

## **Aplikasi Kamera Haiwan Menggunakan Teknologi Realiti Terimbuh**

### *Animal Camera Application Using Augmented Reality Technology*

**Siti Nur Sollehhah Mokhtar<sup>1</sup>, Mohd Farhan Md. Fudzee<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Fakulti Sains Komputer dan Teknologi Maklumat,  
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Parit Raja, 86400, MALAYSIA

\*Corresponding Author Designation

DOI: <https://doi.org/10.30880/aitcs.2022.03.01.011>

Received 29 July 2021; Accepted 19 April 2022; Available online 31 May 2022

**Abstrak:** Aplikasi “Animals AR” ini merupakan satu aplikasi yang menggunakan teknologi AR ataupun realiti terimbuh. Terdapat beberapa aplikasi setara yang sedia ada tetapi terdapat beberapa kelemahan aplikasi yang telah dikenalpasti melalui kajian dan pemerhatian yang telah dibuat. Justeru, aplikasi ini dibangunkan untuk memaparkan haiwan-haiwan yang telah pupus ke dunia maya dengan hanya menggunakan telefon pintar sahaja. Objektif projek ini adalah untuk mereka bentuk aplikasi mudah alih haiwan dalam persekitaran 3D di atas platform Android. Aplikasi ini dikhususkan untuk pengguna terutama kanak-kanak sekolah rendah yang ingin melihat haiwan-haiwan yang sukar dijumpai ataupun yang telah pupus. Aplikasi kamera ini akan dipaparkan dalam Bahasa Inggeris dan ia memaparkan 5 ekor haiwan mengikut kategori masing-masing. Sumber model haiwan-haiwan ini akan menggunakan dua kaedah iaitu, menghasilkan sendiri model dan juga menggunakan model yang sedia ada di laman web. Terdapat tiga modul utama dalam aplikasi yang telah dibangunkan iaitu Modul kategori, Modul Info dan modul AR. Metodologi yang digunakan dalam membangunkan aplikasi kamera AR ini adalah metodologi Pembangunan Kandungan Mudah Alih Multimedia (MMCD) yang terdiri daripada lima fasa yang utama iaitu fasa Penciptaan Idea Aplikasi, fasa Struktur Analisis, fasa Proses Reka Bentuk dan Fasa Ujian. Kesimpulannya, aplikasi ini berjaya dibangunkan dengan peratusan penerimaan pengguna sebanyak 75.23% dan sistem ini mempunyai banyak kelebihan dalam membantu pengetahuan kanak-kanak.

**Kata Kunci:** Realiti Terimbuh, Aplikasi, Android

*Abstract: The Animals AR application is an application that uses AR technology or augmented reality. There are several equivalent applications available but there are some application weaknesses that have been identified through studies and observations that have been made. Thus, this application was developed to display*

*extinct animals to the virtual world using only a smartphone. The objective of this project is to design an animal mobile application in a 3D environment on the Android platform. This application is reserved for users, especially primary school children who want to see animals that are hard to find or that have become extinct. This camera app will be displayed in English and it displays 5 animals according to their respective categories. The source of these animal models will use two methods, namely, produce their own models and also use the existing models on the website. There are three main modules in the developed application namely Category Module, Info Module and AR module. The methodology used in developing this AR camera application is the Multimedia Mobile Content Development (MMCD) methodology which consists of five main phases namely Application Idea Creation phase, Structure Analysis phase, Design Process phase and Testing Phase. In conclusion, this application was successfully developed with a user acceptance percentage of 75.23% and this system has many advantages in helping children's knowledge.*

**Keywords:** *Augmented Reality, Applications, Android*

## 1. Pengenalan

Teknologi “*Augmented Reality*” (AR) telah mendapat perhatian dalam beberapa tahun terakhir kerana jumlah peranti telefon pintar yang semakin meningkat[1]. Fungsi telefon pintar adalah sangat bagus kerana mempunyai keupayaan untuk menyokong teknologi AR. Teknologi AR juga membolehkan pengguna merasakan seperti melakukan lawatan ke zoo ataupun kembali ke zaman pra sejarah di mana mereka dapat melihat haiwan-haiwan yang sudah pupus langsung dari meja kelas mereka atau dari tempat tidur mereka yang selesa. Mungkin terdengar futuristik, tetapi teknologi seperti “*Augmented Reality*” (AR) mengubah idea-idea ini menjadi kemungkinan nyata. AR dalam pendidikan sangat membantu kanak-kanak sekolah dengan menambah bahan pedagogi semasa. Teknologi canggih ini menawarkan pengalaman belajar yang interaktif dan menarik kepada pelajar, membantu mereka memahami topik yang paling kompleks dengan cepat.

AR adalah sangat penting untuk digunakan dalam kehidupan kita terutamanya dalam pembelajaran. Revolusi AR semakin penting setiap hari, didorong oleh telefon pintar dan tablet baru [2]. Peranti ini memberikan kaedah baru untuk melihat, berfikir dan memahami secara realiti. Revolusi ini mendorong banyak perubahan dalam kehidupan seharian kita dan, tentu saja, bukan hanya dari sudut teknikal, tetapi dalam bidang pendidikan juga. Terdapat beberapa aplikasi yang menunjukkan haiwan-haiwan pada masa kini sahaja secara 2D, 3D seperti aplikasi “*Fun Photos*”(Foram Thakrar, 23 Julai 2018)[3] dan “*Animal Safari*”(LightUp Inc, 17 Jun 2019)[4]. Setiap aplikasi yang tersedia ada mempunyai kelebihan yang tersendiri. Namun begitu, terdapat beberapa kekurangan yang telah dikenalpasti melalui kajian dan analisis yang telah dibuat. Walaubagaimanapun, setiap haiwan itu tidak disusun mengikut kategori-kategori seperti kategori mamalia, reptilia dan lain-lain dan pengguna terpaksa mengambil sedikit masa untuk mencari sendiri haiwan-haiwan yang hendak dipilih. Tambahan pula, untuk penggunaan yang lebih mendalam pengguna perlu membayar lebih untuk mendapatkan akses tersebut.

Objektif projek ini adalah untuk mereka bentuk aplikasi mudah alih haiwan dalam persekitaran 3D di atas platform Android. Oleh itu, beberapa cadangan telah dikenal pasti untuk menaik taraf aplikasi ini supaya ianya lebih menarik dan mudah digunakan sekaligus boleh menambahkan lagi ilmu pengetahuan tentang haiwa-haiwan yang pupus ataupun hampir pupus ini. Aplikasi ini dikhususkan untuk pengguna mengikut beberapa kategori. Selain itu, kesemua gambar yang telah diambil akan diletakkan dalam galeri aplikasi tersebut untuk kegunaan pengguna Seterusnya, aplikasi ini juga menceritakan info/ latar belakang haiwan-haiwan ini untuk menambahkan lagi ilmu pengetahuan





pengguna terhadap haiwan tersebut. Tambahan pula, aplikasi ini juga menyediakan kuiz mudah untuk pengguna menambahkan lagi ilmu pengetahuan berkenaan haiwan-haiwan ini.

Terdapat tiga modul utama dalam aplikasi yang telah diperbaharui iaitu Modul kategori, Modul Info dan Modul AR. Bagi modul kategori, kesemua haiwan dikategorikan mengikut kategori masing-masing seperti haiwan yang pupus, haiwan yang terancam/hampir pupus agar pengguna mudah untuk mencarinya. Bagi modul info pula, Pengguna akan dipaparkan info tentang haiwan-haiwan yang dipilih sekaligus meningkatkan kesedaran kepada pengguna tentang kewujudan dan kepentingan haiwan-haiwan yang pupus ini. Bagi modul AR pula, pengguna akan menggunakan kamera untuk memaparkan haiwan yang akan menampakkan seperti di dunia nyata. Seterusnya, pengguna boleh menyimpan gambar/video yang telah diambil di galeri yang disediakan untuk kegunaan yang lain.

## 2. Kajian Literatur

Kajian literatur merangkumi kajian awal terhadap kaedah penyelesaian masalah, kajian kes dan teknologi yang digunakan untuk membangun aplikasi “*Animals AR*” ini. Tinjauan dibuat dari artikel jurnal, laman web dan projek yang wujud yang relevan dengan bidang projek yang dicadangkan. Seterusnya analisis perbandingan untuk semua aplikasi ini juga dibincangkan.

**Jadul 1: Perbandingan dengan aplikasi setara**

Ciri-ciri	 <i>Fun Photos</i>	 <i>Animals Safari</i>	 <i>AR 3D Animals</i>	 <i>Animals AR</i>
Platform	Ios dan Android	Ios dan Android	Android 5.0 dan ke atas	Android 4.1 dan ke atas
Kategori	Hiburan	Hiburan	Hiburan	Hiburan dan pembelajaran
Pengguna sasaran	Kanak-kanak berumur 4 tahun ke atas	Tidak spesifik	Tidak spesifik	Kanak-kanak sekolah rendah
Kelemahan	Tidak mempunyai senarai haiwanhaiwan yang telah pupus  Iklan selalu keluar ketika mengaksesnya	Tidak mempunyai senarai haiwanhaiwan yang telah pupus  Pemilihan haiwan adalah terhad kepada tiga ekor sahaja dan pengguna perlu membayar leboh	Tidak mempunyai senarai haiwanhaiwan yang telah pupus  Tiada muzik latar pada aplikasi  -Susah untuk mengubah saiz haiwan	Hanya memaparkan haiwan-haiwan yang telah pupus sahaja

---

Tiada kesan bunyi haiwan untuk mendapatkan akses premium

---

**Jadual 1: Perbandingan dengan aplikasi setara (Sambungan)**

	Tidak mempunyai kategori yang khas untuk memudahkan pengguna memilih haiwan-haiwan yang diinginkan.	Tidak mempunyai kategori yang khas untuk memudahkan pengguna memilih haiwan-haiwan yang diinginkan.	Tidak mempunyai kategori yang khas untuk memudahkan pengguna memilih haiwan-haiwan yang diinginkan.
Kekuatan	Percuma untuk digunakan	Percuma untuk digunakan	Percuma untuk digunakan
		Boleh menyimpan foto dan video	Boleh menyimpan foto
		Mempunyai kesan bunyi haiwan	Diberi tunjuk ajar untuk mengakses aplikasi tersebut
			Dikhususkan untuk pengguna mengikut dua kategori seperti kategori “haiwan yang telah pupus”, dan “haiwan yang terancam”
			Diberikan info tentang haiwan yang dipilih
			Terdapat kesan bunyi haiwan apabila mengakses aplikasi tersebut
			Mempunyai butang keluar aplikasi

---

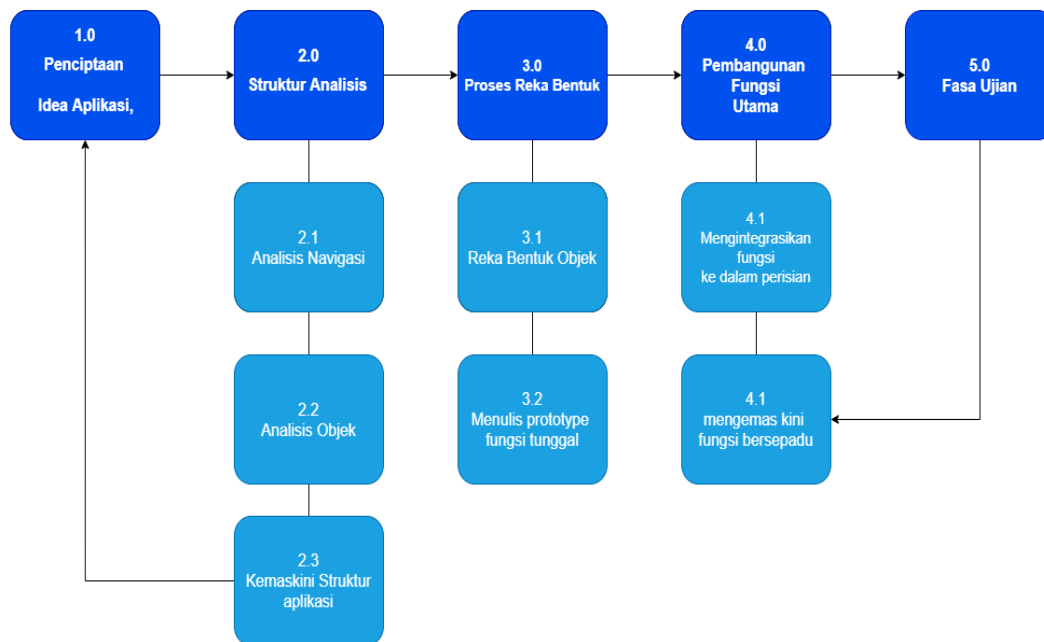
### 3. Metodologi

Projek ini menggunakan Metodologi Pembangunan Kandungan Mudah Alih Multimedia (MMCD). Metodologi ini mempunyai 5 fasa[5].

#### 3.1 Fasa 1: Penciptaan Idea Aplikasi

Fasa ini berfungsi untuk mengenal pasti masalah yang wujud hasil daripada kajian-kajian yang telah dilakukan untuk diselesaikan sama ada dari segi penambahbaikan atau dalam melakukan pembaharuan. Dalam fasa ini juga, beberapa persoalan sekaligus mendapatkan semua jawapan yang diperlukan untuk membina keperluan aplikasi haiwan ini. Objektif, pernyataan masalah dan skop juga telah dirangka untuk menyelesaikan masalah dan keperluan pengguna dalam membangunkan aplikasi “Animals AR” ini.

Kertas cadangan (*proposal*) yang merangkumi pengenalan tentang aplikasi yang ingin dibina, kepentingan aplikasi ini berbanding aplikasi setara, serta objektif telah dibentangkan kepada ahli panel dan juga penyelia untuk ditambah baik kerana fasa ini merupakan ciri utama yang perlu dianalisis dengan betul. Sekiranya komponen ini tidak dianalisis dengan betul pada tahap proses pengembangan ini, ia mungkin menyebabkan masalah pada tahap reka bentuk dan bahkan mempengaruhi sisa proses pengembangan.



Rajah 1: Model MMCD

### 3.2 Fasa 2: Struktur Analisis

Penciptaan idea bagi aplikasi dari fasa pertama telah dikaji dan sistem struktur analisis disediakan. Dalam fasa ini, dua sub komponen yang dianalisis adalah navigasi dan juga objek yang digunakan dalam aplikasi. Dalam konteks aplikasi ini, objek yang terlibat adalah pemilihan haiwan-haiwan 3D yang telah disenaraikan mengikut kategori. Fasa ini membantu dalam menentukan keperluan aplikasi dan juga membantu dalam menentukan keseluruhan sistem. Dalam fasa ini, ia mengembangkan dan merancang sistem yang memenuhi keperluan dan kehendak khusus pengguna sasaran.

### 3.3 Fasa 3: Proses Reka Bentuk

Objektif utama bagi fasa ini adalah untuk menyiapkan kesemua item yang telah disenaraikan seperti senarai model haiwan dan juga senarai info bagi kesetiap haiwan yang dipilih. Fasa ini terdiri daripada dua sub komponen iaitu merancang objek dan menulis fungsi skrip prototaip. Untuk projek ini, perisian reka bentuk tertentu akan digunakan, seperti “Blender” akan digunakan untuk membuat kesemua model-model haiwan yang telah disenaraikan mengikut kategori masing-masing sementara “Unity” akan digunakan untuk menyusun dan mengintegrasikan semua aset yang diperlukan. Prototaip pertama

adalah selesai pada akhir proses ini. Prototaip lengkap dari segi grafik dan objek (iaitu model haiwan) reka bentuk, meletakkan objek di atas pentas dan skrip yang diletakkan di setiap bingkai (scene). Struktur Navigasi (pada lampiran A) , papan cerita dan carta alir (pada Lampiran B) juga dibina dalam fasa ini bagi mengenal pasti kerja-kerja yang dibahagikan.

**Jadual 2: Antara muka aplikasi “Animals AR” beserta huraian**

Antara muka aplikasi	Huraian
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Logo aplikasi</b></li> <li>• Logo akan dipaparkan sebaik sahaja memulakan aplikasi</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Halaman utama</b></li> <li>• Halaman utama menunjukkan tajuk aplikasi beserta butang berfungsi iaitu butang “Quit”, butang “Start” dan juga butang tetapan dimana ketiga-tiga butang ini mempunyai fungsi yang berlainan.</li> <li>• Butang tetapan adalah untuk mengubah kelantangan muzik manakala butang “start” Mewakili butang untuk memulakan aplikasi kamera AR dan butang “Quit” adalah Butang berhenti untuk menghentikan aplikasi.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Menu</b></li> <li>• Halaman menu merupakan halaman kedua aplikasi. Terdapat empat menu pilihan yang terkandung di skrin halaman ini. Ini termasuk butang kembali ke halaman sebelumnya dan juga butang “home”</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tatacara penggunaan aplikasi</b></li> <li>• Sekiranya pengguna menekan butang “How to use” pada skrin halaman menu, paparan tatacara penggunaan aplikasi ini akan dipaparkan dan pengguna boleh membacanya terlebih dahulu sebelum memulakan aplikasi ini.</li> </ul>

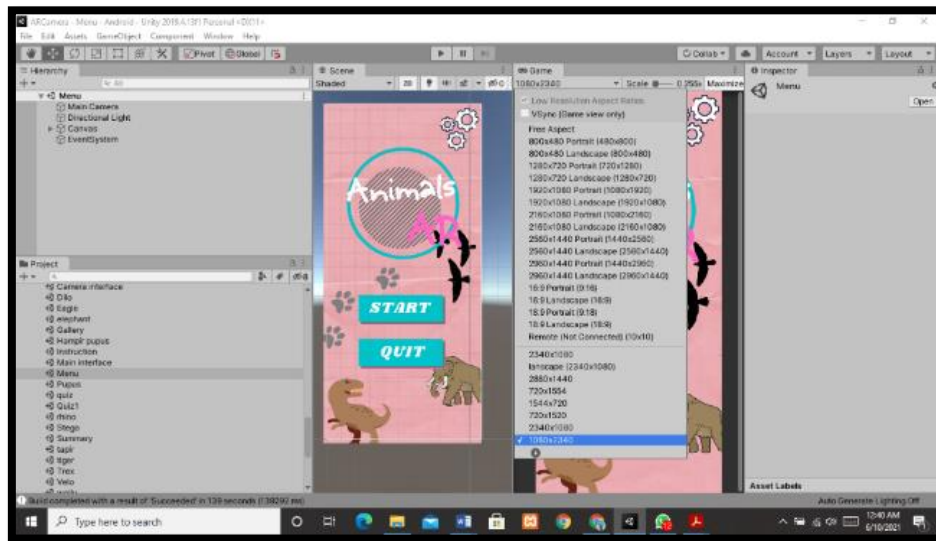
**Jadual 2: Antara muka aplikasi “Animals AR” beserta huraian**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pilihan kategori</b></li> <li>• Terdapat dua kategori yang tersedia pada skrin ini iaitu kategori haiwan pupus dan kategori haiwan hampir pupus.</li> <li>• Setiap kategori mempunyai 5 spesies haiwan yang berlainan.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Paparan info</b></li> <li>• Apabila pengguna memilih mana-mana haiwan yang tertera, skrin seterusnya akan memaparkan info berkenaan haiwan tersebut sebelum camera AR diaktifkan.</li> <li>• Terdapat juga tiga butang berfungsi iaitu butang music dimana bunyi haiwan akan muncul, butang “back” untk ke skrin sebelumnya dan butang “next” untk ke skrin AR</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Paparan kuiz</b></li> <li>• Pengguna akan diberikan 10 soalan dan apabila selesai menjawab, skrin akan memaparkan skor dan juga butang “summary” bagi memudahkan pengguna melihat jawapan setelah sesi kuiz selesai</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Paparan kamera AR dan Galeri</b></li> <li>• Pengguna boleh memilih mana2 haiwan yang dipilih dan boleh memutar atau mengecilkan atau membesarkan haiwan mengikut kehendak pengguna.</li> <li>• Apabila butang “snap” ditekan, “screenshot” akan berlaku dn pengguna boleh melihat gambar yang diambil tadi di galeri.</li> </ul>

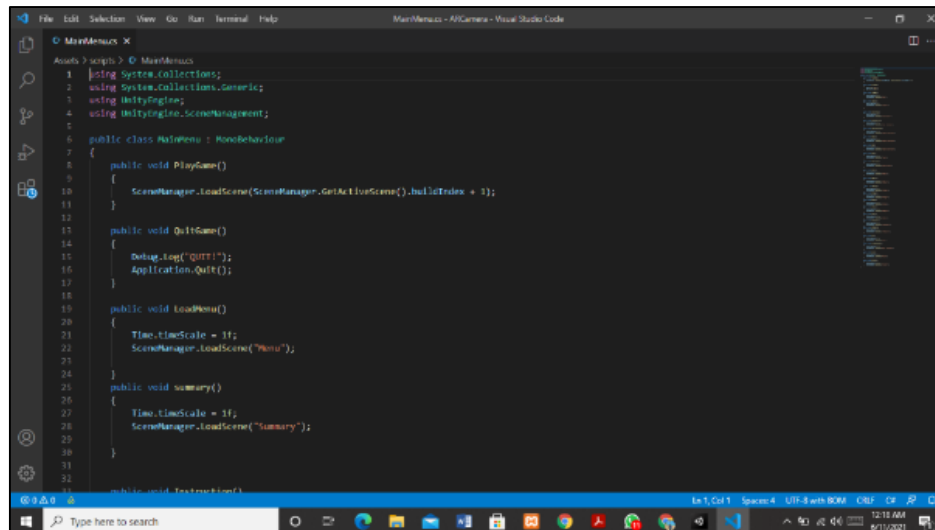


### 3.4 Fasa 4: Pembangunan Fungsi Utama

Setelah reka bentuk siap dibangunkan pada perisian “Blender”, pembangunan aplikasi bermula. Dengan input dari reka bentuk sistem, sistem ini pertama kali dikembangkan ke dalam Unity. Dalam fasa ini, semua unit yang dikembangkan dalam fasa reka bentuk diintegrasikan ke dalam sistem. Skrip juga ditulis dalam fasa ini bagi memberi fungsi kepada setiap halaman yang telah diterjemahkan melalui proses reka bentuk itu tadi. Fasa ini mengambil masa selama tiga bulan untuk membangunkan aplikasi ini di perisian “Unity”.



Rajah 2: Pembangunan pada perisian unity



Rajah 3: skrip (kod segmen)

### 3.5 Fasa 5: Ujian

Dalam fasa ini, pengujian berfungsi dan tidak berfungsi dilakukan terhadap pengguna sasaran. Aplikasi “Animals AR” ini seterusnya disebarkan di lingkungan pengguna bagi melakukan fasa pengujian penerimaan pengguna. Oleh kerana pandemik yang kini sedang melanda Negara kita, pengujian penerimaan pengguna dilakukan dari rumah ke rumah yang berdekatan. Seramai 13 orang responden yang terdiri daripada umur 7-12 tahun telah melakukan pengujian ini melalui tinjauan “google



form”. Sebelum tinjauan “Google Form” dilakukan, responden telah menggunakan terlebih dahulu aplikasi ini menggunakan telefon mudah alih android.

#### 4. Keputusan dan Perbincangan.

Bahagian ini membincangkan tahap maklumat dan data yang telah dianalisis menggunakan pendekatan pembelajaran secara terperinci. Fasa analisis melibatkan proses memahami dan mengenal pasti ciri-ciri yang diperlukan untuk menghasilkan aplikasi. Analisis keperluan juga diambil kira dalam bab ini bagi menghasilkan aplikasi yang berguna dan juga mesra pengguna. Terdapat dua jenis pengujian yang dilakukan iaitu pengujian kefungsiian dan ujian penerimaan pengguna.

##### 4.1 Pengujian aplikasi

Kesemua aplikasi ini akan diuji dahulu kefungsiian dan juga kebolegunaannya sebelum aplikasi ini diedarkan ke lingkungan pengguna. Setelah kesemua kelemahan dan ralat dijumpai sepanjang proses ini, ralat tersebut akan dibaiki terlebih dahulu untuk memastikan kefungsiian aplikasi berada pada tahap yang optimum sesuai dengan kehendak pengguna.

**Jadual 3: Keputusan ujian fungsiian aplikasi**

Kes Ujian	Keputusan Jangkaan	Keputusan Sebenar
<b>Halaman utama aplikasi</b>		
<b>Butang “Start”</b>	Berfungsi membawa ke halaman kedua aplikasi	Berfungsi seperti diharapkan
<b>Butang “Quit”</b>	Berfungsi untuk menghentikan aplikasi	Berfungsi seperti diharapkan
<b>Butang tetapan</b> • “slider” bunyi muzik	Berfungsi membawa ke halamanan tetapan muzik	Berfungsi seperti diharapkan
<b>Halaman “List of Menu”</b>		
<b>Butang “Start”</b>	Berfungsi membawa ke halaman kategori haiwan	Berfungsi seperti diharapkan
<b>Butang “How to use”</b>	Berfungsi membawa ke halaman tatacara penggunaan aplikasi	Berfungsi seperti diharapkan
<b>Butang kuiz</b>	Berfungsi membawa ke halaman kuiz	Berfungsi seperti diharapkan
<b>Butang galeri</b>	Berfungsi membawa ke halaman galeri aplikasi	Berfungsi seperti diharapkan
<b>Butang kembali</b>	Berfungsi membawa ke halaman utama aplikasi	Berfungsi seperti diharapkan
<b>Halaman “how to use”</b>		

<b>Butang kembali</b>	Berfungsi membawa ke halaman “list of menu”	Berfungsi seperti diharapkan
-----------------------	---	------------------------------

**Jadual 3: Jadual ujian fungsian aplikasi (sambungan)**

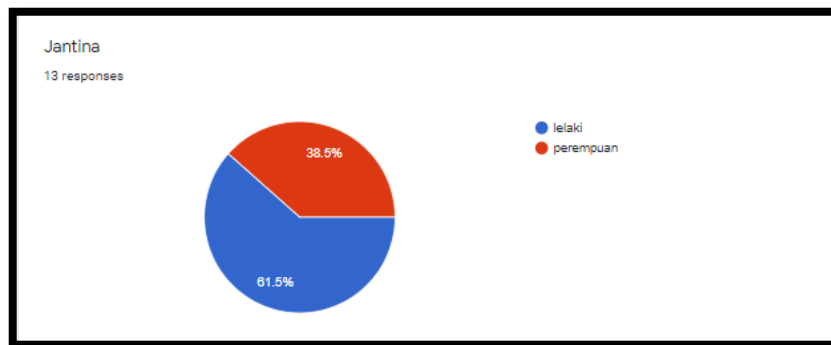
<b>Butang rumah (home)</b>	Berfungsi membawa ke halaman utama aplikasi	Berfungsi seperti diharapkan
<b>Halaman modul Kategori haiwan</b>		
<b>Butang “extinct animals”</b>	Berfungsi membawa ke halaman info senarai 5 haiwan pupus	Berfungsi seperti diharapkan
<b>Butang “endangered animals”</b>	Berfungsi membawa ke halaman info senarai 5 haiwan hamper pupus	Berfungsi seperti diharapkan
<b>Halaman modul Info haiwan</b>		
<b>Butang bagi setiap nama haiwan disenaraikan</b>	Berfungsi membawa ke info bagi haiwan dipilih	Berfungsi seperti diharapkan
<b>Butang seterusnya</b>	Berfungsi membawa ke halaman kamera AR	Berfungsi seperti diharapkan
<b>Butang kembali</b>	Berfungsi membawa ke halaman kategori haiwan	Berfungsi seperti diharapkan
<b>Butang audio</b>	Berfungsi mendengar audio bagi haiwan dipilih	Berfungsi seperti diharapkan
<b>Halaman modul AR</b>		
<b>Butang kembali</b>	Berfungsi membawa ke halaman info haiwan	Berfungsi seperti diharapkan
<b>Butang kamera</b>	Berfungsi untk mengambil gambar haiwan 3D	Berfungsi seperti diharapkan
<b>Butang galeri</b>	Berfungsi membawa ke halaman galeri	Berfungsi seperti diharapkan
<b>Halaman galeri</b>	Berfungsi menunjukkan semua gambar yang telah diambil	Berfungsi seperti diharapkan
<b>Halaman kuiz</b>		
<b>Butang “Start”</b>	Berfungsi untuk memulakan kuiz	Berfungsi seperti diharapkan
<b>Butang jawapan 1,2,3,4</b>	Berfungsi untuk ke soalan kuiz seterusnya	Berfungsi seperti diharapkan
<b>Butang kembali</b>	Berfungsi membawa ke halaman “how to use”	Berfungsi seperti diharapkan

<b>Butang rumah</b>	Berfungsi membawa ke halaman utama aplikasi	Berfungsi seperti diharapkan
<b>Butang “summary”</b>	Berfungsi membawa ke halaman jawapan kesemua soalan kuiz	Berfungsi seperti diharapkan

Jadual 3 menerangkan keputusan terhadap pengujian kefungsiian aplikasi yang dibangunkan. Kesemua butang antara muka telah diuji dan hasilnya samada menepati jangkaan pemaju aplikasi ataupun tidak.

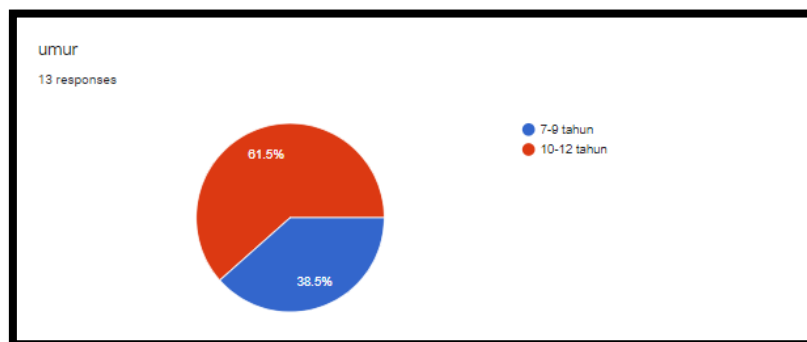
#### 4.2 Pengujian Penerimaan Pengguna

Seterusnya, dalam bahagian ini, bagi memastikan objektif dan keperluan aplikasi dapat dicapai dengan sempurna, pengujian penerimaan pengguna telah dilakukan terhadap pengguna sasaran iaitu pelajar sekolah rendah. Pengujian ini dilakukan menggunakan kaedah “google form” dan disebarkan ke lingkungan pelajar sekolah rendah yang berdekatan dengan kediaman pembangun iaitu di Jeli, Kelantan. Seramai 13 orang responden dimana kesemuanya merupakan pelajar sekolah rendah yang berdekatan telah mengisi boring ini. Oleh kerana pandemik yang kini sedang melanda Negara kita, tinjauan dari rumah ke rumah telah dilakukan. Proses ini adalah penting bagi mengetahui tahap penerimaan pengguna sasaran terhadap aplikasi yang dibangunkan.



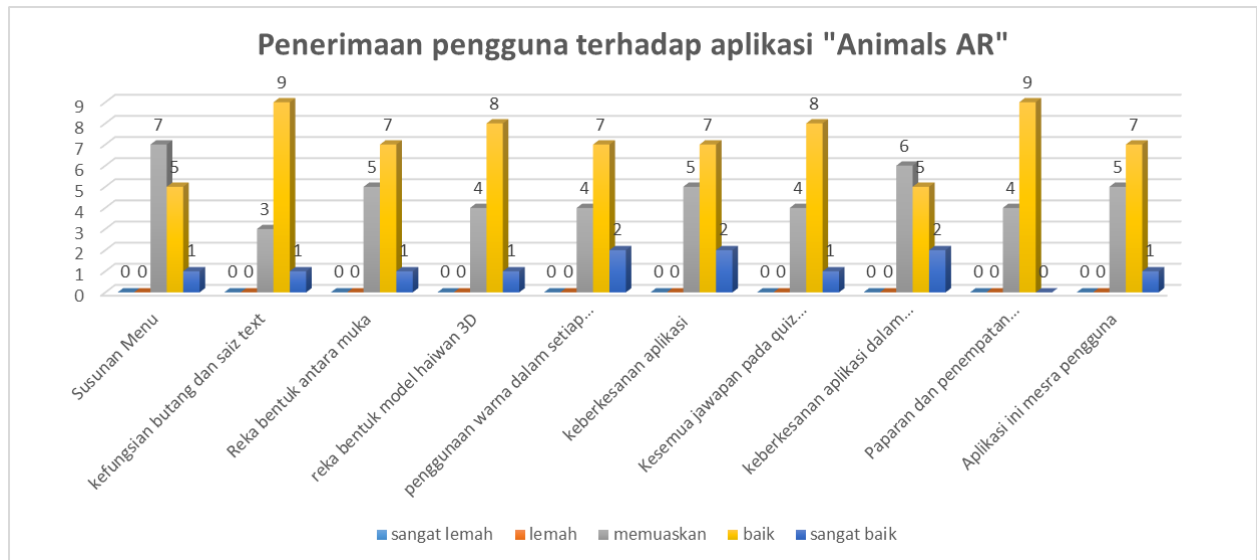
**Rajah 4: Peratusan jantina**

Rajah 4 merupakan peratusan bagi jantina responden yang terlibat semasa proses pengujian bagi aplikasi “Animals AR”. Berdasarkan rajah, seramai 38.5% responden adalah dari kalangan perempuan manakala 61.5% responden adalah dari kalangan lelaki. Peratusan ini didapati daripada hasil tinjauan daripada “Google Form”. Hal ini menunjukkan peratusan responden dari kalangan lelaki lebih tinggi dari kalangan perempuan.



**Rajah 5: Peratusan Umur Responden**

Berdasarkan rajah 65 61.5% responden adalah pelajar sekolah rendah tahap dua iaitu berumur 10-12 tahun dan selebihnya adalah responden yang berumur 7-9 tahun.



Rajah 6: Penerimaan pengguna terhadap aplikasi "Animals AR"

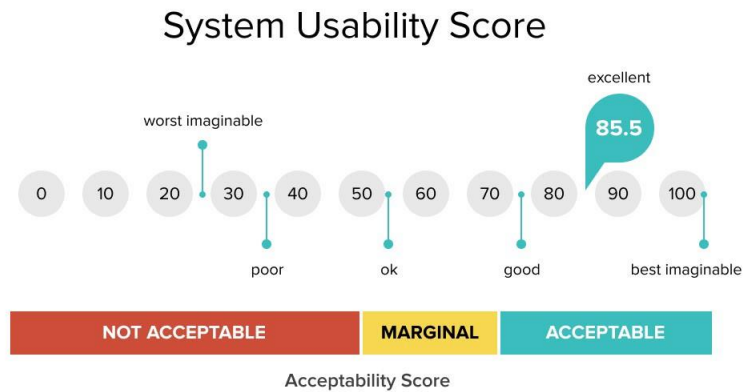
Berdasarkan rajah di atas, kesemua responden menunjukkan penerimaan yang bagus dimana skala yang diberikan oleh pengguna kesemuanya adalah skor yang tinggi. Formula yang digunakan untuk mendapatkan hasil peratusan kebolegunaan aplikasi adalah menggunakan pengiraan SUS (*system usability score*)[6]

$$Y = \frac{P}{Q} \times 100\%$$

Dimana Y adalah skor peratusan dan P adalah jumlah skor responden dan Q adalah jumlah maksimum skor responden. Oleh itu,

$$Y = \frac{489}{650} \times 100\% = 75.23\%$$

Berdasarkan skala skor bagi pengiraan SUS, peratusan kebolegunaan aplikasi adalah 75.23% dan skala ini berada pada tahap B[7] iaitu Bagus dimana aplikasi ini adalah sesuai untuk penggunaan pembelajaran dan juga sebagai hiburan kepada pengguna sasaran.



**Rajah 7: Markah Pengiraan SUS**

## 5. Kesimpulan

Kesimpulannya, aplikasi kamera mudah alih android “*Animals AR*” telah berjaya dibangunkan. Beberapa kelebihan, batasan dan peningkatan masa depan telah dikenal pasti. Berdasarkan pengujian aplikasi, aplikasi ini diklasifikasikan sebagai aplikasi yang berjaya memenuhi keperluan kehendak sasaran pengguna. Kelebihan aplikasi ini termasuk pengguna dapat belajar menggunakan kaedah realiti terimbuh dan juga mendapat ilmu pengetahuan berkenaan haiwan yang telah pupus dan juga terancam kerana aplikasi ini memaparkan sekali info-info berkenaan haiwan yang terdapat di dalam aplikasi ini. Aplikasi ini juga menggunakan haiwan dalam bentuk 3D yang menarik minat pengguna sasaran untuk menggunakan aplikasi ini.

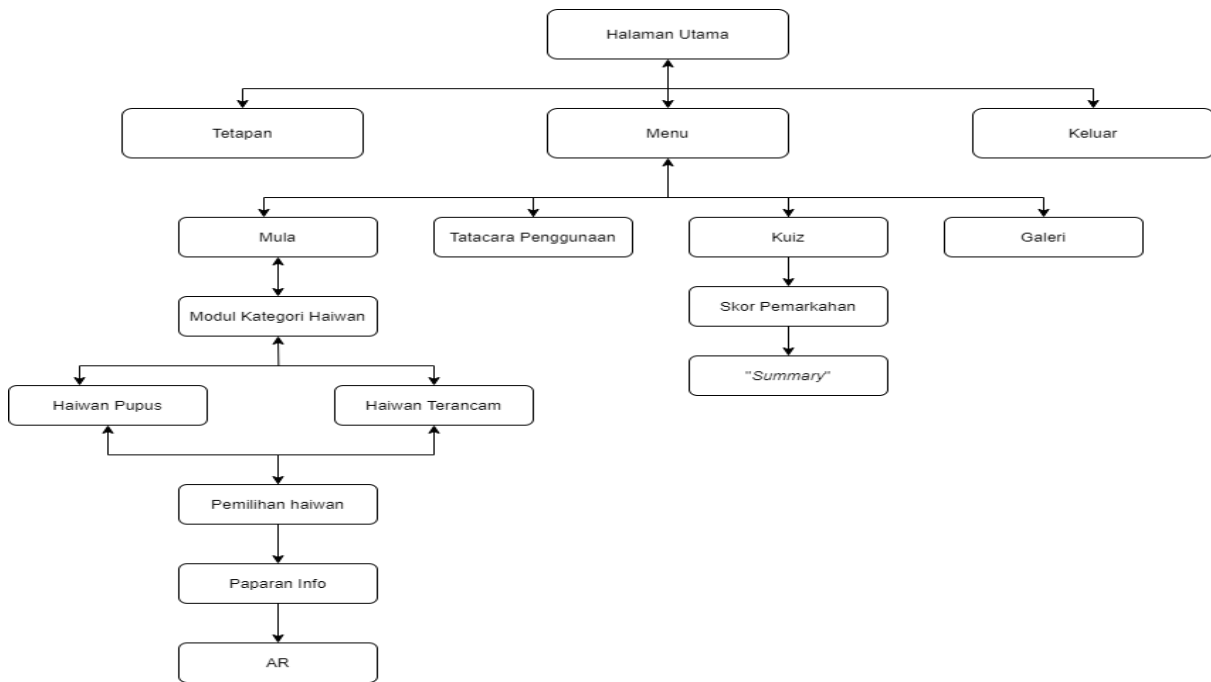
Selain itu, reka bentuk Antara muka bagi aplikasi ini juga dikategorikan sebagai Antara muka yang menarik dan penggunaan warna yang sesuai. Setiap butang juga berfungsi dengan baik dan *icon* butang yang digunakan senang dan mudah difahami oleh pengguna. Pengguna juga dapat mengakses aplikasi ini secara luar talian. Seterusnya, sistem ini membantu dalam pembelajaran kanak-kanak dimana kuiz juga dipaparkan bagi memberi pendedahan kepada kanak-kanak berkenaan haiwan-haiwan ini. Manakala kelemahan aplikasi ini adalah aplikasi ini kekurangan model haiwan kerana ia hanya memaparkan 5 spesies haiwan pupus dan 5 spesies haiwan terancam sahaja. Pengujian penerimaan pengguna dilaksanakan dengan menguji aplikasi yang telah dibangunkan agar pengguna dapat memberi cadangan dan komen penambahbaikan pada aplikasi. Aplikasi ini akan diperbaiki dan terus dinaik taraf sesuai dengan kehendak pengguna.

Secara keseluruhannya, pembangunan aplikasi ini diklasifikasikan sebagai aplikasi yang berjaya memenuhi keperluan sasaran pengguna dan boleh diguna pakai dalam menambahkan ilmu pengetahuan berkenaan haiwan-haiwan yang pupus dan terancam.

## Penghargaan

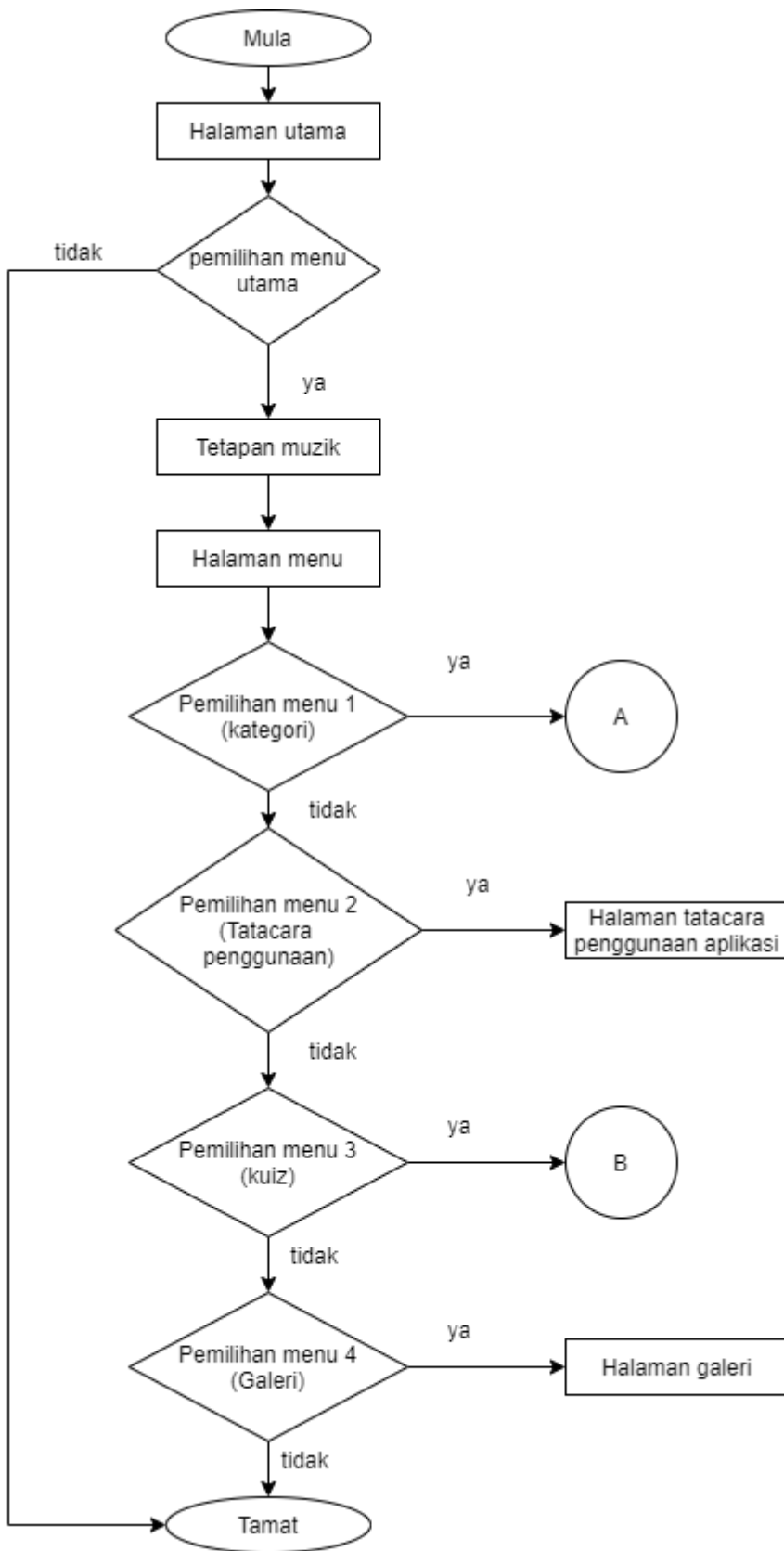
Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Fakulti Sains Komputer dan Teknologi Maklumat, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia atas sokongan dan dorongan sepanjang proses menjalankan kajian ini.

## Lampiran A



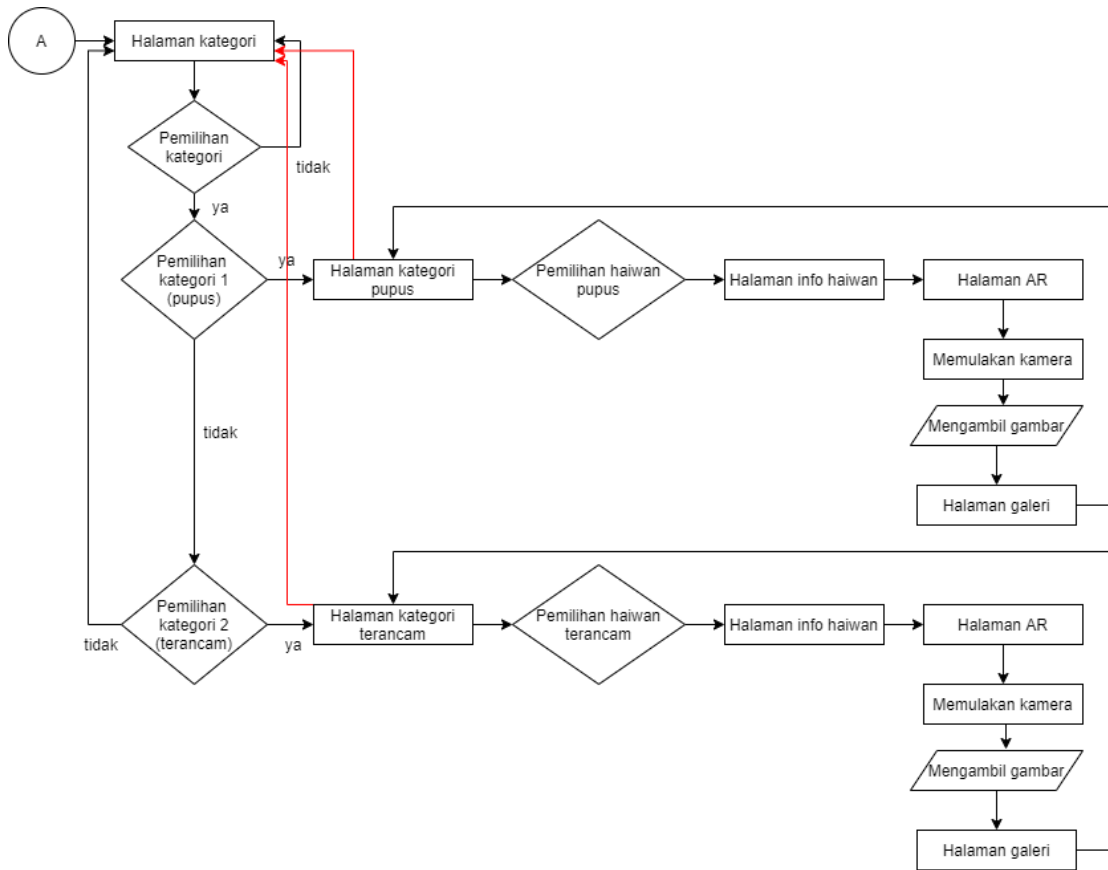
Rajah 8: Struktur navigasi

Lampiran B

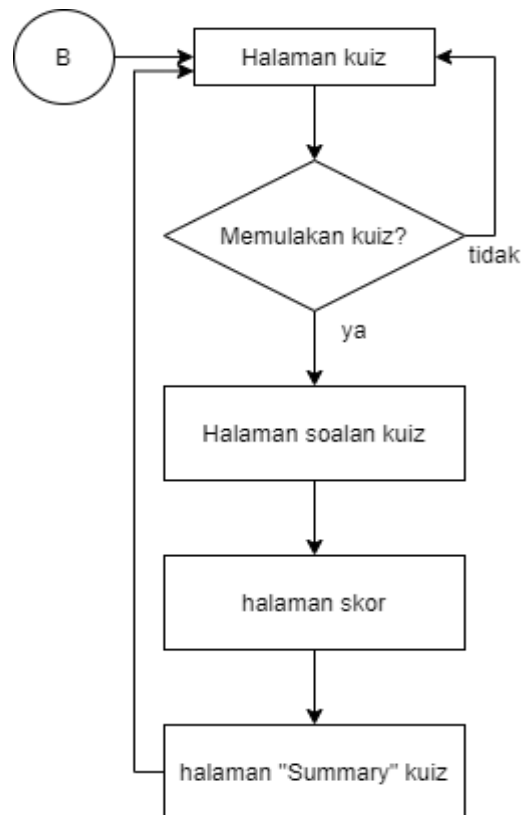


Rajah 9: Carta alir keseluruhan aplikasi





**Rajah 10: Carta Alir bahagian A**



**Rajah 11: Carta alir bahagian B**

## Rujukan

- [1] “Google 3D animals: How to use the cool AR feature at home - CNET.” <https://www.cnet.com/how-to/google-3d-animals-how-to-use-cool-ar-feature-at-home-list-of-objects/> (accessed Jun. 10, 2021).
- [2] “Google adds more AR animals to mobile Search and most of them are pretty cute - The Verge.” <https://www.theverge.com/2020/12/12/22171601/google-adds-augmented-reality-ar-animals-search-3d> (accessed Jun. 10, 2021).
- [3] “Fun Animal photos by Foram Thakrar.” <https://appadvice.com/app/fun-animal-photos/1415743557> (accessed Jul. 29, 2021).
- [4] “LightUp.” <https://www.lightup.io/apps> (accessed Jul. 05, 2021).
- [5] A. W. Sazli, N. Saifudin, B. S. Salam, C. Muhammad, and H. Lim Abdullah, “MMCD Framework and Methodology for Developing m-Learning Applications International Conference on Teaching & Learning in Higher Education (ICTLHE 2011),” 2011. Accessed: Jun. 12, 2021. [Online]. Available: [www.ftmk.utem.edu.my/wansazli/mnations](http://www.ftmk.utem.edu.my/wansazli/mnations).
- [6] “The System Usability Scale & How it’s Used in UX | Adobe XD Ideas.” <https://xd.adobe.com/ideas/process/user-testing/sus-system-usability-scale-ux/> (accessed Jul. 29, 2021).
- [7] “How To Use The System Usability Scale (SUS) To Evaluate The Usability Of Your Website - Usability Geek.” <https://usabilitygeek.com/how-to-use-the-system-usability-scale-sus-to-evaluate-the-usability-of-your-website/> (accessed Jul. 29, 2021).