

## **Pembangunan Aplikasi Reka Bentuk Kek Menggunakan Pendekatan Realiti Terimbuh**

### ***Development of Cake Design Application Using Augmented Reality Approach***

**Nur Farah Syakila Selamat, Mohd Norasri Ismail\***

Fakulti Sains Komputer dan Teknologi Maklumat,  
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Parit Raja, Batu Pahat, 86400, MALAYSIA

DOI: <https://doi.org/10.30880/aitcs.2021.02.02.034>

Received 18 July 2021; Accepted 16 September 2021; Available online 30 November 2021

**Abstrak:** Media sosial merupakan satu medium di Internet yang membenarkan pengguna mewakili dirinya untuk berinteraksi atau berkomunikasi dengan pengguna lain secara maya. Maka, ramai pengguna pada masa kini lebih gemar membuat tempahan kek atas talian namun terdapat hasil kek yang kurang memuaskan kerana mereka hanya berpandukan gambar sahaja berbanding melihat kek tersebut secara langsung. Oleh itu, Aplikasi Reka Bentuk Kek Menggunakan Realiti Terimbuh dibangunkan untuk pengguna melihat kek sedia ada secara 3D dalam realiti terimbuh dan menempah kek tersebut atas talian. Objektif projek ini adalah untuk mereka bentuk aplikasi kek menggunakan kaedah perspektif 3D yang dibangunkan berdasarkan peranti mudah alih. Selain itu, adalah untuk menguji kefungsian terhadap pengguna sasaran dengan menggunakan perspektif realiti terimbuh. Metodologi yang digunakan ialah model *Agile* kerana model ini sesuai untuk tempoh pembangunan projek yang singkat dan tidak memerlukan modal yang besar. Perisian utama dalam membangunkan aplikasi ini ialah *Unity* dan dibangunkan bersama teknologi AR yang menggunakan perisian *Vuforia*. Ujian pengujian penerimaan pengguna telah dilaksanakan dengan mengendalikan soal selidik melalui aplikasi *Google Form* kepada 10 responden. Keputusan yang diperoleh hasil daripada pengujian tersebut ialah skor purata sebanyak 88.5 dan ditakrifkan sebagai boleh diterima berdasarkan skala kebolehgunaan sistem (SUS). Kesimpulannya, aplikasi ini berjaya dibangunkan dan mencapai objektif serta matlamat yang telah ditetapkan.

**Kata Kunci:** realiti terimbuh, aplikasi mudah alih, reka bentuk kek

**Abstract:** Social media is a medium on the Internet that allows users to represent themselves to interact or communicate with other users virtually. Hence, many customers nowadays prefer to order cakes online but there are less satisfactory cake results because they are only guided by pictures instead of seeing the cake directly. Therefore, the Design Cake Application Using Augmented Reality was developed for users to view existing cakes in 3D in augmented reality and order the cake online. This project aims to design a cake design application using a 3D perspective method developed based on a mobile device. In addition, to test the functionality of the target

*users by using an augmented reality perspective. The methodology used is the Agile model because this model is suitable for a short project development period and does not require large capital. The main software in developing this application is Unity and developed with AR technology using Vuforia software. User acceptance testing was implemented by conducting a questionnaire through Google Form application to 10 respondents. The results obtained from the user evaluation are 88.5 average score and within the acceptable level based on the System Usability Scale (SUS). In conclusion, this application was successfully developed and achieved the objectives and goals that have been set.*

**Keywords:** *augmented reality, mobile apps, cake design*

## 1. Pengenalan

Media sosial merupakan satu medium di Internet yang membenarkan pengguna mewakili dirinya untuk berinteraksi atau berkomunikasi dengan pengguna lain secara maya [1]. Seiring dengan perkembangan teknologi Internet masa kini, ramai pengusaha kedai mengambil langkah untuk mempromosikan perkhidmatan dan penjualan produk mereka melalui media soial [2]. Oleh sebab itu, terdapat banyak kafe dan kedai kek yang tular serta mendapat sambutan daripada masyarakat kerana keunikan konsep kedai, reka bentuk kek atau manisan. Seterusnya, ramai pengguna lebih gemar membuat tempahan kek atas talian namun terdapat hasil kek yang kurang memuaskan kerana mereka hanya berpandukan gambar sahaja berbanding melihat kek tersebut secara langsung.

Selain itu, dengan adanya teknologi digital dan penembusan Internet mudah alih, pelbagai teknologi telah dibangunkan di dalam pelbagai bidang. Antara teknologi yang semakin berkembang pesat ialah Augmented Reality (AR) yang bermaksud realiti terimbuh dan Virtual Reality (VR) yang membawa maksud realiti maya [3]. AR memiliki kelebihan yang bersifat interaktif dan masa sebenar yang membenarkan gabungan dunia nyata dan maya. AR semakin banyak diimplementasikan di dalam dunia teknologi serta sangat berpotensi untuk berkembang maju [4][5].

Oleh itu, Aplikasi Reka Bentuk Kek Menggunakan Realiti Terimbuh dibangunkan untuk membantu pengguna menghias kek dan melihat kek tersebut secara 3D dalam realiti terimbuh. Pengguna juga dapat pengalaman baru menghias kek dalam realiti terimbuh sebelum mereka menempah kek tersebut. Secara tidak langsung, pemilik kedai menerima tempahan kek daripada pelanggan mereka dengan lebih spesifik. Objektif utama projek ini adalah untuk mereka bentuk aplikasi reka bentuk kek menggunakan kaedah perspektif 3D yang dibangunkan berasaskan peranti mudah alih. Selain itu adalah untuk menguji kefungsian aplikasi terhadap sasaran pengguna dengan menggunakan perspektif realiti terimbuh.

Bagi skop projek, terdapat 3 modul yang dibangunkan dalam aplikasi ini iaitu modul AR, modul reka bentuk dan modul katalog. Bagi modul AR, aplikasi ini menggunakan perspektif realiti terimbuh berasaskan penanda (Marker-Based AR). Perisian yang digunakan untuk membangunkan aplikasi ini adalah Unity dan bahasa pengaturcaraan komputer yang digunakan adalah C# (C Sharp). Bagi modul reka bentuk, aplikasi ini membolehkan pengguna menghias kek secara realiti terimbuh dan dalam kaedah perspektif 3D. Oleh itu, terdapat 17 bentuk kek yang telah dibina menggunakan perisian Blender. Seterusnya ialah modul katalog yang menyenaraikan jenis kek yang disediakan secara 3D AR. Hal ini dapat membantu pengguna mendapatkan gambaran awal kek dengan mengimbas gambar sasaran menggunakan kamera pada telefon pintar.

Di dalam prosiding ini terdapat lima bahagian yang merangkumi pembangunan projek. Bahagian 1 merupakan pengenalan yang menerangkan tentang latar belakang projek seperti pernyataan masalah yang mendorong kepada pembangunan projek, objektif yang dicapai dalam projek, kepentingan projek dan skop bagi membangunkan projek ini. Seterusnya, bahagian 2 ialah Kajian Literatur yang merangkumi analisis secara sistematik daripada artikel ilmiah dan sumber lain yang berkaitan dengan

topik projek seperti teknologi yang digunakan dan perbandingan antara aplikasi setara dengan aplikasi yang dibangunkan. Seterusnya, bahagian 3 ialah Metodologi yang menerangkan secara terperinci fasa pembangunan aplikasi menggunakan model Agile. Bahagian 4 merupakan perbincangan dan keputusan projek melalui ujian kefungsian dan ujian penerimaan pengguna. Terakhir, bahagian 5 ialah kesimpulan yang membincangkan kelebihan, kekurangan dan penambahbaikan aplikasi untuk masa akan datang.

## 2. Kajian Literatur

Pada masa kini, aplikasi mengenai tempahan dan penghantaran kek semakin banyak dibangunkan dan semakin meluas penggunaannya. Oleh itu, pengguna dapat terus menempah kek sama ada dengan memuat turun aplikasi atau menempah melalui aplikasi WhatsApp yang diperoleh dari media sosial seperti Facebook dan Instagram. Bagi membina aplikasi mereka bentuk kek secara AR dan untuk menempah kek yang lebih baik, tiga aplikasi telah dipilih sebagai rujukan seperti “Multi-Bake”, “EBakery” dan “Eat.Cake.Love”. Teknologi realiti terimbuh dipilih kerana ianya merupakan teknik yang menggabungkan alam maya dan realiti yang mempamerkan objek 3D dengan hanya mengimbas kamera telefon pintar ke arah gambar sasaran yang telah direka [6]. Jadual 1 menunjukkan ciri-ciri perbezaan antara setiap aplikasi telah diringkaskan bersama dengan Aplikasi Reka Bentuk Kek Menggunakan Realiti Terimbuh.

**Jadual 1: Ciri-ciri perbezaan bersama aplikasi sedia ada**

Nama Aplikasi	Huraian
Multi-Bake	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengandungi maklumat tentang lokasi dan operasi kedai.</li> <li>• Mempunyai fungsi tambah ke troli untuk pengguna menempah kek.</li> <li>• Mempunyai pelbagai pilihan tempahan lain seperti roti dan kek cawan.</li> </ul>
EBakery	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengandungi maklumat asas tentang lokasi dan operasi kedai.</li> <li>• Mempunyai kalender untuk pengguna menempah mengikut tarikh yang dipilih.</li> <li>• Mempunyai fungsi tambah ke troli untuk pengguna menempah kek.</li> </ul>
Eat.Cake.Love	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengandungi maklumat asas tentang lokasi dan operasi kedai.</li> <li>• Mempunyai maklumat tentang kek seperti bahan utama kek.</li> <li>• Mempunyai fungsi tambah ke troli untuk pengguna menempah kek.</li> </ul>
AR Design Cake	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempunyai modul katalog dan pengguna boleh melihat kek sedia ada dalam 3D AR.</li> <li>• Mempunyai modul mereka bentuk kek dan pengguna boleh menghias kek dalam AR.</li> <li>• Mempunyai resit pilihan kek yang ingin ditempah memudahkan pengguna mengetahui jumlah harga dan nama kek.</li> </ul>

Persamaan ketiga-tiga aplikasi sedia ada termasuk aplikasi yang akan dibangunkan mempunyai maklumat lengkap tentang nama kedai, lokasi kedai dan operasi kedai. Ketiga-tiga aplikasi sedia ada juga mempunyai bahagian tempahan kek untuk pengguna menempah kek namun menu katalog yang ada pada setiap aplikasi tersebut adalah gambar kek sahaja berbanding aplikasi yang akan dibangunkan mempunyai gambar dan pengguna dapat melihat gambar tersebut secara 3D AR.

Seterusnya, dalam membangunkan aplikasi yang mempunyai teknologi AR, peranti Vuforia adalah lebih sesuai digunakan dalam teknologi ini. Bahasa pengaturcaraan komputer yang digunakan adalah C++, Java, Objective-C dan .NET. Vuforia merupakan salah satu alat (tools) untuk membantu membangunkan sebuah aplikasi yang mempunyai perspektif realiti terimbuh kerana Vuforia merupakan Software Development Kit (SDK) yang boleh aplikasikan di atas game engine Unity [7]. ARCore juga merupakan tools untuk membina aplikasi AR dan merupakan SDK yang boleh dipasang bersama game engine Unity namun ARCore tidak dipilih sebagai teknologi perisian kerana Vuforia lebih ringkas dan mudah difahami. Vuforia hanya memerlukan penanda (Marker-Based AR) dan 3D objek untuk membangunkan sesuatu aplikasi AR. Namun, ARCore mempunyai banyak pengkomputeran untuk memaparkan sesuatu 3D objek.

Oleh itu, bagi membangunkan aplikasi ini bagi teknologi AR, kaedah yang digunakan adalah berdasarkan penanda (Marker-Based AR). Hal ini kerana lebih memudahkan pengguna untuk mengimbas gambar sasaran dengan cepat. Aplikasi ini menggunakan satu gambar sasaran seperti dalam Rajah 1 dan pengguna lebih mudah untuk mengimbas gambar sasaran tersebut.



Rajah 1: Gambar sasaran



Rajah 2: Model Agile [8]

### 3. Metodologi

Model yang telah dipilih untuk cadangan pembangunan Aplikasi Reka Bentuk Kek Menggunakan Realiti Terimbuh ialah model Agile [8]. Model ini dipilih kerana model ini sesuai untuk tempoh pembangunan projek yang singkat dan tidak memerlukan modal yang besar [9]. Rajah 2 menunjukkan lima fasa yang terdapat dalam model Agile iaitu Fasa Perancangan, Fasa Analisis, Fasa Reka Bentuk, Fasa Pembangunan dan Fasa Penyebaran.

#### 3.1 Fasa 1: Perancangan

Pada fasa pertama, proses mengenal pasti masalah dan penentuan skop projek telah dikenal pasti. Setelah itu, objektif utama bagi pembangunan aplikasi ini telah ditentukan. Objektif utama bagi projek ini adalah untuk mereka bentuk aplikasi menggunakan kaedah perspektif 3D yang dibangunkan berdasarkan peranti mudah alih serta untuk menguji kefungsian aplikasi terhadap pengguna sasaran dengan menggunakan perspektif realiti terimbuh. Selain itu, carta Gantt turut disediakan untuk mengelakkan aktiviti atau fasa seterusnya ditangguhkan dan sebagai pemantauan pergerakan semua aktiviti.

#### 3.2 Fasa 2: Analisis

Pada fasa analisis, aktiviti yang terlibat ialah mengumpul maklumat dan mengkaji keperluan aplikasi. Oleh itu, bagi mendapatkan maklumat tentang reka bentuk kek yang bersesuaian dan tentang katalog kek sedia ada di kedai kek Azie Cakery, satu sesi temu ramah bersama pemilik kedai tersebut telah dijalankan iaitu bersama Cik Asyikin binti Aris. Kajian tentang keperluan perkakasan dan perisian yang sesuai untuk pembangunan aplikasi juga turut dikenal pasti. Seterusnya, kajian mengenai aplikasi

setara sebagai panduan pembangunan aplikasi telah dijalankan supaya aplikasi yang akan dibangunkan lebih sistematik dan teratur.

Selanjutnya, keperluan pengguna bagi aplikasi ini dibahagikan kepada dua jenis iaitu keperluan fungsian dan bukan fungsian telah disenaraikan seperti di dalam Jadual 2 dan Jadual 3. Keperluan pengguna ini merupakan proses untuk mengenal pasti keperluan yang diperlukan untuk ses sebuah aplikasi. Keperluan fungsian menerangkan interaksi aplikasi yang perlu dilakukan manakala keperluan bukan fungsian menerangkan kekangan aplikasi dan ciri-ciri yang dipunyai oleh sebuah aplikasi tersebut [10][11].

**Jadual 2: Keperluan fungsian**

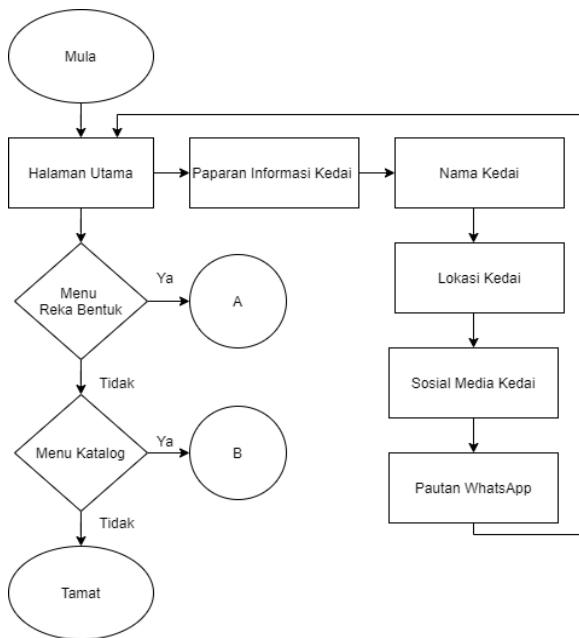
Jenis Keperluan Fungsian	Huraian
Interaksi Pengguna	<ul style="list-style-type: none"><li>Pada paparan muka menu utama, aplikasi akan menyediakan pilihan kepada pengguna untuk memilih mereka bentuk kek atau menu katalog.</li><li>Jika pengguna ingin memilih mereka bentuk kek, pengguna perlu memilih menu mereka bentuk.</li><li>Pada bahagian ini, pengguna perlu memilih jenis bentuk kek terlebih dahulu. Selepas itu, pengguna perlu memilih warna kek dan akhir sekali ialah pengguna akan memilih jenis hiasan pada atas kek. Apabila pengguna memilih bentuk kek, warna kek dan jenis hiasan kek, akan dipamerkan harga kek. Oleh itu, setelah selesai menghias kek, pengguna akan mengetahui harga kek tersebut.</li><li>Untuk menu katalog, pengguna akan diberi pilihan untuk memilih tema sambutan kek seperti kek perkahwinan, kek kanak-kanak, kek ulang tahun kelahiran dan kek buah-buahan.</li><li>Pada setiap kategori ini, pengguna boleh melihat kek tersebut dalam AR. Selain itu, pengguna juga boleh mengetahui jumlah harga kek yang mereka ingin tempah.</li></ul>
Informasi Kedai Kek	<ul style="list-style-type: none"><li>Apabila pengguna ingin mengetahui maklumat kedai kek seperti lokasi dan alamat kedai Azie Cakery, pengguna perlu memilih butang informasi yang terdapat pada paparan muka menu utama.</li></ul>

**Jadual 3: Keperluan bukan fungsian**

Jenis Keperluan Bukan Fungsian	Huraian
Operasi	Aplikasi boleh digunakan menggunakan platform mudah alih Android 8.0 dan keatas sahaja.
Kemudahan	Aplikasi berasaskan luar talian dan boleh diakses pada bila-bila masa.
Peraturan	Pengguna hanya boleh melihat maklumat yang terkandung di dalam aplikasi tetapi tidak boleh mengubahsuai data.
Kebolehgunaan	Aplikasi harus mempunyai antara muka yang mudah difahami dan mudah digunakan kerana tidak semua pengguna boleh menguasai penggunaan aplikasi baru dengan baik.

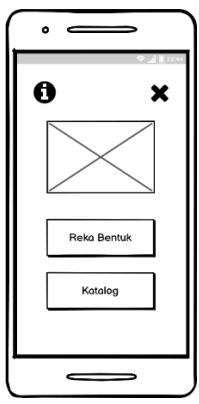
### 3.3 Fasa 3: Reka Bentuk

Pada fasa ini, pembangun telah menentukan aliran bagaimana aplikasi berfungsi menggunakan kaedah carta alir. Rajah 3 menunjukkan carta alir bagi keseluruhan aplikasi ini yang bermula dari halaman utama aplikasi. Pada halaman utama, terdapat tiga butang utama iaitu butang informasi, butang menu reka bentuk dan butang menu katalog. Bagi butang menu paparan informasi kedai, terdapat tiga butang utama untuk pengguna pilih iaitu butang lokasi kedai, butang sosial media kedai (Instagram) dan butang pautan WhatsApp untuk pengguna menempah kek. Selain itu, pada menu reka bentuk dan menu katalog, simbol ‘A’ dan ‘B’ merupakan proses seterusnya apabila pengguna memilih butang tersebut. Setiap butang ini akan disambungkan kepada halaman masing-masing bagi menjalankan aktiviti dengan lebih terperinci. Sambungan bagi carta alir aplikasi ini terdapat pada Lampiran A.

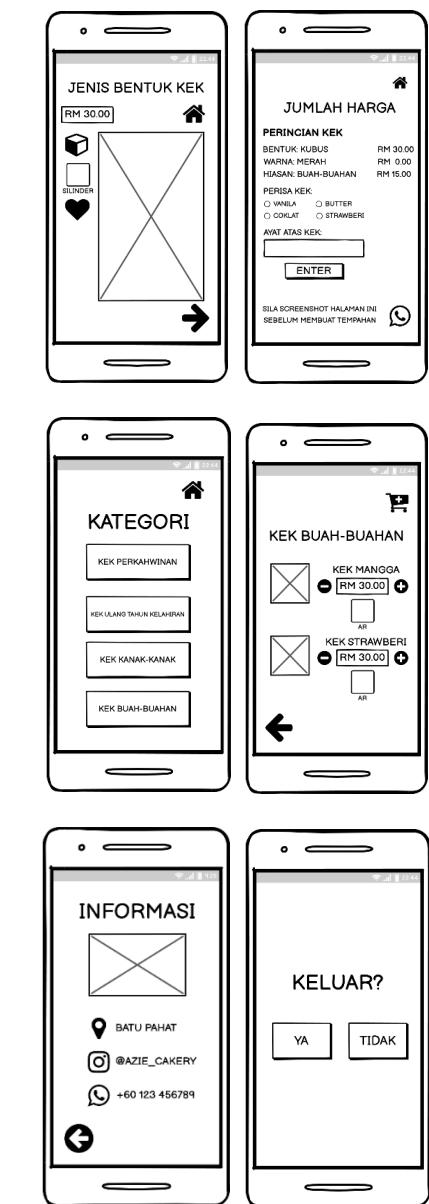
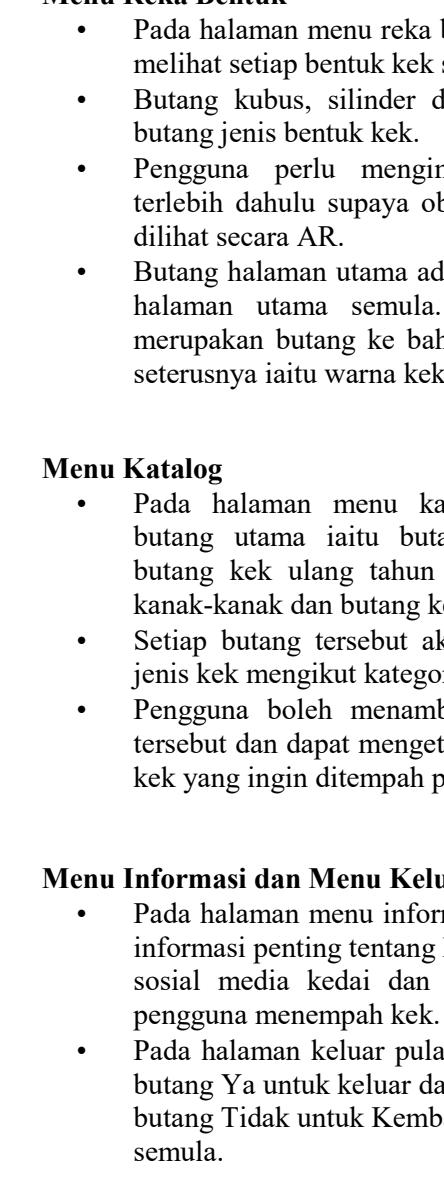


**Rajah 3: Carta alir keseluruhan aplikasi**

**Jadual 4: Rangka dawai aplikasi beserta hurai**

Rangka Dawai Aplikasi	Huraian
	<p><b>Halaman Utama</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pada halaman aplikasi Reka Bentuk Kek Menggunakan Realiti Terimbuh mempunyai empat butang dan satu gambar ikon aplikasi ini.</li> <li>Gambar pada tengah-tengah aplikasi ini merupakan ikon aplikasi reka bentuk kek.</li> <li>Butang Reka Bentuk adalah bahagian untuk pengguna menghias kek secara AR.</li> <li>Butang Katalog adalah bahagian untuk pengguna menempah kek sedia ada.</li> <li>Butang ikon informasi adalah informasi untuk nama kedai, lokasi kedai, sosial media kedai dan WhatsApp.</li> </ul>

**Jadual 4: Rangka dawai aplikasi beserta hurai**

Rangka Dawai Aplikasi	Huraian
	<b>Menu Reka Bentuk</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pada halaman menu reka bentuk, pengguna dapat melihat setiap bentuk kek secara AR.</li> <li>Butang kubus, silinder dan bentuk hati adalah butang jenis bentuk kek.</li> <li>Pengguna perlu mengimbas gambar sasaran terlebih dahulu supaya objek kek tersebut dapat dilihat secara AR.</li> <li>Butang halaman utama adalah untuk ke bahagian halaman utama semula. Butang anak panah merupakan butang ke bahagian reka bentuk kek seterusnya iaitu warna kek dan hiasan atas kek.</li> </ul>
	<b>Menu Katalog</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pada halaman menu katalog, terdapat empat butang utama iaitu butang kek perkahwinan, butang kek ulang tahun kelahiran, butang kek kanak-kanak dan butang kek buah-buahan.</li> <li>Setiap butang tersebut akan mempamerkan dua jenis kek mengikut kategori kek tersebut.</li> <li>Pengguna boleh menambah jumlah harga kek tersebut dan dapat mengetahui jumlah serta nama kek yang ingin ditempah pada butang troli.</li> </ul>
	<b>Menu Informasi dan Menu Keluar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pada halaman menu informasi, terdapat beberapa informasi penting tentang kedai iaitu lokasi kedai, sosial media kedai dan nombor telefon untuk pengguna menempah kek.</li> <li>Pada halaman keluar pula, pengguna perlu tekan butang Ya untuk keluar dari aplikasi ini manakala butang Tidak untuk Kembali kepada halam utama semula.</li> </ul>

Seterusnya, rangka dawai telah dibina dengan teliti menggunakan perisian Balsamiq Wireframes sebagai kerangka awal sebelum antaramuka aplikasi dilakukan. Rangka dawai ini adalah untuk memastikan pembangun lebih fokus kepada konsep pengguna. Oleh itu, fasa reka bentuk ini amat penting bagi menghasilkan antara muka yang menarik dan mesra pengguna. Reka bentuk antaramuka untuk aplikasi ini dihasilkan dengan menggunakan perisian Canva. Antara muka aplikasi yang teratur memudahkan pengguna memahami fungsi aplikasi dan dapat menggunakan aplikasi tersebut dengan baik. Jadual 4 menunjukkan rangka dawai utama aplikasi beserta huraian.

Untuk reka bentuk antara muka, pembangun akan membincangkan tentang idea, konsep, tema serta aliran aplikasi supaya dapat menghasilkan antara muka yang mudah difahami ketika digunakan. Reka bentuk yang direka adalah penting supaya pengguna dapat memahami aliran aplikasi dengan mudah dan cepat [12]. Jadual 5 menerangkan beberapa antara muka Aplikasi Reka Bentuk Kek Menggunakan Realiti Terimbuh.

Jadual 5: Antara muka aplikasi beserta huraian

---

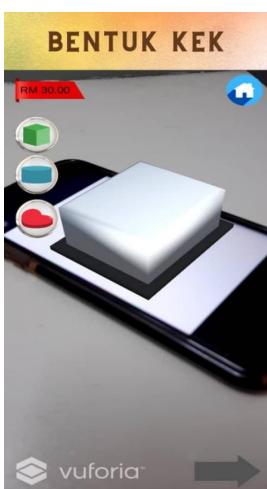
Antara Muka Aplikasi



Huraian

**Menu Utama**

- Modul Reka Bentuk dan Katalog disediakan untuk pengguna memilih.



**Reka Bentuk**

- Terdapat tiga jenis bentuk iaitu kubus, silinder dan bentuk hati. Pengguna dapat melihat objek tersebut dalam 3D AR.
- Setiap kali pengguna menekan butang kek akan keluar harga kek yang dipilih.
- Apabila pengguna menekan butang seterusnya, pengguna akan dibawa ke antara muka warna kek mengikut bentuk kek yang telah dipilih sebelum ini.
- Selepas itu, pengguna perlu memilih jenis hiasan seperti biscuit, buah-buahan dan bunga. Setelah selesai memilih kek, aplikasi ini akan mempamerkan harga kek.



**Kategori Modul Katalog**

- Pengguna perlu memilih jenis kek sedia ada mengikut kategori yang bersesuaian dengan peristiwa yang ingin disambut.
- Kategori kek terbahagi kepada empat iaitu kek perkahwinan, kek ulang tahun kelahiran, kek untuk kanak-kanak dan kek buah-buahan.
- Setiap kategori kek tersebut mempunyai reka bentuk yang bersesuaian mengikut tema yang telah ditetapkan.

---

**Jadual 5: (sambungan)**

Antara Muka Aplikasi	Huraian
	<b>Kategori Kek Buah-buahan</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pengguna boleh melihat kek tersebut dalam 3D AR apabila mereka memilih butang AR.</li><li>• Oleh itu, pengguna perlu mengimbas gambar sasaran AR yang telah ditetapkan terlebih dahulu.</li></ul>
	<b>Gambar sasaran AR</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gambar tersebut merupakan gambar sasaran realiti terimbuh dalam aplikasi ini.</li><li>• Pengguna perlu mengimbas gambar tersebut semasa pada modul reka bentuk kek.</li><li>• Pengguna juga perlu mengimbas gambar yang sama pada modul katalog untuk melihat kek sedia ada dalam 3D AR.</li></ul>

### 3.4 Fasa 4: Pembangunan

Dalam fasa ini, aplikasi ini akan dibina dan diuji sama ada dapat berfungsi seperti yang telah direka bentuk. Bermula dengan pembinaan model 3D menggunakan perisian Blender untuk mereka bentuk kek diikuti dengan mengimport model-model tersebut ke dalam perisian Unity. Oleh itu, perisian utama dalam membangunkan aplikasi ini ialah perisian Unity kerana aplikasi ini mempunyai teknologi AR yang menggunakan perisian Vuforia. Pada tahap ini, pengkodan awal telah dibina menggunakan Visual Studio dan bahasa pengaturcaraan komputer yang digunakan adalah C# (C Sharp) seperti di dalam Rajah 4. Fasa ini berjalan dengan lancar dan tidak mempunyai banyak masalah kerana peringkat analisis dan reka bentuk telah dilaksanakan dengan betul.

```

Assembly-CSharp
1  using System.Collections;
2  using System.Collections.Generic;
3  using UnityEngine;
4  using UnityEngine.SceneManagement;
5
6  public class Kek : MonoBehaviour
7  {
8      public void Mainpage()
9      {
10         SceneManager.LoadScene("MainPage");
11     }
12 }

```

**Rajah 4: Pengkodan yang dibangunkan oleh pembangun**

Rajah 4 menunjukkan pengkodan penukaran setiap scene di dalam aplikasi yang dibangunkan. Pengkodan amat penting dalam pembinaan aplikasi untuk membantu aplikasi berfungsi dengan baik [13].

Bagi teknologi model 3D, perisian ini menggunakan perisian Blender untuk membina model 3D kek. Oleh itu, kedua-dua perisian ini sesuai dan boleh dibangunkan bersama-sama di dalam perisian Unity. Fasa ini juga bertujuan untuk mengenal pasti bahawa aplikasi yang dibangunkan tidak mempunyai sebarang kesalahan atau masalah. Rajah 5 menunjukkan model kek yang dibina oleh pembangun menggunakan perisian Blender. Rajah 6 menunjukkan gambar rujukan yang didapati di laman media sosial Facebook dan Instagram Azie Cakery.



**Rajah 5: Pembinaan model 3D kek**



**Rajah 6: Gambar rujukan kek**

### 3.5 Fasa 5: Penyebaran

Dalam fasa penyebaran ini, Aplikasi Reka Bentuk Kek Menggunakan Realiti Terimbuh diuji secara keseluruhan apabila aplikasi ini selesai dibina. Penyebaran ini akan dilakukan kepada sasaran pengguna untuk memastikan aplikasi yang dibina dapat memenuhi keperluan pengguna. Bagi ujian penerimaan, pembangun melaksanakan satu soal selidik untuk mendapatkan maklum balas pengguna dengan menggunakan Google Form. Keputusan kedua-dua ujian ini dijelaskan dalam bahagian keputusan dan perbincangan. Akhir sekali, pembangun telah mengesan kemajuan dan mengambil kira semua kelemahan aplikasi yang dibangunkan.

#### 4. Keputusan dan Perbincangan

Setiap data dan maklumat yang dikumpul telah dianalisis. Pemodelan spesifikasi keperluan akan dijalankan pada peringkat seterusnya supaya pembangun dapat memahami dengan jelas setelah maklumat yang diperoleh memenuhi skop aplikasi yang dibincangkan.

##### 4.1 Pengujian Kefungsian

Fungsi keseluruhan perkakasan dan perisian ujian adalah untuk memeriksa aplikasi yang dibangunkan berfungsi seperti yang telah dirancang. Semasa membangunkan aplikasi, pembangun akan memulakan dengan spesifikasi berfungsi yang menerangkan ciri dan batasan aplikasi. Pembangun akan melakukan pengujian kefungsian aplikasi mudah alih selepas aplikasi siap dibangunkan atau sebelum diedarkan kepada pengguna. Jika ralat dijumpai semasa pengujian, ralat tersebut akan diperbaiki dengan segera untuk memastikan fungsi dan kegunaan aplikasi berada pada tahap optimum. Jadual 6 menunjukkan keputusan ujian kefungsian.

**Jadual 6: Keputusan ujian kefungsian**

Kes Ujian	Keputusan Jangkaan	Keputusan Sebenar
Ujian Kefungsian untuk Halaman Utama		
Butang Reka Bentuk	Dapat membawa ke halaman Reka Bentuk Kek	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
Butang Katalog	Dapat membawa ke halaman Katalog Kek	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
Butang Pangkah	Dapat membawa ke halaman maklum balas untuk keluar daripada aplikasi	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
Butang Info	Dapat membawa ke halaman informasi kedai kek Azie Cakery	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
Ujian Kefungsian untuk Modul Reka Bentuk		
Butang Halaman Utama (Home)	Dapat membawa ke halaman utama	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
Butang Objek 3D	Dapat mempamerkan bentuk objek secara AR	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
Butang Next	Dapat membawa ke halaman Jenis Warna Kek	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
Ujian Kefungsian untuk Halaman Jenis Warna Kek		
Butang Halaman Utama (Home)	Dapat membawa ke halaman utama	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
Butang Objek 3D	Dapat mempamerkan warna objek secara AR	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
Butang Next	Dapat membawa ke halaman Jenis Hiasan Kek	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
Butang Back	Dapat membawa ke halaman Reka Bentuk Kek	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
Ujian Kefungsian untuk Halaman Hiasan Atas Kek		
Butang Halaman Utama (Home)	Dapat membawa ke halaman utama	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
Butang Objek 3D	Dapat mempamerkan warna objek secara AR	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
Butang Next	Dapat membawa ke halaman Jumlah Harga Kek	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
Butang Back	Dapat membawa ke halaman Reka Bentuk Kek	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan

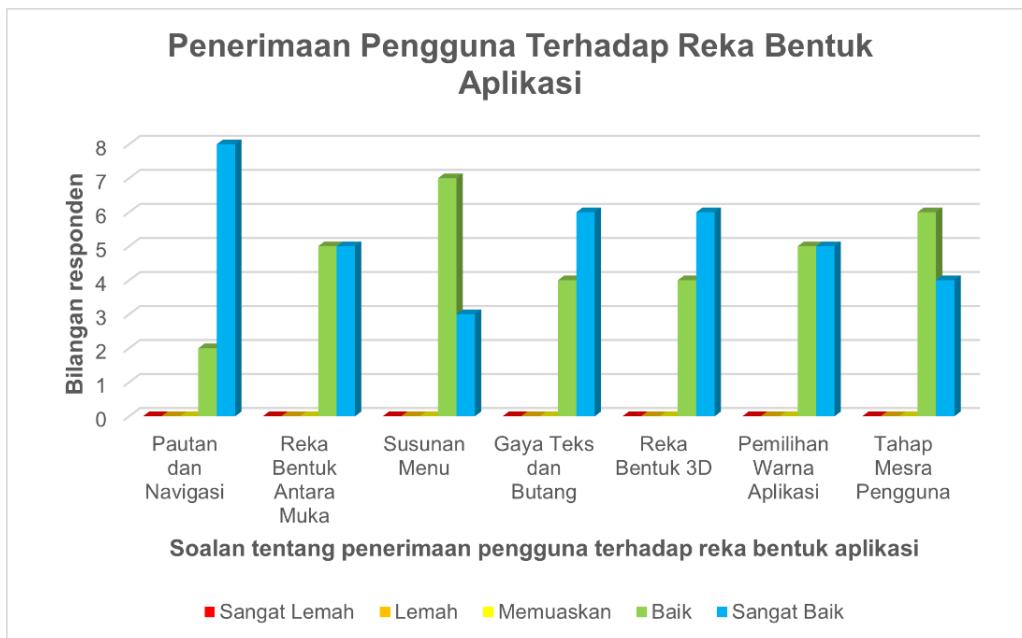
**Jadual 6: (sambungan)**

Kes Ujian	Keputusan Jangkaan	Keputusan Sebenar
<b>Ujian Kefungsian untuk Halaman Hiasan Atas Kek</b>		
Butang WhatsApp	Dapat menghubungkan secara terus ke aplikasi WhatsApp penjual	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
Butang Halaman Utama (Home)	Dapat membawa ke halaman utama	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
<b>Ujian Kefungsian untuk Modul Katalog</b>		
Butang Kek Perkahwinan, Kek Kank-kanak, Kek Ulang Tahun Kelahiran, Kek Buah-buahan	Kesemua berjaya pergi ke halaman yang dikehendaki	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
Butang AR	Boleh mengimbas gambar sasaran dan mempamerkan kek 3D secara AR	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
<b>Ujian Kefungsian untuk Modul Katalog</b>		
Butang Halaman Utama (Home)	Dapat membawa ke halaman utama	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
<b>Ujian Kefungsian untuk Modul Katalog</b>		
Bilangan kuantiti untuk kesemua 8 kek	Boleh memaparkan kuantiti dengan baik	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
Butang troli	Boleh membawa ke halaman Jumlah Harga	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
<b>Ujian Kefungsian Informasi</b>		
Butang Back	Dapat membawa ke halaman Menu utama	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
<b>Ujian Kefungsian Halaman Maklum Balas Keluar Aplikasi</b>		
Butang Ya	Berjaya keluar daripada aplikasi	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
Butang Tidak	Dapat membawa ke halaman utama aplikasi	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan

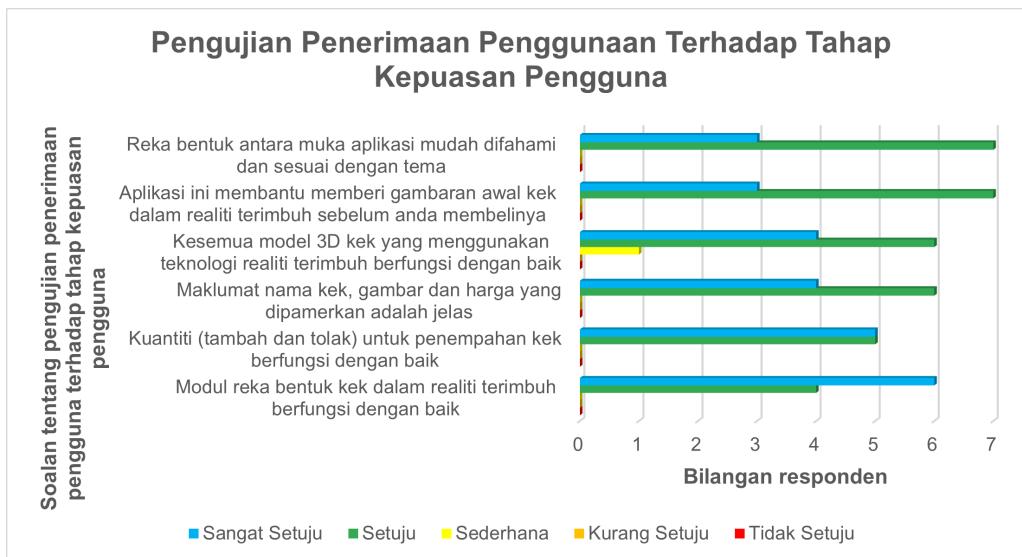
Jadual 6 menunjukkan keputusan terhadap pengujian kefungsian aplikasi yang telah dibangunkan oleh pembangun. Kesemua butang antara muka dan data maklumat kek yang ada di dalam aplikasi telah diuji untuk mengetahui sama ada ianya menepati seperti hasil serta fungsi yang dijangkakan oleh pembangun.

#### 4.2 Pengujian Penerimaan Pengguna

Bagi memastikan objektif dan keperluan telah dicapai, pengujian penerimaan pengguna perlu dilakukan sebagai proses pengujian aplikasi yang telah dibangunkan. Selain itu adalah untuk memastikan aplikasi yang dibangunkan telah memenuhi syarat dan keperluan pengguna. Oleh itu, pengujian ini mengendalikan soal selidik melalui Google Form kepada 10 orang pelanggan kedai kek Azie Cakery di Batu Pahat, Johor. Rajah 7 memaparkan keputusan pengujian penerimaan pengguna terhadap reka bentuk aplikasi dan Rajah 8 menunjukkan tahap kepuasan pengguna terhadap aplikasi yang dibangunkan.



**Rajah 7: Pengujian pengguna terhadap reka bentuk aplikasi**



**Rajah 8: Pengujian penerimaan pengguna terhadap tahap kepuasan pengguna**

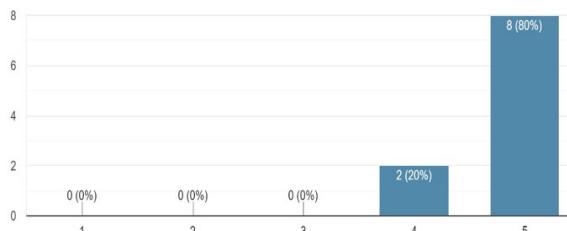
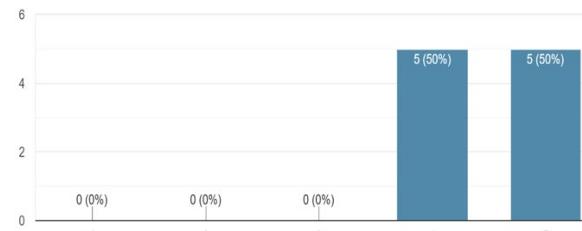
Jadual 7 menunjukkan soalan-soalan tentang penerimaan pengguna terhadap aplikasi yang telah dibangunkan. Terdapat dua bahagian iaitu Bahagian 1 ialah penerimaan pengguna terhadap reka bentuk aplikasi dan Bahagian 2 ialah penerimaan pengguna terhadap kepuasan pengguna semasa menggunakan aplikasi ini. Pengguna perlu menilai setiap soalan tersebut berpandukan skala yang telah ditetapkan. Oleh itu, skala panduan bagi Bahagian 1 ialah (1-Sangat Lemah, 2- Lemah, 3- Memuaskan, 4-Baik, 5- Sangat Baik) manakala Bahagian 2 ialah (1-Tidak Setuju, 2- Kurang Setuju, 3- Sederhana, 4-Setuju, 5- Sangat Setuju).

**Jadual 7: Senarai soalan-soalan penerimaan pengguna terhadap aplikasi**


---

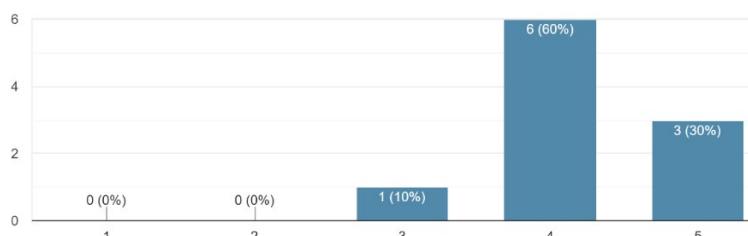
P1	Pautan dan Navigasi
P2	Reka Bentuk Antara Muka
P3	Susunan Menu
P4	Gaya Teks dan Butang
P5	Reka Bentuk 3D
P6	Pemilihan Warna Aplikasi
P7	Tahap Mesra Pengguna
P8	Modul reka bentuk kek dalam realiti terimbuh berfungsi dengan baik
P9	Kuantiti (tambah dan tolak) untuk penempahan kek berfungsi dengan baik
P10	Maklumat nama kek, gambar dan harga yang dipamerkan adalah jelas
P11	Kesemua model 3D kek yang menggunakan teknologi realiti terimbuh berfungsi dengan baik
P12	Aplikasi ini membantu memberi gambaran awal kek dalam realiti terimbuh sebelum membelinya
P13	Reka bentuk antara muka aplikasi mudah difahami dan sesuai dengan tema

---

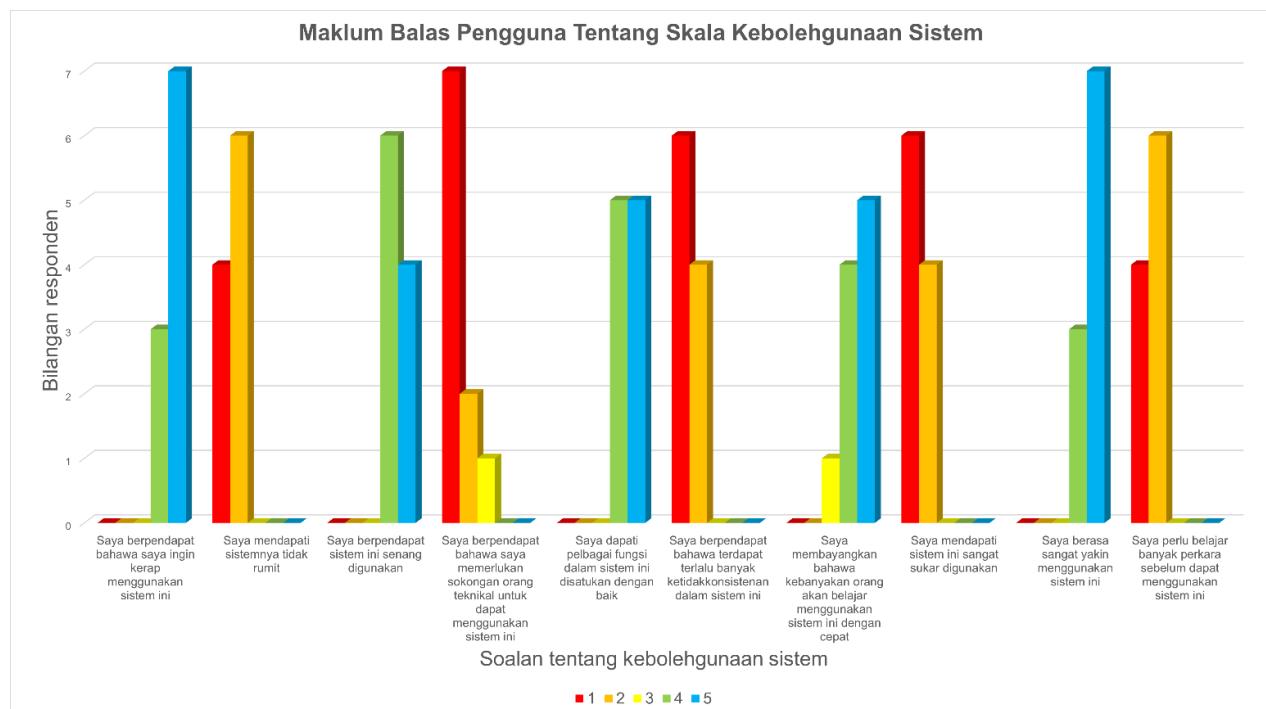
**Rajah 9: Maklum balas responden tentang pautan dan navigasi aplikasi****Rajah 10: Maklum balas responden tentang pemilihan warna aplikasi**

Rajah 9 menunjukkan maklum balas responden tentang kefungsian pautan dan navigasi aplikasi yang dinilai oleh pengguna sasaran. Carta bar menunjukkan 8 responden (80%) menilai fungsi pautan dan navigasi aplikasi ini berfungsi dengan sangat baik manakala 2 responden menilainya adalah baik. Pada aplikasi ini, pautan dan navigasi dalam sesebuah aplikasi amat penting supaya pengguna dapat menggunakan dengan baik dan lancar.

Rajah 10 menunjukkan carta bar bagi maklum balas responden tentang pemilihan warna aplikasi. Sebanyak 5 responden (50%) menilai pemilihan warna aplikasi ini adalah sangat baik manaka selebihnya menilai adalah baik. Hal ini kerana tema kedai kek antara muka yang telah dibangunkan pada aplikasi ini telah diimplementasikan namun reka bentuk antara muka ini boleh diperbaiki supaya aplikasi ini dapat menarik perhatian pengguna lain.

**Rajah 11: Maklum balas tentang kefungsian kesemua model 3D kek dalam realiti terimbuh**

Rajah 11 menunjukkan carta bar bagi maklum balas kesemua model 3D kek yang menggunakan teknologi realiti terimbuh di dalam aplikasi ini. Sebanyak 1 responden (10%) menyatakan bahawa penggunaan model 3D kek menggunakan AR adalah memuaskan sahaja. Hal ni kerana kamera telefon pintar agak sukar untuk mengimbas gambar sasaran yang kurang jelas dengan cepat. Oleh itu, terdapat sedikit kekangan untuk mengimbas dan melihat kek dalam realiti terimbuh. Namun penamaian aplikasi ini telah dibuat dengan membuat gambar sasaran yang baru dan lebih jelas supaya kamera AR lebih cepat mengimbas gambar sasaran tersebut.



Rajah 12: Maklum balas pengguna tentang skala kebolehgunaan sistem

Rajah 12 menunjukkan maklum balas pengguna tentang skala kebolehgunaan sistem. Jadual 8 menunjukkan jumlah skor responden yang dikumpul daripada maklum balas yang telah dilakukan terhadap pengguna dan diikuti dengan pengiraan peratus yang dikira menggunakan formula.

Jadual 8: Skor responden (Kebolehgunaan sistem)

Responden	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Jumlah skor
R01	4	1	5	1	5	1	5	1	5	2	95
R02	5	2	5	1	4	2	5	1	4	2	87.5
R03	5	2	4	2	4	1	4	1	4	1	85
R04	5	2	4	1	4	2	5	2	4	1	85
R05	5	2	5	1	5	1	3	2	5	2	87.5
R06	4	2	4	1	4	2	5	1	5	2	85
R07	5	1	5	2	5	2	4	1	5	1	92.5
R08	5	1	5	1	5	1	4	2	5	2	92.5
R09	5	1	4	1	4	1	5	1	5	1	95
R10	5	2	5	3	5	2	4	2	4	2	80
Jumlah purata skor											88.50

Formula yang digunakan untuk mendapatkan hasil kebolehgunaan berdasarkan System Usability Scale (SUS) adalah:

$$\text{Jumlah Skor} = (\text{Skor Ganjil} + \text{Skor Genap}) \times 2.5$$

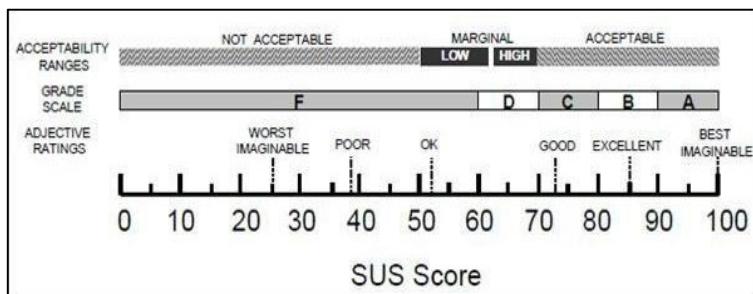
Di mana:

$$\text{Skor Ganjil} = (5 - Q1) + (5 - Q3) + (5 - Q5) + (5 - Q7) + (5 - Q9)$$

$$\text{Skor Genap} = (Q2 - 1) + (Q4 - 1) + (Q6 - 1) + (Q8 - 1) + (Q10 - 1)$$

Oleh itu:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Purata Skor} &= \frac{95 + 87.5 + 85 + 85 + 87.5 + 85 + 92.5 + 95 + 80}{10} \\ &= 88.5 \end{aligned}$$



Rajah 13: Skala skor SUS [14]

Berdasarkan skala skor SUS yang ditunjukkan dalam Rajah 13, skor SUS terhadap pengujian penerimaan pengguna terhadap reka bentuk aplikasi bagi aplikasi iaitu 88.5 adalah merujuk kepada dapat diterima. Tujuan penggunaan skala skor SUS ini adalah untuk mendapatkan maklumat mengenai kualiti aplikasi yang dibina [14]. Pengujian penerimaan pengguna dilakukan untuk pengguna menilai dan memberi cadangan penambahbaikan setelah pengujian aplikasi ini dilaksanakan. Aplikasi akan diperbaiki dan akan dinaik taraf sesuai dengan kehendak pengguna. Secara keseluruhannya, pembangunan aplikasi ini dapat diklasifikasikan sebagai aplikasi yang berjaya memenuhi keperluan sasaran pengguna.

## 5. Kesimpulan

Kesimpulannya, Aplikasi Reka Bentuk Kek Menggunakan Realiti Terimbuh ini dibangunkan dengan tiga modul utama iaitu modul Augmented Reality (AR), modul reka bentuk dan modul katalog. Oleh itu, aplikasi ini berjaya dibangunkan dan mencapai objektif serta matlamat yang telah ditetapkan. Selain itu, pengujian juga turut dilakukan untuk mendapatkan maklum balas tentang aplikasi yang dibangunkan daripada golongan sasaran supaya mencapai matlamat dan mengikut ciri-ciri yang diperlukan oleh sasaran pengguna. Keputusan yang diperoleh hasil daripada pengujian penerimaan pengguna ialah mendapat skor purata 88.5 berdasarkan skala kebolehgunaan sistem (SUS).

Antara kelebihan yang terdapat dalam aplikasi ini adalah mempunyai pameran kek sedia ada secara 3D AR. Oleh itu, pengguna dapat melihat kek tersebut secara 3D AR sebelum membuat tempahan kek. Selain itu, aplikasi ini juga mempunyai reka bentuk kek secara AR yang memberikan pengguna pengalaman baru dalam menghias kek tersebut secara 3D AR. Selanjutnya, aplikasi ini mempamerkan resit dan jumlah harga kepada pengguna sekiranya mereka membuat tempahan kek. Seterusnya ialah aplikasi ini mempunyai informasi kedai kek yang memudahkan pengguna mengetahui lokasi kedai kek Azie Cakery di Batu Pahat, Johor.

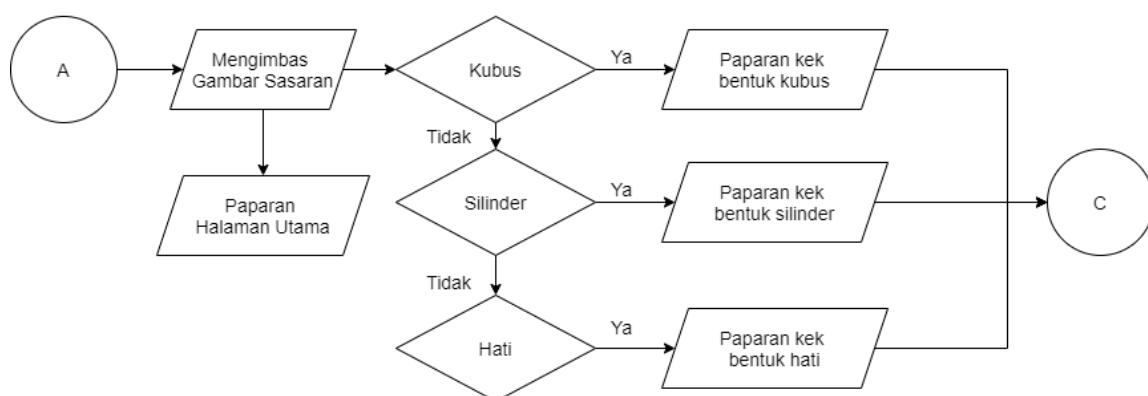
Di samping itu, kelemahan aplikasi ini telah dikenal pasti yang diperoleh daripada maklum balas untuk dijadikan sebagai cadangan untuk penambahbaikan pada masa hadapan. Antara kelemahan aplikasi ini adalah kekurangan pemilihan untuk menghias kek dalam modul reka bentuk kek dan skop perkhidmatan penghantaran kek yang terhad kerana mempunyai satu kedai kek di Batu Pahat, Johor. Oleh itu, penambahbaikan yang boleh dilakukan ialah menambahkan lagi model 3D supaya lebih banyak pilihan boleh dipilih. Seterusnya ialah memperluaskan lagi skop perkhidmatan penghantaran kek dengan bekerjasama lebih banyak kedai kek tempatan di sekitar Johor. Selain itu, penambahbaikan

lain yang perlu dilaksanakan dari segi unsur-unsur multimedia seperti penambahan video kek atau gambar kedai kek untuk dijadikan lebih menarik. Semoga aplikasi ini dapat memberi manfaat kepada pengguna. Kesimpulannya, aplikasi ini membenarkan pengguna untuk menempah kek dan melihat kek tersebut secara 3D dalam realiti terimbuh.

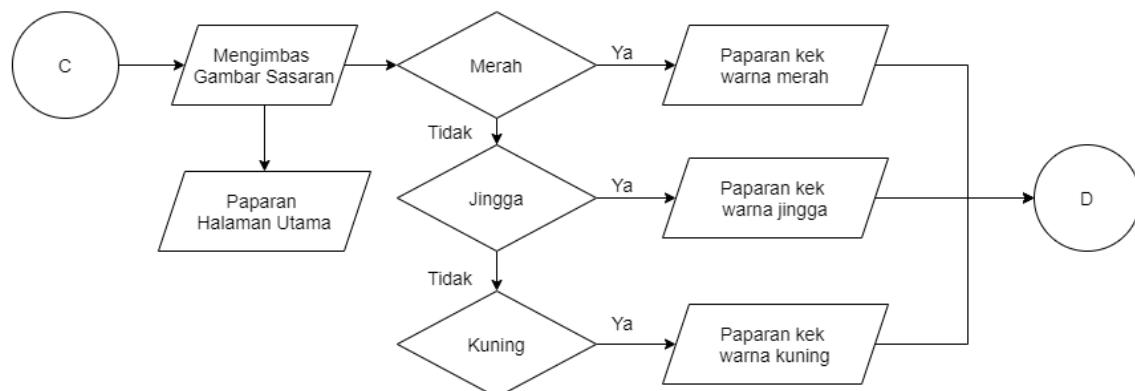
### Penghargaan

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.

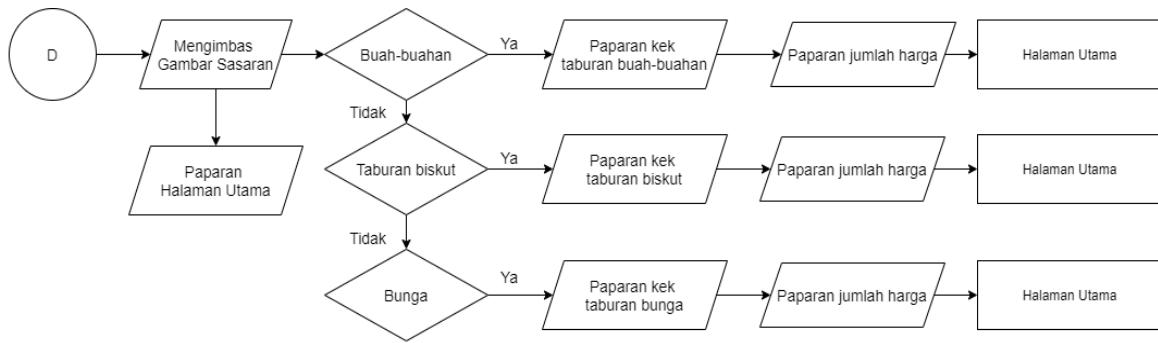
### Lampiran A



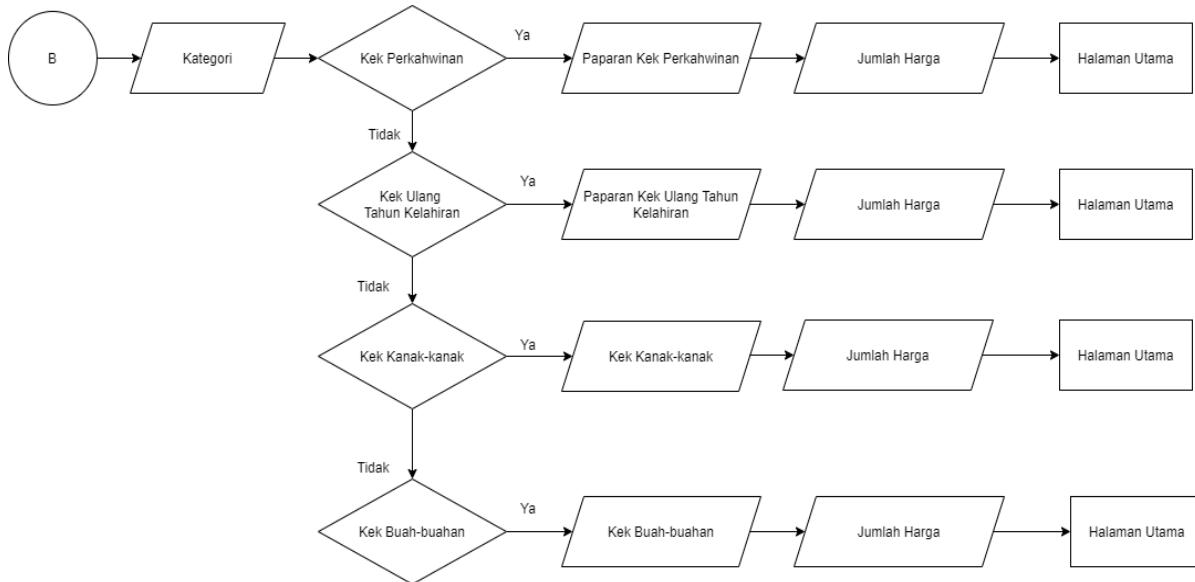
**Rajah 14:** Carta alir jenis bentuk kek



**Rajah 15:** Carta alir jenis warna kek



Rajah 16: Carta alir jenis tabur



Rajah 17: Carta alir menu katalog

## Rujukan

- [1] A. Setiadi, "Pemanfaatan media sosial untuk efektifitas komunikasi," Cakrawala-Jurnal Humaniora, 2016.
- [2] N. Azmi, "Sistem tempahan jahitan dan jualan baju fesyen muslimah atas talian (A. 1 Stylista)," Doctoral dissertation, Universiti Teknologi Malaysia, 2014.
- [3] R. M. Yusoff and Eksekutif. VR, AR & BUKU: PENCERITAAN GAYA BAHARU MENGGUNAKAN TEKNOLOGI, 2019.
- [4] P. Haryani and J. Triyono, "AUGMENTED REALITY (AR) SEBAGAI TEKNOLOGI INTERAKTIF DALAM PENGENALAN BENDA CAGAR BUDAYA KEPADA MASYARAKAT," Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer, 2017.
- [5] Z. Retas et al., "Learning Experience through Augmented Reality of Maintenance Practice,".
- [6] S. A. ZUKI, AUGMENTED REALITY KIDS STORYBOOK MOBILE APPS.

- [7] “Model Penerimaan Metodologi Agile Bagi Pembangunan Sistem Maklumat Di Sektor Awam Malaysia.” [Online]. Available: <http://www.ftsm.ukm.my/cybersecurity/file/research/technicalreport/PS-FTSM-2019-016.pdf> [Accessed: June 14, 2021].
- [8] D. S. Budi and H. Abijono, “Analisis Pemilihan Penerapan Proyek Metodologi Pengembangan Rekayasa Perangkat Lunak,” *Teknika*, vol. 5, no.1, pp. 24-31, 2016.
- [9] D. Nincarean et al., “Potensi Teknologi Augmented Reality dalam Pembelajaran Sains: Satu Tinjauan Terhadap Penyelidikan Lepas” Second International Seminar on Quality and Affordable Education, 2013.
- [10] Killjoys, “Apa itu Functional dan Non-Functional Requirement?” [Online]. Available: <https://killjols.blogspot.com/2015/02/apa-itu-functional-dan-non-functional.html> [Accessed: June 05, 21].
- [11] “Perbezaan Antara Keperluan Fungsian dan Bukan Fungsi.” [Online]. Available: <https://ms.mldunbound.org/contrast/difference-between-functional-and-non-functional- requirements/> [Accessed: June 05, 21].
- [12] A. HEMA, and P. SUBRAMANIAM, “REQUIREMENT-ORIENTED ASPECT REFACTORING FOR EARLY ASPECT FORMATION AND MAPPING IN SOFTWARE MAINTENANCE”.
- [13] A. Ariostar and V. Verawaty, “Akuntansi pada pasar tradisional: Studi Kasus Pedang di Pasar Baru Bandung: Konsinyasi,” *Sustainability Accounting and Finance Journal (SAFJ)*, vol. 1, no.1, pp. 9-11, 2021.
- [14] J. R. Lewis, “The system usability scale: past, present, and future,” *International Journal of Human–Computer Interaction*, vol. 34, no.7, pp. 577-590, 2018.