

## AR Builder

Kong Huay Yee  
Dr. Tan Siok Yee

*Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia*

### ABSTRAK

Teknologi augmentasi realiti (AR) merupakan satu teknologi yang berpotensi dan semakin penting bagi industri pada zaman kini. Untuk membangunkan satu aplikasi AR, pengguna perlu mempunyai kepakaran dalam pengaturcaraan komputer, pengalaman dalam reka bentuk teknikal, lesen terbitan *app store* atau alat pembangunan perisian. Walau bagaimanapun, AR Builder di pasaran kini ditawarkan dengan kos tinggi di mana ada orang ramai tidak mampu membayar atau sesetengah AR Builder mempunyai fungsi yang terhad. Oleh sebab itu, kajian ini adalah untuk membangunkan satu AR Builder yang dapat memberi fungsi yang efisien dan ditawarkan pada kos yang rendah. AR Builder merupakan satu aplikasi yang membolehkan pengguna mendapat pengalaman AR tanpa pengekodan. AR Builder akan menangkap tanda imej dan hantar ke pelayan web untuk pemprosesan. Sekiranya tanda imej dapat dicam, teks akan dipaparkan atas imej. AR Builder yang dicadangkan akan melaksanakan pengujian dengan menggunakan set data bernama Food-101 yang mengandungi gambar sebanyak 101 jenis makanan yang berbeza. Ketepatan bagi pemprosesan imej dan pepadanan adalah 100% selepas pengujian dilaksanakan. Cadangan AR Builder akan menjadi perkhidmatan AR berasaskan awan yang pertama di Malaysia. Oleh itu, ia dapat mengharumkan nama Malaysia dan juga UKM. Ia juga membolehkan orang ramai mempunyai peluang untuk membangunkan aplikasi AR atau menggunakan perkhidmatan AR tanpa pengetahuan dalam pengaturcaraan komputer.

### 1 PENGENALAN

Teknologi augmentasi realiti (AR) merupakan satu teknologi yang berpotensi dan semakin penting bagi industri pada zaman kini. AR melengkapkan kandungan digital penindihan atas ke dunia nyata. Teknologi ini menjadi semakin mahal, permintaan yang tinggi dan pengetahuan atas bidang ini amat diperlukan. Oleh sebab itu, penggunaannya terhad terutamanya kepada tentera, penyelidikan atas perubatan dan aplikasi khusus (John 2018). Berdasarkan laman web Reality Technologies, boleh dikatakan bahawa penghasilan pelbagai produk yang berasaskan AR telah membantu pelbagai sektor industri seperti penyelidikan, pembuatan, pendidikan, perubatan dan

juga hiburan. Sebagai contoh, Augmedix merupakan satu syarikat yang menggunakan AR atas perubatan agar pesakit boleh mendapat rawatan dalam masa nyata ("Augmedix" 2019). Salah satu aplikasi hiburan yang berasaskan AR yang terkenal ialah Pokemon Go. Teknologi AR semakin berkembang dan industri zaman kini memerlukan AR Builder bagi pengguna yang tiada latar belakang pengaturcaraan komputer ataupun pengetahuan atas AR. Oleh sebab itu, kajian ini adalah untuk membangunkan satu AR Builder yang dapat berfungsi dalam platform iOS dan android.

## 2 PENYATAAN MASALAH

Telefon bimbit seperti telefon pintar merupakan salah satu alat yang berpotensi untuk AR. Ia merupakan satu cabaran untuk menggunakan telefon pintar berbanding komputer kerana ciri-ciri telefon pintar adalah mempunyai kuasa pemrosesan dan memori yang terhad. Kebanyakan telefon pintar zaman kini mempunyai kombinasi kegunaan seperti kamera, GPS dan sensor. Oleh itu, telefon pintar amat sesuai untuk menyediakan aplikasi vision seperti AR. Beberapa contoh AR Builder yang terdapat dalam pasaran kini seperti Hp Reveal, ROAR dan Augment.

Pembangunan aplikasi AR berbeza-beza berdasarkan jenis aplikasinya yang berlainan. Ia memerlukan RM 20714.00 – RM 41428.00 untuk aplikasi demo mudah yang dibangunkan dalam 160 jam kerja hingga RM 1,242,840.00 untuk aplikasi AR yang dibina khas akan mengambil masa sembilan bulan dan lebih lama untuk dibangunkan (Golosovskaya 2019).

Kebanyakan aplikasi AR mempunyai penanda (target image) terhad dan kandungan digital yang ditetapkan oleh pemaju aplikasi serta tidak mudah untuk mengemas kini kandungan. Dalam kebanyakan kes, pengguna tidak boleh menukar sasaran dan kandungan digital sendiri. Ini menjadi halangan kepada pengguna semasa menggunakan AR aplikasi kerana mengemas kini kandungan AR memerlukan pengekodan dan sesetengah orang tidak mempunyai pengetahuan tersebut. (Jeon et al. 2016)

Untuk meluaskan penggunaan teknologi AR dalam pelbagai domain aplikasi, satu cara mudah untuk membuat aplikasi AR harus dibangun bagi pengguna yang tidak mempunyai pengetahuan atas pemrograman. Walau bagaimanapun, tumpuan penyelidikan AR telah banyak diberi kepada pembangunan perisian AR seperti Vuforia dan ARToolKit dengan tidak memberikan penekanan khusus tentang penciptaan kandungan terutamanya dalam domain mudah alih. Dalam kebanyakan kes, aplikasi AR adalah berasaskan kandungan iaitu melaksanakan pemrograman dalam aplikasi konkrit atau menggunakan aplikasi penyuntingan yang beroperasi dalam sekitaran komputer yang tidak mempunyai ruang maklumat konteks untuk penciptaan AR. Kaedah yang penciptaan aplikasi AR ini tidak cekap dan tidak sesuai bagi pengguna dalam kebanyakan domain aplikasi (Rumiński & Walczak 2013).

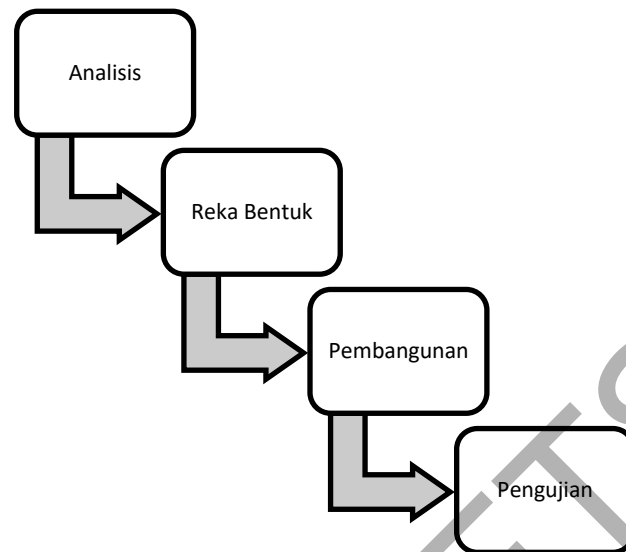
### **3 OBJEKTIF KAJIAN**

Objektif-objektif bagi projek pembangunan aplikasi tersebut adalah untuk:

- a. Membangunkan AR Builder yang mempunyai ketepatan pemadanan imej turut nama imej akan dipaparkan sekiranya pemadanan berjaya.
- b. Menjalankan penilaian atas AR Builder dalam aplikasi Android untuk menguji keberkesanan aplikasi.

### **4 METOD KAJIAN**

Metodologi yang digunakan sebagai panduan dalam pembangunan projek ini adalah model air terjun. Metodologi ini dipilih kerana aktiviti yang dilakukan untuk membangunkan projek ini adalah mengikut turutan. Metodologi ini terdiri daripada 4 fasa iaitu fasa analisis, fasa reka bentuk, fasa pembangunan dan fasa pengujian. Rajah 1 menunjukkan bahawa 4 fasa utama yang perlu dilaksanakan di dalam proses pembangunan projek AR Builder.



Rajah 1 Model Air Terjun

#### 4.1 FASA ANALISIS

Fasa pertama iaitu fasa analisis merupakan peringkat yang amat penting untuk memulakan pembangunan bagi satu projek. Aplikasi yang sedia ada seperti Hp Reveal, Roar dan Augment dikaji supaya lebih memahami keperluan dan kehendak pengguna. Selain itu, skop yang berkenaan juga dikenalpastikan dalam fasa ini. Selain itu, spesifikasi keperluan pengguna dan spesifikasi keperluan system seperti keperluan fungsi, keperluan bukan fungsi, keperluan perkakasan dan perisian ditentukan dalam fasa ini.

#### 4.2 FASA REKA BENTUK

Dalam fasa ini, reka bentuk antaramuka aplikasi AR Builder harus dicipta berasaskan kajian keperluan. Aplikasi AR Builder mempunyai unsur daftar akaun, log masuk, muat naik gambar dan melakukan pepadanan imej. Bukan itu sahaja, reka bentuk seni bina dan reka bentuk pangkalan data juga dicipta dalam fasa ini.

### 4.3 FASA PEMBANGUNAN

AR Builder ini dibangunkan mengikut reka bentuk yang dicipta. Aplikasi akan dikenalpastikan agar memenuhi keperluan yang didefinisikan. Projek AR Builder ini dibangunkan dengan *Ionic framework* dan antaramuka dibangunkan dengan bahasa *HTML* manakala fungsi-fungsi dinyatakan dalam bahasa *Angular*.

### 4.4 FASA PENGUJIAN

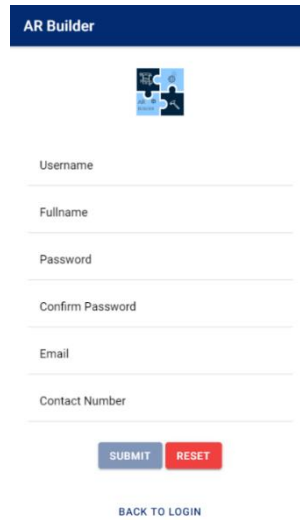
Fasa ini dilaksanakan untuk memastikan fungsi-fungsi aplikasi dapat dilaksanakan dengan sempurna. Dalam fasa pengujian, keperluan fungsi aplikasi AR Builder seperti daftar akaun, log masuk, muat naik gambar dan ar mode diuji beberapa kali untuk memastikan tiada sebarang masalah kepada aplikasi. Mengesan kesilapan dan membaikinya adalah prosedur yang penting bagi memenuhi keperluan projek tersebut. Selain itu, pengujian atas ketepatan pemadanan imej akan dilakukan. Proses ini akan dilakukan dengan menggunakan dataset Food-101 (K Scott Mader 2018). Dataset ini mempunyai sebanyak 101 gambar makanan yang berbeza. Fasa ini menentukan sama ada fungsi pemrosesan imej AR Builder dilaksanakan dengan ketepatan 100%.

## 5 HASIL KAJIAN

Bahagian ini membincangkan hasil yang telah dibangunkan. AR Builder ini mempunyai antaramuka daftar akaun, log masuk, laman utama, ar mode, memuat naik gambar, kamera untuk mengambil gambar dan naik taraf pelan.

### 5.1 DAFTAR AKAUN

Pengguna boleh mengisi nama pengguna, nama, kata laluan, emel dan nombor telefon melalui antaramuka daftar akaun untuk mendaftar akaun baru. Rajah 2 menunjukkan antaramuka daftar akaun bagi pengguna.

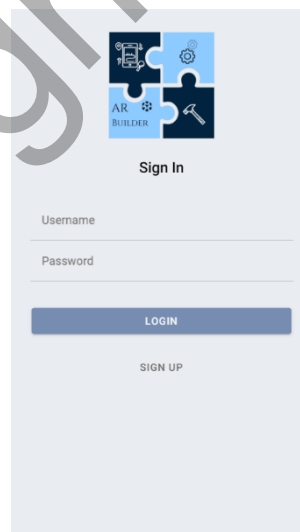


The screenshot shows a registration form titled "AR Builder" with a blue header. Below the header is a logo consisting of four puzzle pieces. The form contains several input fields: Username, Fullname, Password, Confirm Password, Email, and Contact Number. At the bottom, there are two buttons: "SUBMIT" (blue) and "RESET" (red), followed by a "BACK TO LOGIN" link.

Rajah 2 Antaramuka Daftar Akaun

## 5.2 LOG MASUK

Pengguna boleh mengisi nama pengguna dan kata laluan melalui antaramuka log masuk untuk log masuk ke dalam akaun. Rajah 3 menunjukkan antaramuka log masuk pengguna.



The screenshot shows a login form titled "AR Builder" with a blue header. Below the header is a logo consisting of four puzzle pieces. The form contains two input fields: Username and Password. At the bottom, there are two buttons: "LOGIN" (blue) and "SIGN UP" (grey).

Rajah 3 Antaramuka Log Masuk

### 5.3 LAMAN UTAMA

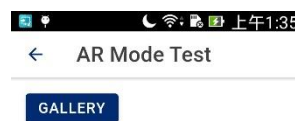
Laman utama akan dipaparkan selepas pengguna berjaya log masuk. Antaramuka ini memaparkan semua imej yang telah dimuat naik. Rajah 4 menunjukkan antaramuka laman utama selepas berjaya log masuk ke aplikasi.



Rajah 4 Antaramuka Laman Utama

### 5.4 AR MODE

Ini merupakan antaramuka bagi kamera untuk membuat pengecaman. Rajah 5 menunjukkan antaramuka pengguna bagi pengecaman imej dengan kamera.



Rajah 5 Antaramuka AR Mode

## 5.5 MEMUAT NAIK GAMBAR

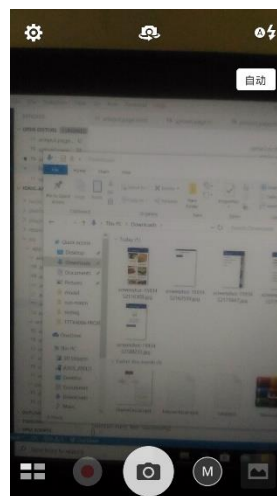
Rajah 6 menunjukkan antaramuka semasa pengguna hendak memuat naik gambar. Pengguna boleh memilih gambar dari galeri atau mengambil gambar untuk memuat naik.



Rajah 6 Antaramuka untuk Memuat Naik Gambar

## 5.6 KAMERA UNTUK MENGAMBIL GAMBAR

Rajah 7 menunjukkan antaramuka apabila pengguna menekan butang kamera dari antaramuka memuat naik gambar. Aplikasi akan membuka kamera bagi pengguna untuk mengambil gambar turut muat naik.



Rajah 7 Antaramuka Kamera untuk Mengambil Gambar



## 5.7 NAIK TARAF PELAN

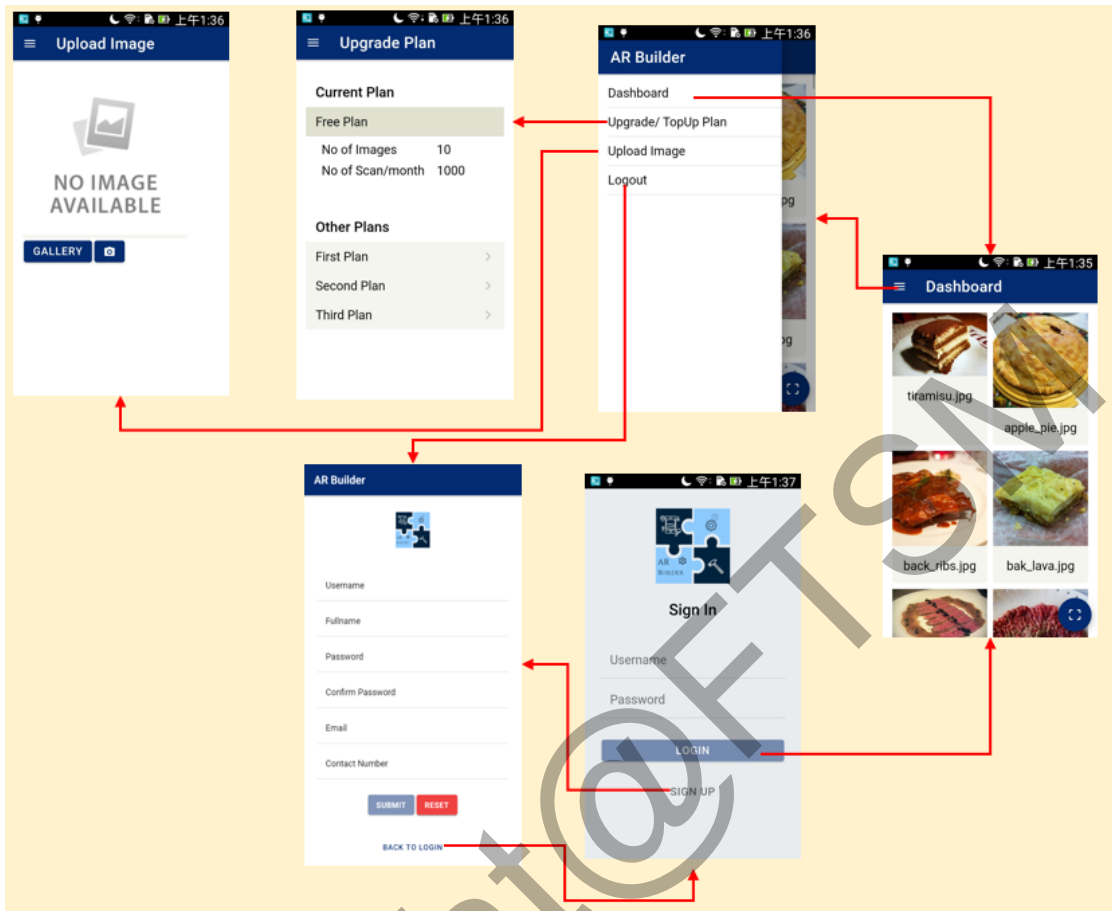
Ini merupakan antaramuka apabila pengguna hendak menaik taraf pelan mereka. Rajah 8 menunjukkan antaramuka naik taraf pelan.



Rajah 8 Antaramuka Naik Taraf Pelan

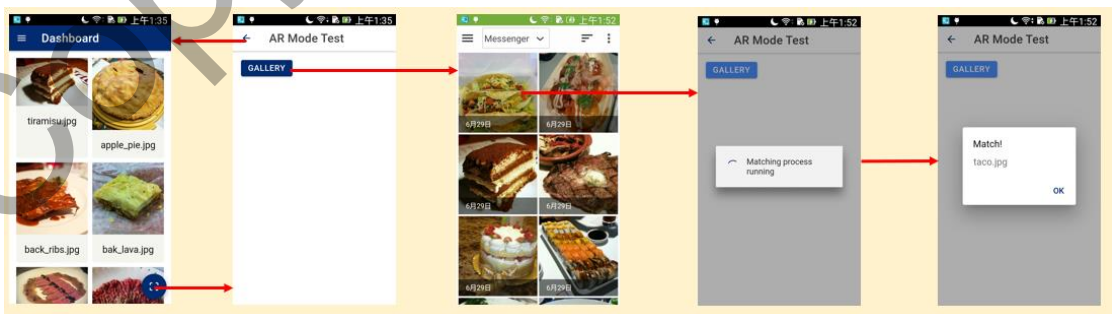
## 5.8 ANTARMUA KESELURUHAN PROSES

Rajah 9 berikut menjelaskan antarmua keseluruhan proses daripada satu antaramuka ke lain. Apabila pengguna berjaya log masuk ke dalam AR Builder, antaramuka *Dashboard* akan dipaparkan dengan imej yang telah dimuat naik. Butang terapung yang mewakili imbas pada antaramuka *Dashboard* akan membawa pengguna ke antarmuka *AR Mode*. Apabila pengguna tekan butang *hamburger*, ia akan menunjukkan menu kepada pengguna.

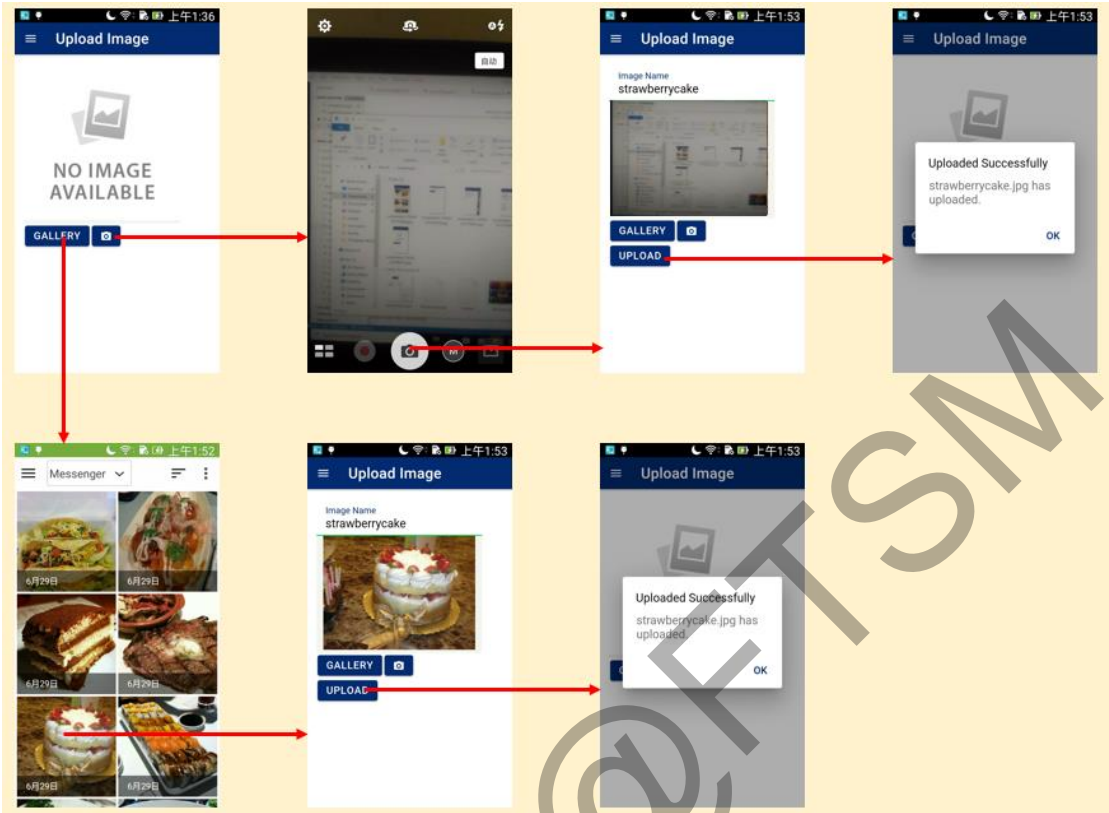


Rajah 9 Antarmua Keseluruhan Proses

Rajah 10 menunjukkan proses pemadanan imej dan Rajah 11 menunjukkan proses muat naik gambar dengan ambil gambar atau memilih gambar dari galeri peranti mudah alih.



Rajah 10 Proses Pemadanan Imej



Rajah 11 Proses Muat Naik Gambar

## 6 KESIMPULAN

Secara konklusinya, AR Builder ini hanya menunjukkan output dalam teks. Ia tidak menunjukkan integrasi antara maklumat digital dengan persekitaran pengguna dalam masa nyata. Limitasi tersebut boleh diubahsuai dengan AR Mode yang merupakan kamera pada masa yang datang. Bukan itu sahaja, objek maya seperti 2D imej, 3d model atau video akan dipaparkan di atas sekiranya pepadanan itu berjaya. AR Builder ini masih mampu ditambah baik pada masa yang akan datang supaya mengharumkan nama UKM dan juga memberi sumbangan atas penyelidikan AR di Malaysia.

## 7 RUJUKAN

- Augmedix. 2019. *Augmedix* <https://www.augmedix.com/> [1 October 2019].
- Golosovskaya, A. 2019. Estimating Augmented Reality Cost <https://invisible.toys/create-augmented-reality-apps/augmented-reality-app-development-cost/> [18 December 2019].
- Jeon, J., Hong, M., Yi, M., Chun, J., Kim, J.S. & Choi, Y.-J. 2016. Interactive Authoring Tool for Mobile Augmented Reality Content. *Journal of Information Processing Systems* 12 <http://dx.doi.org/10.3745/JIPS.02.0048> [27 February 2020].
- John, R. 2018. Why augmented reality is important? <https://medium.com/@riyajohn9495/why-augmented-reality-is-important-%0A5f558fab2a0f> [1 October 2019].
- K Scott Mader. 2018. Food Images (Food-101) | Kaggle. *Kaggle* <https://www.kaggle.com/kmader/food41?select=images> [29 June 2020].
- Rumiński, D. & Walczak, K. 2013. Creation of interactive AR content on mobile devices. *Lecture Notes in Business Information Processing* Vol. 160, hlm. 258–269. Springer Verlag.