle	<ul style="list-style-type: none"> - Suara Tombol - Menampilkan Animasi ketika permainan selesai dimainkan - Memilih Ikon Kembali - Memilih Ikon Reset - Memilih Ikon <i>Next</i> (Pencarian gambar puzzle) - Memilih Ikon <i>Back</i> (Pencarian gambar puzzle) 	<i>Blackbox</i>
----	----------------	--	-----------------

4.2.1.2 Kasus dan Hasil Pengujian Aplikasi

Kasus dan hasil pengujian berisi pemaparan dari rencana pengujian yang telah disusun pada scenario pengujian. Pengujian ini dilakukan secara *blackbox* dengan hanya memperlihatkan masukan ke dalam aplikasi dan keluaran dari masukan tersebut. Berdasarkan rencana pengujian, maka dapat dilakukan pengujian *Blackbox* pada Aplikasi Ekspresi Tunarungu sebagai berikut :

Tabel 4.6 Kasus dan Hasil Pengujian Aplikasi

No	Komponen yang di uji	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Halaman Awal	Suara Anak mengatakan "Selamat datang di aplikasi"	Aplikasi mengeluarkan suara anak	(√) Diterima () Gagal
		Musik	Aplikasi mengeluarkan music secara otomatis	(√) Diterima () Gagal
		Menampilkan Ikon Mulai	Menampilkan halaman menu utama	(√) Diterima () Gagal
		Suara Tombol	Jika tombol di klik, aplikasi akan mengeluarkan suara tombol	(√) Diterima () Gagal
		Menampilkan Ikon Keluar	Keluar dari aplikasi ekspresi tunarungu	(√) Diterima () Gagal
2	Halaman menu pilihan	Suara Tombol	Jika tombol di klik, aplikasi akan mengeluarkan suara tombol	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon Tutorial Ekspresi	Menampilkan halaman video tutorial ekspresi wajah	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon Ekspresi Wajah	Menampilkan halaman ekspresi wajah versi manusia dan animasi	(√) Diterima () Gagal

		Memilih Ikon AR	Menampilkan halaman AR	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon Kuis	Menampilkan halaman Kuis	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon Tutorial Game	Menampilkan halaman video tutorial petunjuk bermain game	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon Puzzle	Menampilkan halaman bermain puzzle	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon Keluar	Keluar dari aplikasi ekspresi tunarungu	(√) Diterima () Gagal
3	Halaman tutorial ekspresi	Suara Tombol	Jika tombol di klik, aplikasi akan mengeluarkan suara tombol	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon Kembali	Memampilkan halaman menu utama	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon Play Video	Memutar video	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon Stop Video	Memberhentikan penayangan video	(√) Diterima () Gagal
4	Halaman Ekspresi Wajah Senang	Suara Tombol	Jika tombol di klik, aplikasi akan mengeluarkan suara tombol	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon Kembali	Menampilkan halaman menu utama	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon Lanjutkan	Menampilkan halaman ekspresi wajah sedih	(√) Diterima () Gagal
5	Halaman Ekspresi Wajah Sedih	Suara Tombol	Jika tombol di klik, aplikasi akan mengeluarkan suara tombol	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon Kembali	Menampilkan halaman ekspresi senang	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon Lanjutkan	Menampilkan halaman ekspresi wajah marah	(√) Diterima () Gagal
6	Halaman Ekspresi Wajah Marah	Suara Tombol	Jika tombol di klik, aplikasi akan mengeluarkan suara tombol	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon Kembali	Menampilkan halaman ekspresi sedih	(√) Diterima () Gagal

		Memilih Ikon Lanjutkan	Menampilkan halaman ekspresi wajah kaget	(√) Diterima () Gagal
7	Halaman Ekspresi Wajah Kaget	Suara Tombol	Jika tombol di klik, aplikasi akan mengeluarkan suara tombol	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon Kembali	Menampilkan halaman ekspresi marah	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon Lanjutkan	Menampilkan halaman ekspresi wajah tertawa	(√) Diterima () Gagal
8	Halaman Ekspresi Wajah Tertawa	Suara Tombol	Jika tombol di klik, aplikasi akan mengeluarkan suara tombol	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon Kembali	Menampilkan halaman ekspresi kaget	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon Lanjutkan	Menampilkan halaman ekspresi wajah merasa jijik	(√) Diterima () Gagal
9	Halaman Ekspresi Wajah Merasa Jijik atau Tidak Suka	Suara Tombol	Jika tombol di klik, aplikasi akan mengeluarkan suara tombol	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon Kembali	Menampilkan halaman ekspresi wajah tertawa	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon Home (Menu Utama)	Menampilkan halaman menu utama	(√) Diterima () Gagal
10	Halaman AR	Suara Tombol	Jika tombol di klik, aplikasi akan mengeluarkan suara tombol	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon Kembali	Menampilkan halaman AR	(√) Diterima () Gagal
11	Halaman Kuis	Suara Tombol	Jika tombol di klik, aplikasi akan mengeluarkan suara tombol	(√) Diterima () Gagal
		Musik	Halaman kuis mengeluarkan suara musik secara otomatis	(√) Diterima () Gagal
		Menampilkan 3 Gambar Ekspresi Berbeda	Menampilkan 3 Gambar ekspresi berbeda sebagai pilihan soal	(√) Diterima () Gagal
		Suara Anak	Suara anak muncul dan membacakan soal	(√) Diterima () Gagal
		Menampilkan Animasi Senang	Muncul animasi senang jika jawaban benar	(√) Diterima () Gagal

		Menampilkan Animasi Sedih	Muncul animasi sedih jika jawaban salah	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon Kembali	Menampilkan halaman menu utama	(√) Diterima () Gagal
12	Halaman Melihat Total Score	Suara Tombol	Jika tombol di klik, aplikasi akan mengeluarkan suara tombol	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon Kembali	Menampilkan halaman menu utama	(√) Diterima () Gagal
13	Halaman Tutorial Game	Suara Tombol	Jika tombol di klik, aplikasi akan mengeluarkan suara tombol	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon Kembali	Menampilkan halaman menu utama	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon Play Video	Memutar video	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon Stop Video	Memberhentikan penayangan video	(√) Diterima () Gagal
14	Halaman Puzzle	Suara Tombol	Jika tombol di klik, aplikasi akan mengeluarkan suara tombol	(√) Diterima () Gagal
		Menampilkan Animasi	Menampilkan Animasi ketika permainan selesai dimainkan	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon Kembali	Menampilkan halaman menu utama	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon Reset	Melakukan pengacakan gambar puzzle	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon <i>Next</i> (Pencarian gambar puzzle)	Melakukan pencarian gambar puzzle	(√) Diterima () Gagal
		Memilih Ikon <i>Back</i> (Pencarian gambar puzzle)	Melakukan pencarian gambar puzzle	(√) Diterima () Gagal

4.2.1.3 Rencana Pengujian *Augmented Reality* pada Buku

Rencana Pengujian *Augmented Reality* pada buku “Tunarungu Belajar Ekspresi” dilakukan dengan tujuan agar object *3D* yang ditampilkan pada buku berjalan dengan baik sesuai dengan tujuan pengujian *blackbox*, yaitu menguji fungsional *Augmented Reality* yang ada dalam Aplikasi Ekspresi Tunarungu.

Tabel 4.7 Rencana Pengujian *Augmented Reality* pada buku

No	Komponen yang di uji	Skenario Pengujian	Pengujian
1	<p>Frame marker ekspresi senang</p> 	Memindai marker ekspresi senang dengan menggunakan <i>smartphone</i>	<i>Blackbox</i>
2	<p>Frame marker ekspresi sedih</p> 	Memindai marker ekspresi sedih dengan menggunakan <i>smartphone</i>	<i>Blackbox</i>
3	<p>Frame marker ekspresi marah</p> 	Memindai marker ekspresi marah dengan menggunakan <i>smartphone</i>	<i>Blackbox</i>
4	<p>Frame marker ekspresi kaget</p> 	Memindai marker ekspresi kaget dengan menggunakan <i>smartphone</i>	<i>Blackbox</i>
5	<p>Frame marker ekspresi tertawa</p> 	Memindai marker ekspresi tertawa dengan menggunakan <i>smartphone</i>	<i>Blackbox</i>

6	<p><i>Frame marker</i> ekspresi merasa jijik atau tidak suka</p> 	Memindai marker ekspresi merasa jijik atau tidak suka dengan menggunakan <i>smartphone</i>	<i>Blackbox</i>
---	--	--	-----------------

4.2.1.4 Kasus dan Hasil Pengujian AR pada buku

Pada pengujian yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 4.8 dibawah ini :

Tabel 4.8 Kasus dan Hasil Pengujian AR pada buku

No	Komponen yang di uji	Skenario Pengujian	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	<p><i>Frame marker</i> ekspresi senang</p> 	Memindai marker ekspresi senang dengan menggunakan <i>smartphone</i>	<i>Blackbox</i>	Menampilkan Model 3D Ekspresi Wajah Senang	(√) Diterima () Gagal
2	<p><i>Frame marker</i> ekspresi sedih</p> 	Memindai marker ekspresi sedih dengan menggunakan <i>smartphone</i>	<i>Blackbox</i>	Menampilkan Model 3D Ekspresi Wajah Sedih	(√) Diterima () Gagal
3	<p><i>Frame marker</i> ekspresi marah</p> 	Memindai marker ekspresi marah dengan menggunakan <i>smartphone</i>	<i>Blackbox</i>	Menampilkan Model 3D Ekspresi Wajah Marah	(√) Diterima () Gagal

4	<i>Frame marker</i> eksresi kaget 	Memindai marker ekspresi kaget dengan menggunakan <i>smartphone</i>	<i>Blackbox</i>	Menampilkan Model 3D Ekspresi Wajah Kaget	(√) Diterima () Gagal
5	<i>Frame marker</i> eksresi tertawa 	Memindai marker ekspresi tertawa dengan menggunakan <i>smartphone</i>	<i>Blackbox</i>	Menampilkan Model 3D Ekspresi Wajah Tertawa	(√) Diterima () Gagal
6	<i>Frame marker</i> eksresi merasa jijik atau tidak suka 	Memindai marker ekspresi merasa jijik atau tidak suka dengan menggunakan <i>smartphone</i>	<i>Blackbox</i>	Menampilkan Model 3D Ekspresi Wajah Merasa Jijik atau Tidak Suka	(√) Diterima () Gagal

4.2.1.5 Pengujian *Render* Objek

Pengujian *render* obyek merupakan pengujian yang dilakukan terhadap teknologi *augmented reality* pada aplikasi ekspresi tunarungu. Pengujian dilakukan dengan mengukur jarak dan sudut antara kamera yang terdapat pada perangkat android dengan marker yang telah dicetak pada kertas dengan ukuran 20cm x 20cm. Hasil dari proses pengujian *render* obyek dapat dilihat pada tabel 4.9, untuk contoh gambar dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.9 Kasus dan Hasil Pengujian *Render*

Kasus dan Hasil Uji				
Masukan		Keluaran yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Jarak	Sudut			
10 Cm	90°	Memunculkan objek 3D	Objek 3D muncul	(√) Diterima () Gagal
	60°	Memunculkan objek 3D	Objek 3D muncul	(√) Diterima () Gagal
	45°	Memunculkan objek 3D	Objek 3D muncul	(√) Diterima () Gagal
	30°	Memunculkan objek 3D	Objek 3D muncul	(√) Diterima () Gagal
20 Cm	90°	Memunculkan objek 3D	Objek 3D muncul	(√) Diterima () Gagal
	60°	Memunculkan objek 3D	Objek 3D muncul	(√) Diterima () Gagal
	45°	Memunculkan objek 3D	Objek 3D muncul	(√) Diterima () Gagal
	30°	Memunculkan objek 3D	Objek 3D muncul	(√) Diterima () Gagal
30 Cm	90°	Memunculkan objek 3D	Objek 3D muncul	(√) Diterima () Gagal
	60°	Memunculkan objek 3D	Objek 3D muncul	(√) Diterima () Gagal
	45°	Memunculkan objek 3D	Objek 3D muncul	(√) Diterima () Gagal
	30°	Memunculkan objek 3D	Objek 3D muncul	(√) Diterima () Gagal
40 Cm	90°	Memunculkan objek 3D	Objek 3D muncul	(√) Diterima () Gagal
	60°	Memunculkan objek 3D	Objek 3D muncul	(√) Diterima () Gagal
	45°	Memunculkan objek 3D	Objek 3D muncul	(√) Diterima () Gagal
	30°	Memunculkan objek 3D	Objek 3D muncul	(√) Diterima () Gagal
50 Cm	90°	Memunculkan objek 3D	Objek 3D muncul	(√) Diterima () Gagal
	60°	Memunculkan objek 3D	Objek 3D muncul	(√) Diterima () Gagal
	45°	Memunculkan objek 3D	Objek 3D muncul	(√) Diterima () Gagal
	30°	Memunculkan objek 3D	Objek 3D muncul	(√) Diterima () Gagal

Tabel 4.9 merupakan hasil pengujian *render* obyek dengan jarak dan sudut sebagai parameter masukannya. Jarak yang diuji antara *marker* dengan kamera adalah 10 cm, 20 cm, 30 cm, 40 cm dan 50 cm, sedangkan untuk sudut yang diuji

adalah 90°, 60°, 45° dan 30°. Selain itu, pengujian juga dilakukan untuk mengetahui jarak terdekat antara kamera dan marker agar sistem dapat merender obyek dengan jarak terendah yaitu 10 cm, sedangkan untuk jarak terjauh mencapai 50 cm.

4.2.1.6 Kesimpulan Pengujian Black Box

Berdasarkan hasil pengujian *black box* terhadap aplikasi yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi ekspresi tunarungu dengan menggunakan teknologi *augmented reality* yang dibangun sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Jarak terdekat antara kamera dengan marker adalah 10 cm dan untuk jarak terjauhnya adalah 50 cm agar sistem dapat merender obyek.

4.2.2 Pengujian Beta

Pengujian beta merupakan pengujian yang dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana kualitas sistem pada aplikasi yang telah dibangun, apakah sudah memenuhi harapan atau belum. Pengujian beta pada aplikasi Ekspresi Tunarungu dilakukan dengan metode *User Acceptance Test (UAT)* dan *Pretest Posttest*.

4.2.2.1 Skenario Pengujian User Acceptance Test (UAT)

UAT adalah suatu proses pengujian yang dilakukan oleh pengguna dengan hasil output sebuah dokumen hasil uji yang dapat dijadikan bukti bahwa software sudah diterima dan sudah memenuhi kebutuhan yang diminta. *UAT* tidak jauh beda dengan kusioner pada tahap awal pembuatan aplikasi. selain pengujian itu terdapat pula pengujian *pretest* dan *posttest* dengan media *smartphone* yang sudah di install aplikasi ekspresi tunarungu yang kemudian akan diberikan kepada murid tunarungu ringan di SLB AB Bina Asih sebanyak 5 orang karena dalam satu kelasnya terdapat 5 siswa maupun siswi.

A. Pengujian User Acceptance Test (UAT)

Untuk mengetahui tanggapan responden (user) terhadap aplikasi pembelajaran ekspresi tunarungu yang akan diimplementasikan, maka dilakukan pengujian dengan memberikan 10 pertanyaan kepada 15 responden (murid).

Kesimpulan dari penilaian pengguna terhadap aplikasi ekspresi tunarungu akan dihitung dengan menggunakan rumus :

$$Y = P / Q * 100\%$$

Keterangan :

Y = Nilai presentase

P = Total jumlah skor yang diperoleh dari seluruh responden

Q = Jumlah skor ideal (*kriterium*), diasumsikan dengan bobot/skor tertinggi

Total jumlah skor (P) didapat dari jumlah skor/bobot * frekuensi pada masing-masing jawaban. Bobot/skor pada kriteria jawaban dapat dilihat pada tabel 4.10

Tabel 4.10 Kriteria Bobot Jawaban

Bobot	Kriteria Jawaban
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Ragu-ragu (RG)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

Pengujian secara langsung dilakukan kepada murid penyandang tunarungu di SLB AB Bina Asih Cianjur khusus SDLB (Sekolah Dasar Luar Biasa) kelas 4 dan SLB ABC Bina Bangsa Cianjur, kuisisioner ini dilakukan kepada beberapa murid penyandang tunarungu di sekolah tersebut, kuisisioner ini bersifat terbuka. Tujuan dari hasil kuisisioner tersebut untuk mengetahui sejauh mana kualitas dari aplikasi yang dibangun, apakah sesuai atau belum. Kuisisioner terdiri dari 10 pertanyaan yang akan ditanyakan kepada Murid. Berikut daftar pertanyaan yang ditujukan kepada Murid di SLB AB Bina Asih Cianjur dan Murid di SLB ABC Bina Bangsa Cianjur:

1. Apakah aplikasi “Ekspresi Tunarungu” mudah dipahami untuk murid penyandang tunarungu ?
2. Apakah menu-menu dalam aplikasi ekspresi tunarungu ini mudah dipahami?
3. Apakah aplikasi ekspresi tunarungu ini dapat membantu murid dalam belajar mengenai ekspresi wajah ?
4. Apakah tampilan aplikasi ekspresi tunarungu ini menarik ?

5. Apakah media pembelajaran dengan *smartphone android* ini sudah cukup baik ?
6. Apakah permainan game puzzle yang terdapat pada aplikasi ekspresi tunarungu ini mudah saat dimainkan ?
7. Apakah permainan game puzzle membantu dalam mengingat pada pembelajaran mengenai ekspresi wajah ?
8. Apakah kuis yang terdapat pada aplikasi ekspresi tunarungu ini mudah di pahami ?
9. Apakah kuis yang terdapat pada aplikasi ekspresi tunarungu ini membantu dalam tolak ukur pada materi pembelajaran ekspresi wajah ?
10. Apakah murid penyandang tunarungu sudah memahami mengenai materi ekspresi wajah saat menggunakan aplikasi ekspresi tunarungu ini ?

Hasil presentase masing-masing nilai jawaban kuesioner yang diujikan kepada responden dan telah dihitung sebagai berikut :

1. Apakah aplikasi “Ekspresi Tunarungu” mudah dipahami untuk murid penyandang tunarungu ?

Tabel 4.11 Hasil Pengujian Pertanyaan 1

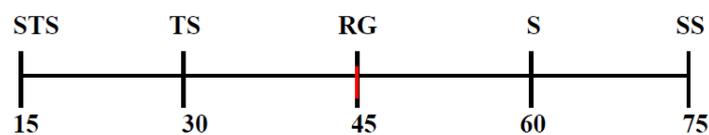
Kriteria	Jumlah	Bobot	Total
Jumlah skor untuk Sangat Setuju (SS)	1	5	5
Jumlah skor untuk Setuju (S)	5	4	20
Jumlah skor untuk Ragu-ragu (RG)	4	3	12
Jumlah skor untuk Tidak Setuju (TS)	3	2	6
Jumlah skor untuk Sangat Tidak Setuju (STS)	2	1	2
Jumlah Total	15		45
Presentase			60%

Berdasarkan data tersebut, langkah-langkah yang dapat ditempuh untuk mengetahui bagaimana sikap tiap responden untuk semua pertanyaan dari aplikasi ekspresi tunarungu dapat dilihat pada pernyataan dibawah ini :

1. Menentukan skor maksimal, yaitu skor jawaban terbesar di kali banyak responden $5 \times 15 = 75$
2. Menentukan skor minimal, yaitu skor terkecil dikali banyak responden $1 \times 15 = 15$

3. Menentukan nilai median, yaitu hasil penjumlahan skor maksimal dengan skor minimal dibagi dua $(75 + 15) / 2 = 45$
4. Menentukan nilai kuartil 1 yaitu hasil penjumlahan skor minimal dengan median dibagi dua $(15 + 45) / 2 = 30$
5. Menentukan nilai kuartil 3 yaitu hasil penjumlahan skor maksimal dengan median dibagi dua $(75 + 45) / 2 = 60$

Jumlah skor ideal (*kriterium*) seluruh kriteria = $5 \times 15 = 75$ (seandainya semua menjawab sangat Mudah / Baik / Menarik / Membantu / Memahami). Jumlah skor yang diperoleh dari penelitian = 45. Maka berdasarkan data tersebut tingkat persetujuan terhadap pernyataan “Apakah aplikasi “Ekspresi Tunarungu” mudah dipahami untuk murid penyandang tunarungu ?” $(45 : 75) \times 100\% = 60\%$.



Gambar 4.1 Pertanyaan Ke 1

Jadi berdasarkan data yang diperoleh dari 15 responden maka rata-rata 45 terletak pada daerah Ragu-ragu.

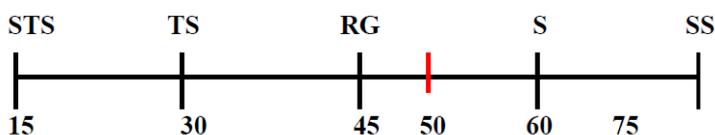
2. Apakah menu-menu dalam aplikasi ekspresi tunarungu ini mudah dipahami?

Tabel 4.12 Hasil Pengujian Pertanyaan 2

Kriteria	Jumlah	Bobot	Total
Jumlah skor untuk Sangat Setuju (SS)	3	5	15
Jumlah skor untuk Setuju (S)	5	4	20
Jumlah skor untuk Ragu-ragu (RG)	2	3	6
Jumlah skor untuk Tidak Setuju (TS)	4	2	8
Jumlah skor untuk Sangat Tidak Setuju (STS)	1	1	1
Jumlah Total	15		50
Presentase			66,6%

Jumlah skor ideal (*kriterium*) seluruh kriteria = $5 \times 15 = 75$ (seandainya semua menjawab sangat Mudah / Baik / Menarik / Membantu / Memahami). Jumlah skor yang diperoleh dari penelitian = 50. Maka berdasarkan data tersebut tingkat persetujuan terhadap pernyataan “Apakah aplikasi “Ekspresi Tunarungu” mudah

dipahami untuk murid penyandang tunarungu ?” $(50 : 75) \times 100\% = 66,6\%$ dari yang diharapkan (100%). Secara kontinum dapat digambarkan seperti berikut :



Gambar 4.2 Pertanyaan Ke 2

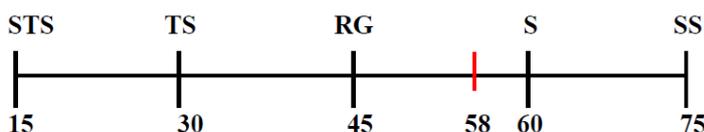
Jadi berdasarkan data yang diperoleh dari 15 responden maka rata-rata 50 terletak pada daerah Ragu-ragu.

3. Apakah aplikasi ekspresi tunarungu ini dapat membantu murid dalam belajar mengenai ekspresi wajah ?

Tabel 4.13 Hasil Pengujian Pertanyaan 3

Kriteria	Jumlah	Bobot	Total
Jumlah skor untuk Sangat Setuju (SS)	3	5	15
Jumlah skor untuk Setuju (S)	7	4	28
Jumlah skor untuk Ragu-ragu (RG)	5	3	15
Jumlah skor untuk Tidak Setuju (TS)	0	2	0
Jumlah skor untuk Sangat Tidak Setuju (STS)	0	1	0
Jumlah Total	15		58
Presentase			77,3%

Jumlah skor ideal (*kriterium*) seluruh kriteria = $5 \times 15 = 75$ (seandainya semua menjawab sangat Mudah / Baik / Menarik / Membantu / Memahami). Jumlah skor yang diperoleh dari penelitian = 58. Maka berdasarkan data tersebut tingkat persetujuan terhadap pernyataan “Apakah aplikasi “Ekspresi Tunarungu” mudah dipahami untuk murid penyandang tunarungu ?” $(58 : 75) \times 100\% = 77,3\%$ dari yang diharapkan (100%). Secara kontinum dapat digambarkan seperti berikut :



Gambar 4.3 Responden Ke 3

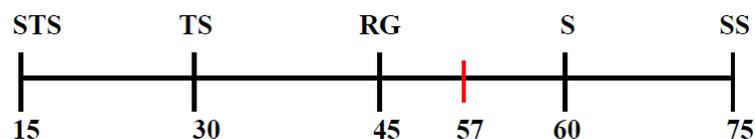
Jadi berdasarkan data yang diperoleh dari 15 responden maka rata-rata 58 terletak pada daerah Setuju.

4. Apakah permainan game puzzle membantu dalam mengingat pada pembelajaran mengenai ekspresi wajah ?

Tabel 4.14 Hasil Pengujian Pertanyaan 4

Kriteria	Jumlah	Bobot	Total
Jumlah skor untuk Sangat Setuju (SS)	3	5	15
Jumlah skor untuk Setuju (S)	7	4	28
Jumlah skor untuk Ragu-ragu (RG)	4	3	12
Jumlah skor untuk Tidak Setuju (TS)	1	2	2
Jumlah skor untuk Sangat Tidak Setuju (STS)	0	1	0
Jumlah Total	15		57
Presentase			76%

Jumlah skor ideal (*kriterium*) seluruh kriteria = $5 \times 15 = 75$ (seandainya semua menjawab sangat Mudah / Baik / Menarik / Membantu / Memahami). Jumlah skor yang diperoleh dari penelitian = 57. Maka berdasarkan data tersebut tingkat persetujuan terhadap pernyataan “Apakah aplikasi “Ekspresi Tunarungu” mudah dipahami untuk murid penyandang tunarungu ?” ($57 : 75$) $\times 100\% = 76\%$ dari yang diharapkan (100%). Secara kontinum dapat digambarkan seperti berikut :



Gambar 4.4 Responden Ke 4

Jadi berdasarkan data yang diperoleh dari 15 responden maka rata-rata 57 terletak pada daerah Setuju.

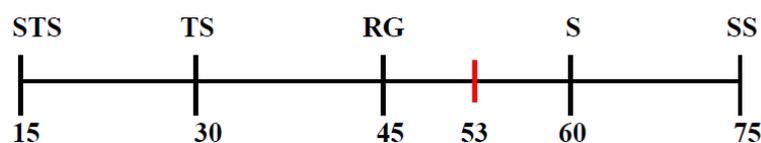
5. Apakah media pembelajaran dengan *smartphone android* ini sudah cukup baik?

Tabel 4.15 Hasil Pengujian Pertanyaan 5

Kriteria	Jumlah	Bobot	Total
Jumlah skor untuk Sangat Setuju (SS)	3	5	15
Jumlah skor untuk Setuju (S)	5	4	20
Jumlah skor untuk Ragu-ragu (RG)	4	3	12
Jumlah skor untuk Tidak Setuju (TS)	3	2	6
Jumlah skor untuk Sangat Tidak Setuju (STS)	0	1	0
Jumlah Total	15		53

Presentase			70,6%
------------	--	--	--------------

Jumlah skor ideal (*kriterium*) seluruh kriteria = $5 \times 15 = 75$ (seandainya semua menjawab sangat Mudah / Baik / Menarik / Membantu / Memahami). Jumlah skor yang diperoleh dari penelitian = 53. Maka berdasarkan data tersebut tingkat persetujuan terhadap pernyataan “Apakah aplikasi “Ekspresi Tunarungu” mudah dipahami untuk murid penyandang tunarungu ?” $(53 : 75) \times 100\% = 70,6\%$ dari yang diharapkan (100%). Secara kontinum dapat digambarkan seperti berikut :



Gambar 4.5 Responden Ke 5

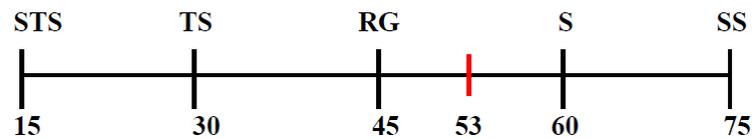
Jadi berdasarkan data yang diperoleh dari 15 responden maka rata-rata 53 terletak pada daerah Setuju.

6. Apakah permainan game puzzle yang terdapat pada aplikasi ekspresi tunarungu ini mudah saat dimainkan ?

Tabel 4.16 Hasil Pengujian Pertanyaan 6

Kriteria	Jumlah	Bobot	Total
Jumlah skor untuk Sangat Setuju (SS)	3	5	15
Jumlah skor untuk Setuju (S)	6	4	24
Jumlah skor untuk Ragu-ragu (RG)	2	3	6
Jumlah skor untuk Tidak Setuju (TS)	4	2	8
Jumlah skor untuk Sangat Tidak Setuju (STS)	0	1	0
Jumlah Total	15		53
Presentase			70,6%

Jumlah skor ideal (*kriterium*) seluruh kriteria = $5 \times 15 = 75$ (seandainya semua menjawab sangat Mudah / Baik / Menarik / Membantu / Memahami). Jumlah skor yang diperoleh dari penelitian = 53. Maka berdasarkan data tersebut tingkat persetujuan terhadap pernyataan “Apakah aplikasi “Ekspresi Tunarungu” mudah dipahami untuk murid penyandang tunarungu ?” $(53 : 75) \times 100\% = 70,6\%$ dari yang diharapkan (100%). Secara kontinum dapat digambarkan seperti berikut :



Gambar 4.6 Responden Ke 6

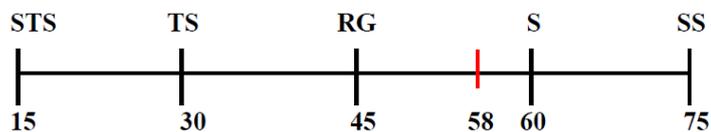
Jadi berdasarkan data yang diperoleh dari 15 responden maka rata-rata 53 terletak pada daerah Setuju.

7. Apakah permainan game puzzle membantu dalam mengingat pada pembelajaran mengenai ekspresi wajah ?

Tabel 4.17 Hasil Pengujian Pertanyaan 7

Kriteria	Jumlah	Bobot	Total
Jumlah skor untuk Sangat Setuju (SS)	4	5	20
Jumlah skor untuk Setuju (S)	6	4	24
Jumlah skor untuk Ragu-ragu (RG)	4	3	12
Jumlah skor untuk Tidak Setuju (TS)	1	2	2
Jumlah skor untuk Sangat Tidak Setuju (STS)	0	1	0
Jumlah Total	15		58
Presentase			77,3%

Jumlah skor ideal (*kriterium*) seluruh kriteria = $5 \times 15 = 75$ (seandainya semua menjawab sangat Mudah / Baik / Menarik / Membantu / Memahami). Jumlah skor yang diperoleh dari penelitian = 58. Maka berdasarkan data tersebut tingkat persetujuan terhadap pernyataan “Apakah aplikasi “Ekspresi Tunarungu” mudah dipahami untuk murid penyandang tunarungu ?” $(58 : 75) \times 100\% = 77,3\%$ dari yang diharapkan (100%). Secara kontinum dapat digambarkan seperti berikut :



Gambar 4.7 Responden Ke 7

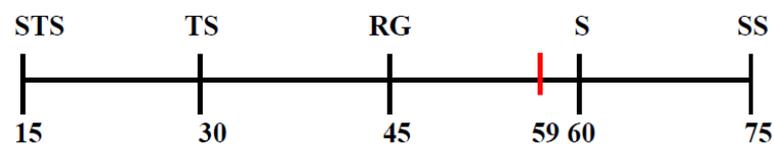
Jadi berdasarkan data yang diperoleh dari 15 responden maka rata-rata 58 terletak pada daerah Setuju.

8. Apakah kuis yang terdapat pada aplikasi ekspresi tunarungu ini mudah di pahami ?

Tabel 4.18 Hasil Pengujian Pertanyaan 8

Kriteria	Jumlah	Bobot	Total
Jumlah skor untuk Sangat Setuju (SS)	4	5	20
Jumlah skor untuk Setuju (S)	7	4	28
Jumlah skor untuk Ragu-ragu (RG)	3	3	9
Jumlah skor untuk Tidak Setuju (TS)	1	2	2
Jumlah skor untuk Sangat Tidak Setuju (STS)	0	1	0
Jumlah Total	15		59
Presentase			78,6%

Jumlah skor ideal (*kriterium*) seluruh kriteria = $5 \times 15 = 75$ (seandainya semua menjawab sangat Mudah / Baik / Menarik / Membantu / Memahami). Jumlah skor yang diperoleh dari penelitian = 59. Maka berdasarkan data tersebut tingkat persetujuan terhadap pernyataan “Apakah aplikasi “Ekspresi Tunarungu” mudah dipahami untuk murid penyandang tunarungu ?” ($59 : 75$) $\times 100\% = 78,6\%$ dari yang diharapkan (100%). Secara kontinum dapat digambarkan seperti berikut :

**Gambar 4.8 Responden Ke 8**

Jadi berdasarkan data yang diperoleh dari 15 responden maka rata-rata 59 terletak pada daerah Setuju.

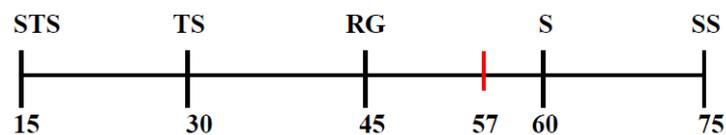
9. Apakah kuis yang terdapat pada aplikasi ekspresi tunarungu ini membantu dalam tolak ukur pada materi pembelajaran ekspresi wajah ?

Tabel 4.19 Hasil Pengujian Pertanyaan 9

Kriteria	Jumlah	Bobot	Total
Jumlah skor untuk Sangat Setuju (SS)	4	5	20
Jumlah skor untuk Setuju (S)	5	4	20
Jumlah skor untuk Ragu-ragu (RG)	5	3	15
Jumlah skor untuk Tidak Setuju (TS)	1	2	2
Jumlah skor untuk Sangat Tidak Setuju (STS)	0	1	0
Jumlah Total	15		57
Presentase			76%

Jumlah skor ideal (*kriterium*) seluruh kriteria = $5 \times 15 = 75$ (seandainya semua menjawab sangat Mudah / Baik / Menarik / Membantu / Memahami). Jumlah skor

yang diperoleh dari penelitian = 57. Maka berdasarkan data tersebut tingkat persetujuan terhadap pernyataan “Apakah aplikasi “Ekspresi Tunarungu” mudah dipahami untuk murid penyandang tunarungu ?” ($57 : 75 \times 100\% = 76\%$ dari yang diharapkan (100%). Secara kontinum dapat digambarkan seperti berikut :



Gambar 4.9 Responden Ke 9

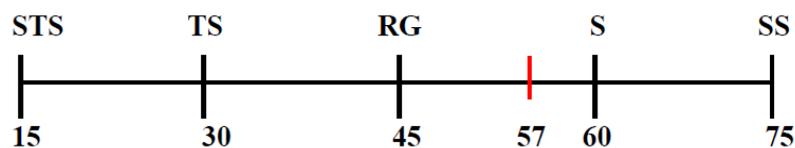
Jadi berdasarkan data yang diperoleh dari 15 responden maka rata-rata 57 terletak pada daerah Setuju.

10. Apakah murid penyandang tunarungu sudah memahami mengenai materi ekspresi wajah saat menggunakan aplikasi ekspresi tunarungu ini ?

Tabel 4.20 Hasil Pengujian Pertanyaan 10

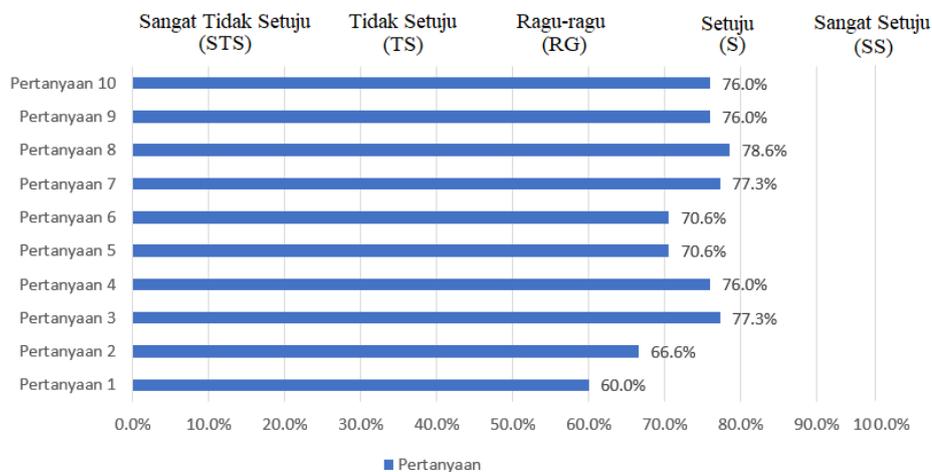
Kriteria	Jumlah	Bobot	Total
Jumlah skor untuk Sangat Setuju (SS)	7	5	30
Jumlah skor untuk Setuju (S)	4	4	16
Jumlah skor untuk Ragu-ragu (RG)	3	3	9
Jumlah skor untuk Tidak Setuju (TS)	1	2	2
Jumlah skor untuk Sangat Tidak Setuju (STS)	0	1	0
Jumlah Total	15		57
Presentase			76%

Jumlah skor ideal (*kriterium*) seluruh kriteria = $5 \times 15 = 75$ (seandainya semua menjawab sangat Mudah / Baik / Menarik / Membantu / Memahami). Jumlah skor yang diperoleh dari penelitian = 57. Maka berdasarkan data tersebut tingkat persetujuan terhadap pernyataan “Apakah aplikasi “Ekspresi Tunarungu” mudah dipahami untuk murid penyandang tunarungu ?” ($57 : 75 \times 100\% = 76\%$ dari yang diharapkan (100%). Secara kontinum dapat digambarkan seperti berikut :



Gambar 4.10 Responden Ke 10

Jadi berdasarkan data yang diperoleh dari 15 responden maka rata-rata 57 terletak pada daerah Setuju.



Gambar 4.11 Grafik Hasil Kuesioner

Berdasarkan grafik pada 10 pertanyaan yang di berikan dapat disimpulkan bahwa 20% ragu-ragu dan 80% responden setuju terhadap aplikasi ekspresi tunarungu dalam hal kemudahan dalam pemahaman aplikasi, pemahaman menu-menu dalam aplikasi, membantu dalam belajar mengenai ekspresi wajah, tampilan aplikasi yang menarik, kemudahan dalam permainan puzzle dan permainan membantu dalam mengingat materi, membantu mengingat materi dalam bentuk kuis dan yang terakhir mengenai pemahaman mengenai materi ekspresi wajah.

4.2.2.2 Skenario Pengujian *Pretest* dan *Posttest*

Pretest adalah salah satu bentuk pengujian untuk mengetahui apakah ada diantara murid yang sudah mengetahui mengenai materi yang akan diajarkan. *Posttest* adalah evaluasi akhir saat materi yang diajarkan pada hari itu telah diberikan. Murid akan menjalani kedua tes tersebut yaitu *pretest* dan *posttest* dengan media *smartphone* yang sudah di install aplikasi ekspresi tunarungu yang kemudian akan diberikan kepada murid tunarungu ringan di SLB AB Bina Asih sebanyak 5 orang karena dalam satu kelasnya terdapat 5 siswa maupun siswi.

4.2.2.1 Hasil *Pretest-Posttest* Pemahaman Anak

Hasil *pretest-posttest* dengan menggunakan media pembelajaran aplikasi ekspresi tunarungu dapat dilihat pada tabel 4.21

Tabel 4.21 Hasil *Pretest-Posttest* anak yang sulit memahami ekspresi wajah

No	Nama	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	Aris Saputra	40	50	1600	2500	2000
2	Nabila Latifah	50	60	2500	3600	3000
3	Indah Siti	48	65	2304	4225	3120
4	Ruzaenah	57	70	3025	4900	3850
5	Asep Indra	60	70	3600	4900	4200
Jumlah		255	315	13029	20125	16170

Tabel dibawah ini menunjukkan hasil *pretest dan posttest* pada anak atau murid di sekolah SLB AB Bina Asih, dapat dilihat pada tabel 4.22.

Tabel 4.22 Hasil *Pretest-Posttest* anak yang dapat memahami ekspresi wajah

No	Nama	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	Puput	48	64	2304	4096	3072
2	Nazwa	64	80	4096	6400	5120
3	Zhahira Dwi	48	84	2304	6400	3840
4	Putri	48	96	2304	9216	4608
5	Dilla Nazara	82	96	6400	9216	7680
Jumlah		290	420	17408	35328	24320

Kemudian dihitung rata-rata *pretest* dan nilai rata-rata *posttest*. Nilai rata-rata *posttest* tersebut dikurangi nilai rata-rata *pretest* untuk mengetahui seberapa besar perubahan yang terjadi pada nilai yang diperoleh oleh murid tunarungu setelah menggunakan aplikasi pembelajaran ekspresi wajah. Tabel 4.23 merupakan tabel hasil peningkatan *pretest-posttest* dengan menggunakan media smartphone dan aplikasi ekspresi tunarungu.

Tabel 4.23 Hasil Peningkatan *Pretest-Posttest*

Jenis Tes	Nilai rata-rata pretes	Nilai rata-rata posttes	Peningkatan nilai	Persentase peningkatan (%)
Anak yang sulit berkonsentrasi	$253/5 = 51$	$315/5 = 63$	$315-253= 62$	$(62/253)*100 = 25\%$

Anak yang dapat berkonsentrasi	$290/5 = 58$	$420/5 = 84$	$420-290 = 130$	$(130/290)*100 = 45\%$
--------------------------------	--------------	--------------	-----------------	------------------------

Berdasarkan data diatas untuk presentase peningkatan diperoleh hasil 25% untuk anak yang sulit berkonsentrasi dan 45% anak yang dapat berkonsentrasi.