

Pembangunan Aplikasi Pembelian Barangan Runcit Menggunakan Realiti Terimbuh

Development of Retail Grocery Shopping Application Using Augmented Reality

Fatin Liyana Jamaludin, 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.2021.02.02.031>

Received 28 July 2021; Accepted 11 September 2021; Available online 30 November 2021

Abstrak: Aplikasi Pembelian Barangan Runcit menggunakan realiti terimbuh adalah sebuah platform untuk memudahkan pengguna dalam aktiviti pembelian barangan runcit di pasaraya dengan lebih cepat dan mudah kerana di pasaraya Econsave Ampang Baru ini tidak mempunyai alat pengimbas harga pada setiap rak. Selain itu, aplikasi ini turut dibangunkan kerana pasaraya ini masih belum mempunyai aplikasi yang boleh digunakan oleh pelanggan untuk berbelanja di pasaraya ini dan alat mengimbas tidak diletakkan di setiap rak dan pelanggan perlu berjalan mencari alat tersebut bagi mengimbas item. Objektif projek ini adalah untuk mereka bentuk dan membangunkan aplikasi mudah alih menggunakan teknologi Realiti Terimbuh (AR) dan seterusnya menguji penerimaan pengguna sasaran terhadap aplikasi yang dibangunkan. Model pembangunan yang digunakan adalah model *Agile* yang mempunyai lima fasa iaitu perancangan, analisis, reka bentuk, pembangunan dan penyebaran. Selain itu, aplikasi ini juga dibangunkan menggunakan AR tanpa penanda untuk mengesan harga pada barangan yang diimbas. Keputusan yang diperolehi hasil daripada pengujian penerimaan pengguna mendapat markah purata sebanyak 92.5 dan berada dalam julat boleh diterima berdasarkan *System Usability Scale* (SUS). Secara keseluruhannya, aplikasi ini dapat diklasifikasikan sebagai aplikasi yang berjaya memenuhi keperluan pengguna sasaran.

Kata kunci: realiti terimbuh, aplikasi pembelian runcit, aplikasi telefon pintar

Abstract: *The Retail Grocery Shopping application using a augmented reality is a platform to facilitate consumers in the activity of purchasing groceries in the supermarket more quickly and easily because in this Econsave Ampang Baru hypermarket there is no price scanner on each shelf. In addition, this application was also developed because this supermarket still does not have an application that can be used by customers to shop in this supermarket and the scanner is not placed on each shelf and customers have to walk to find the tool to scan items. The objective of this project is to design and develop a mobile application using Augmented Reality*

(AR) technology and further test the target user's acceptance of the developed application. The process model used is Agile which has five phases and needs to be completed in sequence. In addition, this application is also developed using AR without markers (markerless) to track prices on scanned items. The results obtained as a result of consumer acceptance testing were 92.5 average score and within the range of acceptable based on the System Usability Scale (SUS). Overall, these applications can be classified as applications that successfully meet the needs of target users.

Keywords: *augmented reality, grocery application, smartphone application*

1. Pengenalan

Pasaraya Econsave Ampang Baru, Ipoh, Perak merupakan salah satu pasaraya yang sering menjadi tumpuan ramai untuk membeli barangan runcit terutama bagi golongan peniaga-peniaga kecil. Hal ini kerana barangan runcit di pasaraya ini lebih murah berbanding pasaraya lain. Permasalahan yang berlaku kepada pelanggan dan juga pasaraya ini adalah tidak memiliki aplikasi barangan runcit yang boleh digunakan di telefon mudah alih. Dengan membangunkan aplikasi ini dapat memudahkan pelanggan mengimbas harga barangan kerana harga pada rak selalu berubah dan tidak sama seperti harga yang sebenar. Selain itu, harga bagi setiap item sukar untuk diketahui kerana alat pengimbas item tidak diletakkan pada setiap rak gondola dan menyukarkan pelanggan untuk mengimbas harga item yang dibeli. Di samping itu, kos bagi pemasangan alat pengimbas juga agak mahal dan membebankan pemilik pasaraya untuk menanggung kos pemasangan dan juga kerosakkan apabila alat tersebut rosak. Kos yang perlu ditanggung untuk alat mengimbas lebih tinggi kerana banyak diletakkan di setiap rak berbanding kos kerosakkan bagi aplikasi yang dibangunkan.

Matlamat pembangunan aplikasi ini adalah untuk menghasilkan aplikasi yang boleh digunakan oleh pelanggan di pasaraya Econsave Ampang Baru. Objektif bagi pembangunan aplikasi ini adalah mereka bentuk aplikasi dengan menggunakan realiti terimbu. Seterusnya membangunkan aplikasi di peranti mudah alih sistem operasi Android dan akhir sekali, menguji kefungsi aplikasi dalam persekitaran realiti terimbu kepada golongan sasaran. Antara muka aplikasi adalah mengikut reka bentuk logo dan tema pasaraya Econsave. Reka bentuk AR pula, imej target yang digunakan adalah diambil sendiri di pasaraya Econsave. Bagi proses implementasi pula, teknologi utama yang digunakan untuk membangunkan aplikasi ini adalah telefon pintar. Telefon pintar adalah salah satu alat peranti pengkomputeran yang sering digunakan dalam kehidupan seharian dan sejak kebelakangan ini penggunaan teknologi Realiti Terimbu ini semakin popular digunakan di telefon pintar [1]. Bagi perisian yang digunakan untuk membangunkan aplikasi ini adalah *Unity* dan *Vuforia Engine*. Dengan bantuan teknologi ini, teknologi realiti terimbu (AR) dapat diperkenalkan kepada masyarakat Malaysia apabila mereka menggunakan aplikasi ini dan seterusnya dapat mempelajari satu teknologi baharu yang telah digunakan oleh banyak negara maju untuk menjalankan aktiviti harian mereka terutama bagi aktiviti membeli-belah di pasaraya [2].

Teknologi AR ini boleh digunakan di rumah atau lokasi yang telah direka khas [3] atau jika dibangunkan bersama dengan telefon pintar mereka juga boleh gunakannya. Pengguna dapat menggunakan teknologi AR dengan mengaktifkan kamera telefon pintar dan menunjukkan dunia nyata dan teknologi AR dapat dilihat apabila imej, teks atau bunyi daripada hasil tindakan bertindakbalas daripada hasil pengaktifan daripada kamera telefon pintar dan AR juga dapat memudahkan pelanggan yang berbelanja di pasaraya untuk membeli barangan yang dipilih dengan mudah [4]. Sejak 2016, teknologi AR ini telah mendapat sambutan contohnya daripada permainan telefon pintar *Pokemon Go* [5].

Tujuan utama aplikasi Pembelian Barangan Runcit Menggunakan Realiti Terimbu (AR) ini dibangunkan adalah untuk memudahkan pengguna untuk mengetahui harga barang dengan lebih tepat



dan menjimatkan masa. Terdapat tiga modul pada aplikasi ini antaranya adalah imbas item, pengiraan dan senarai barang (katalog). Aplikasi ini dibangunkan pada telefon pintar dan teknologi AR yang dibina dalam aplikasi ini adalah berdasarkan masa sebenar.

Di dalam prosiding ini terdapat lima bahagian yang merangkumi pembangunan projek. Bahagian 1 merupakan pengenalan yang menerangkan latar belakang projek sebagai contoh penyataan masalah yang mendorong kepada pembangunan projek, objektif yang dicapai dalam projek, kepentingan projek dan skop yang terangkum dalam membangunkan projek. Seterusnya, di bahagian 2 iaitu Kajian Literatur 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 telah dibangunkan. Manakala bahagian 3 iaitu metodologi menerangkan secara terperinci fasa pembangunan aplikasi menggunakan model Agile. Bahagian 4 menerangkan tentang perbincangan dan keputusan projek melalui ujian kefungisian dan ujian penerimaan pengguna seterusnya di bahagian 5 iaitu kesimpulan membincangkan kelebihan, kekurangan dan penambahbaikan aplikasi untuk masa akan datang.



2. Kajian Literatur

Pada masa kini, aplikasi pembelian barangan runcit menggunakan telefon pintar sudah menjadi kebiasaan bagi pengguna teknologi telefon pintar. Akan tetapi, penggunaan teknologi AR dalam pembelian barangan runcit tidak banyak diperkenalkan dan digunakan oleh pasaraya-pasaraya terutama di Malaysia. Bagi membangunkan teknologi AR bukanlah sesuatu yang mudah. Peranti dan perisian untuk membangunkan aplikasi berasaskan AR memerlukan peralatan yang mencukupi dan betul supaya tidak menghadapi sebarang masalah semasa membangunkan aplikasi. Untuk membangunkan aplikasi ini, panduan dan cara penggunaan aplikasi dengan baik, tiga (3) aplikasi telah dipilih sebagai rujukan seperti “*Dent Reality*”, “*Grocery List AR*” dan “*Walmart*”. Berdasarkan Jadual 1 di bawah, ciri-ciri perbandingan antara setiap aplikasi telah diringkaskan bersama dengan Aplikasi Pembelian Barangan Runcit Menggunakan Realiti Terimbuh (AR).

Jadual 1: Ciri-ciri perbandingan aplikasi sedia ada dan aplikasi yang dibangunkan

Nama Aplikasi	Huraian
 <p><i>Dent Reality</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplikasi ini tidak mempunyai sumber terbuka dan perlu membayar untuk menggunakannya. • Aplikasi ini didirikan bagi pasaraya terpilih sahaja. • Sistem operasi yang digunakan hanya untuk pengguna iOS sahaja. • Modul utama aplikasi ini adalah lokasi berasaskan AR.
 <p><i>Grocery List AR</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplikasi ini boleh didapati di Google Play Store dan AppStore dan secara tidak langsung boleh digunakan oleh pengguna Android dan iOS. • Aplikasi ini tidak perlu dibayar untuk menggunakannya. • Hanya didirikan untuk kegunaan pasaraya terpilih sahaja. • Modul utama aplikasi ini adalah menyenaraikan barang runcit dengan menggunakan kaedah AR.

Jadual 1: (sambungan)

Nama Aplikasi	Huraian
 Walmart	<ul style="list-style-type: none"> • Aplikasi ini hanya dibangunkan untuk kegunaan pasaraya Walmart sahaja. • Aplikasi ini perlu dibayar untuk menggunakannya. • Aplikasi ini boleh didapati di AppStore dan pengguna iOS sahaja yang boleh menggunakannya. • Modul utama aplikasi ini adalah untuk mengimbas barangan runcit dengan menggunakan AR.
 Retail Grocery AR	<ul style="list-style-type: none"> • Aplikasi ini dibangunkan untuk kegunaan pasaraya Econsave Ampang Baru sahaja. • Aplikasi ini tidak perlu dibayar untuk menggunakannya. • Aplikasi ini boleh didapati dengan memuat turun Apk dan hanya pengguna Android sahaja boleh menggunakannya. • Modul utama aplikasi ini adalah untuk mengimbas barangan runcit menggunakan AR. • Terdapat 2 modul lain aplikasi ini.

Jadual 1 menunjukkan persamaan bagi aplikasi sedia ada dan aplikasi yang dibangunkan, kesemua aplikasi ini dibangunkan untuk kegunaan pasaraya dan menggunakan pendekatan realiti terimbuh manakala kekurangan bagi ketiga-tiga aplikasi sedia ada ini, mereka tidak mempunyai sistem katalog dimana pengguna boleh melihat senarai barang mengikut kategori menggunakan aplikasi tersebut dan bagi aplikasi yang dibangunkan, sistem katalog terdapat pada aplikasi ini bagi memudahkan pengguna melihat senarai barang mengikut kategori susunan barang.

3. Metodologi

Model yang telah dipilih untuk cadangan pembangunan Aplikasi Pembelian Barangan Runcit Menggunakan Realiti Terimbuh (AR) adalah model *Agile*. Model ini merupakan model yang teratur dan mempunyai proses pembangunan yang lebih baik dan mudah untuk diikuti sepanjang proses pembangunan. Model ini juga membantu dalam membangunkan aplikasi dengan masa yang singkat dan hasil yang baik. Rajah 1 menunjukkan aliran proses pembangunan di dalam Model *Agile*.



Rajah 1: Model Agile [6]

3.1 Fasa Perancangan

Fasa ini membincangkan tentang perancangan awal projek dengan menyatakan objektif, skop dan permasalahan kajian yang menyebabkan aplikasi ini dibangunkan. Pada fasa ini, pembangun perlu membuat senarai dengan terperinci mengenai keperluan aplikasi yang akan dibangunkan kepada pengguna. Pembangun perlu menunjukkan fungsi dan batasan yang terdapat pada aplikasi yang akan dibangunkan secara terperinci dan mudah difahami oleh pengguna.

3.2 Fasa Analisis

Hasil dapatan kajian awal dianalisis pada fasa ini. Fasa ini termasuk dalam merancang perisian dan perkakasan. Kemudian, dalam fasa ini pembangun perlu memisahkan fungsi bagi kedua-dua peralatan yang digunakan dalam membangunkan aplikasi. Beberapa objektif yang dinyatakan pada fasa pertama dikaji dan ditapis supaya tercapai dan aplikasi ini berjaya dibangunkan.

Perlaksanaan analisa pada fasa ini mengasingkan kerja-kerja bagi mereka bentuk antara muka aplikasi dan kefungisian bagi aplikasi. Pada peringkat permulaan, pembangun akan memulakan dengan menganalisis antara muka dan butang mengikut tema Pasaraya Econsave. Kemudian, selepas menganalisis, barulah kerja-kerja mereka bentuk dijalankan. setiap reka bentuk yang sudah disiapkan akan diletakkan kedalam perisian Unity bagi memulakan proses pembangunan aplikasi untuk kefungisian.

Keperluan pengguna bagi Aplikasi Pembelian Barangan Runcit Menggunakan Realiti Terimbuah dibahagikan kepada dua jenis keperluan iaitu keperluan fungsian dan keperluan bukan fungsian (*Functional and Non-Functional Requirements*). Proses ini ada antara proses bagi mengenal pasti keperluan bagi suatu aplikasi. Keperluan fungsian adalah proses bagi sesuatu aplikasi perlu lakukan dan keperluan bukan fungsian adalah ciri-ciri yang akan dihasilkan oleh aplikasi [7].

Analisis berkaitan keperluan pengguna yang dilakukan bagi aplikasi cadangan iaitu keperluan fungsian dan keperluan bukan fungsian (*Functional and Non-Functional Requirements*) ditunjukkan pada Jadual 2 dan 3 di bawah.

Jadual 2: Keperluan fungsian

Jenis Keperluan Fungsian	Huraian
Interaksi Pengguna	<ul style="list-style-type: none"> • Semasa di paparan muka menu utama, aplikasi akan menyediakan pilihan kepada pengguna untuk memilih jenis mod pembelian item sama ada dalam katalog senarai barang (<i>List Item</i>) atau imbas item (<i>Scan Item</i>) atau pengguna boleh melihat terus kepada halaman harga (<i>price</i>). • Jika pengguna menekan butang <i>List Item</i>, aplikasi akan memberikan pengguna keupayaan untuk melihat kategori-kategori item runcit yang telah diasingkan mengikut jenisnya seperti <i>Houshold Item</i>, <i>Food</i> dan <i>Cleaning</i>. • Apabila pengguna menekan salah satu butang, pengguna akan melihat senarai item beserta harga beserta kuantiti.

Jadual 2: (sambungan)

Autonomi	<ul style="list-style-type: none"> • Apabila pengguna menekan butang tolak, aplikasi akan menolak harga dan kuantiti yang dipilih oleh pengguna. • Apabila pengguna menekan butang tambah, aplikasi akan menambah harga dan kuantiti yang dipilih oleh pengguna. • Jika pengguna memilih <i>Scan Item</i> aplikasi akan memberikan keupayaan kepada pengguna untuk mengimbas barang runcit pada ruangan yang disediakan dengan menggunakan kamera telefon pintar. • Apabila pengguna sudah selesai membuat pembelian, pengguna perlu menekan butang troli bagi mengeluarkan paparan resit. • Pengguna akan melihat senarai barang beserta kuantiti. • Pengguna akan melihat jumlah harga pada bahagian bawah resit. • Apabila pengguna keluar dari aplikasi, pengguna perlu memasuki aplikasi dengan menekan butang <i>Start</i> supaya aplikasi akan menetapkan semula harga dan kuantiti dengan kadar 0 (sifar).
----------	---

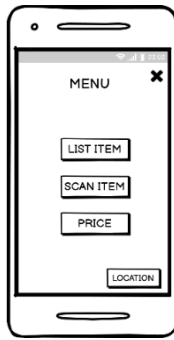
Jadual 3: Keperluan bukan fungsian

Jenis Keperluan Fungsian	Huraian
Operasi	<ul style="list-style-type: none"> • Aplikasi boleh digunakan pada platform mudah alih Android 8.0 dan keatas sahaja
Kemudahan	<ul style="list-style-type: none"> • Aplikasi berasaskan <i>offline</i> dan boleh diakses di mana sahaja dan pada bila-bila masa.
Peraturan	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna hanya boleh menggunakan aplikasi ini di pasaraya Econsave sahaja. • Pengguna hanya boleh melihat maklumat yang terkandung dalam aplikasi tanpa boleh mengubahsuai data.
Kebolegunaan	<ul style="list-style-type: none"> • Aplikasi mempunyai antara muka yang mudah digunakan dan dapat difahami dengan jangka masa yang singkat.

3.3 Fasa Reka Bentuk

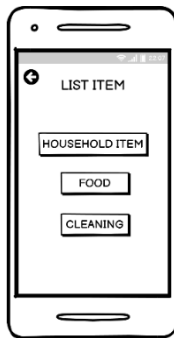
Pada fasa ketiga iaitu fasa reka bentuk sistem, reka bentuk modul perisian akan dibahagikan dalam bentuk modul dilakukan. Proses reka bentuk ini menterjemahkan keperluan menjadi representasi perisian yang dapat dinilai kualiti sebelum pembangun memulakan pengkodan aplikasi. Pada fasa ini, reka bentuk antara muka bagi aplikasi dilakukan mengikut tema pasaraya yang berkaitan dengan menggunakan perisian *Canva* dan *Photoshop*.

Jadual 4: Reka bentuk aplikasi beserta huraian



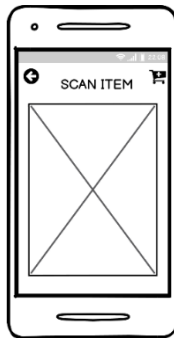
Menu Utama

- Terdapat 5 butang pada halaman ini.
- 3 butang merupakan modul utama iaitu *List Item*, *Scan Item* dan *Price*.
- Butang *Location* adalah untuk mengesan lokasi pasaraya Econsave.
- Butang pangkah adalah untuk keluar dari aplikasi.



Modul Imbas Item (AR)

- Terdapat 4 butang pada halaman ini.
- 3 butang merupakan kategori bagi *List Item* iaitu *Household Item*, *Food* dan *Cleaning*.
- Butang kembali adalah untuk kembali ke halaman menu.



Modul Senarai Barang (katalog)

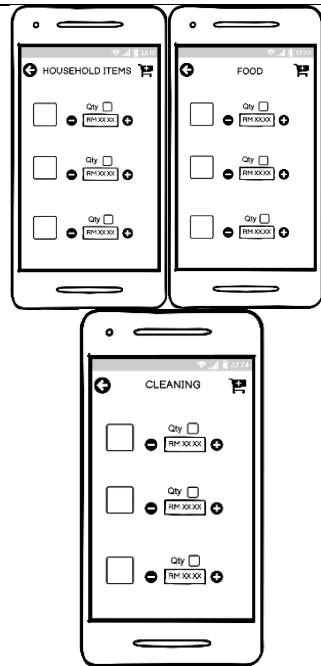
- Terdapat 2 butang pada halaman ini.
- Butang kembali adalah untuk kembali ke halaman menu.
- Butang troli adalah untuk pergi ke halaman *Price*.
Skrin gambar untuk kegunaan AR.



Modul Pengiraan (harga)

- Terdapat dua butang pada halaman ini.
- Butang kembali untuk kembali ke halaman menu.
- Butang *tick* untuk pergi ke halaman terima kasih.
- Senarai item dan kuantiti dinyatakan pada halaman ini.
- Jumlah harga turut dipaparkan pada halaman ini.

Jadual 4: (sambungan)



Modul Katalog

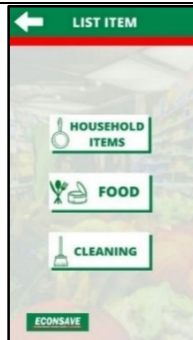
- Modul ini dipaparkan selepas memilih 3 kategori daripada halaman *List Item*.
- Terdapat 4 butang pada setiap halaman katalog.
- Butang kembali adalah untuk kembali ke halaman *List Item*.
- Butang troli adalah untuk pergi ke halaman Price.
- Butang tambah adalah untuk menambah kuantiti item.
- Butang tolak adalah untuk menolak kuantiti item.

Berdasarkan Jadual 5, di dalam reka bentuk antara muka pula, pembangun akan membincangkan tentang idea, konsep dan juga aliran aplikasi. Selain itu, antara muka yang dihasilkan bertujuan supaya mudah difahami oleh setiap golongan usia dan mudah untuk digunakan. Di samping itu, antara muka juga perlulah menarik dan bersesuaian dengan pasaraya Econsave.

Jadual 5: Antara muka aplikasi beserta huraian

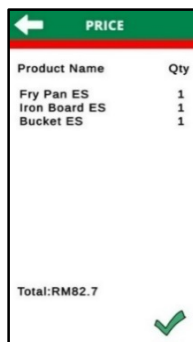
Antara Muka Aplikasi	Huraian
	<h4>Menu Utama</h4> <ul style="list-style-type: none"> • Modul <i>List Item</i> (Senarai Barang), <i>Scan Item</i> (Imbas Item) dan <i>Price</i> (Harga) disediakan bagi pengguna untuk memilih. • <i>List Item</i> akan memaparkan kategori bagi barang-barang runcit yang terdapat di pasaraya. • <i>Scan Item</i> akan memaparkan halaman di mana kamera telefon pintar perlu digunakan untuk mengimbas item. • <i>Price</i> akan memarkan halaman resit.
	<h4>Modul Imbas Item (AR)</h4> <ul style="list-style-type: none"> • Modul ini memerlukan kebenaran penggunaan kamera telefon pintar. • Pengguna perlu mengimbas item melalui kamera pintar dan seterusnya harga akan dipaparkan. • Butang troli akan keluar apabila harga dipaparkan.

Jadual 5: (sambungan)



Modul Senarai Barang (katalog)

- Modul ini telah dikategorikan kepada tiga bahagian iaitu *Household Item* (Keperluan Rumah), *Food* (Makanan) dan *Cleaning* (Cucian).
- Apabila pengguna menekan salah satu butang paparan katalog bagi item-item yang terdapat di pasaraya akan dipapakan.
- Pengguna boleh terus meletak item yang ingin dibeli dengan menekan butang troli.
- Pengguna juga boleh menentukan kuantiti item yang ingin dibeli.



Modul Pengiraan (harga)

- Modul ini memaparkan resit barangan yang dibeli oleh pengguna.
- Kuantiti yang ditentukan oleh pengguna melalui halaman katalog juga dinyatakan.
- Jumlah harga juga dinyatakan mengikut jumlah barang yang dibeli.
- Butang *tick* ditekan apabila selesai berbelanja.

3.4 Fasa Pembangunan

Dalam fasa ini, pembangun akan mula membangunkan aplikasi menggunakan bahasa pengaturcaraan C#. Penjanaan kod adalah dimana penukaran reka bentuk yang telah direka pada fasa ketiga menjadi bentuk yang dapat dibaca oleh sistem iaitu perisian yang menjalankan pengkodan supaya dapat dibangunkan menjadi aplikasi seperti yang direka. Kejayaan fasa ini ditentukan berdasarkan reka bentuk yang telah dilakukan. Sekiranya perancangan perisian dan sistem dilakukan dengan baik, penghasilan kod dapat dilakukan dengan mudah. Perisian yang digunakan dalam membangunkan aplikasi ini adalah *Unity* dan *Vuforia Engine* bagi pembangunan teknologi AR.

Bagi proses pengambilan imej sasaran, pengambilan gambar diambil dengan menggunakan kamera telefon pintar di pasaraya Econsave dengan menggunakan item yang telah disenaraikan dalam aplikasi. Gambar-gambar yang diambil diletakkan di dalam pengkalan data *Vuforia Engine* bagi menyambungkan dengan *Unity* untuk membolehkan aplikasi digunakan bagi imbasan barang.

Proses pengiraan hanya berlaku di dalam *Unity*. Proses ini hanya memerlukan pembangun untuk membuat kod pengaturcaraan dalam C#. Terdapat 4 fail kod yang berlainan digunakan dalam membangunkan halaman ini. Pengiraan ini digunakan bagi mengira jumlah item yang dibeli oleh pengguna. Pengiraan item ini berasaskan kuantiti yang diletakkan di dalam bahagian katalog. Proses pengiraan ini dapat dilihat apabila terdapat item dimasukkan ke dalam butang troli sama ada pada halaman katalog mahupun halaman scan item yang telah disambungkan kepada halaman *Price*.

3.5 Fasa Penyebaran

Hasil daripada pembinaan aplikasi ini pada mulanya akan diuji sendiri oleh pembangun seterusnya baru disebarkan dan diuji kepada pengguna sasaran. Fasa penyebaran merupakan fasa terakhir dalam model *Agile*. Penyebaran di jalankan apabila pengujian kebolehgunaan dilakukan kepada 10 orang responden yang sering berbelanja di pasaraya Econsave dengan menggunakan pelantar *Google Form* untuk menguji kebolehgunaan aplikasi yang telah dibangunkan bagi mengambil kira kefungsiannya dan reka bentuk antara muka.

4. Keputusan dan Perbincangan

Setiap data dan maklumat yang oleh pembangun dikumpul akan dianalisis. Terdapat dua jenis pengujian yang dilakukan iaitu pengujian kefungsian aplikasi dan ujian penerimaan pengguna.

4.1 Pengujian kefungsian

Tujuan keseluruhan perkakasan dan perisian fungsi ujian adalah untuk memeriksa sama ada aplikasi yang dihasilkan berfungsi seperti yang diharapkan dan didokumenkan dengan baik. Pembangun yang membangunkan aplikasi bermula dengan spesifikasi berfungsi yang menerangkan ciri dan batasan aplikasi. Pengujian kefungsian biasanya dilakukan oleh pembangun aplikasi mudah alih selepas aplikasi siap dibangunkan atau sebelum diedarkan kepada pengguna. Setelah ralat dijumpai semasa pengujian, ralat akan diperbaiki dengan segera untuk memastikan fungsi dan kegunaan aplikasi berada pada tahap optimum. Jadual 6 menunjukkan keputusan ujian kefungsian.

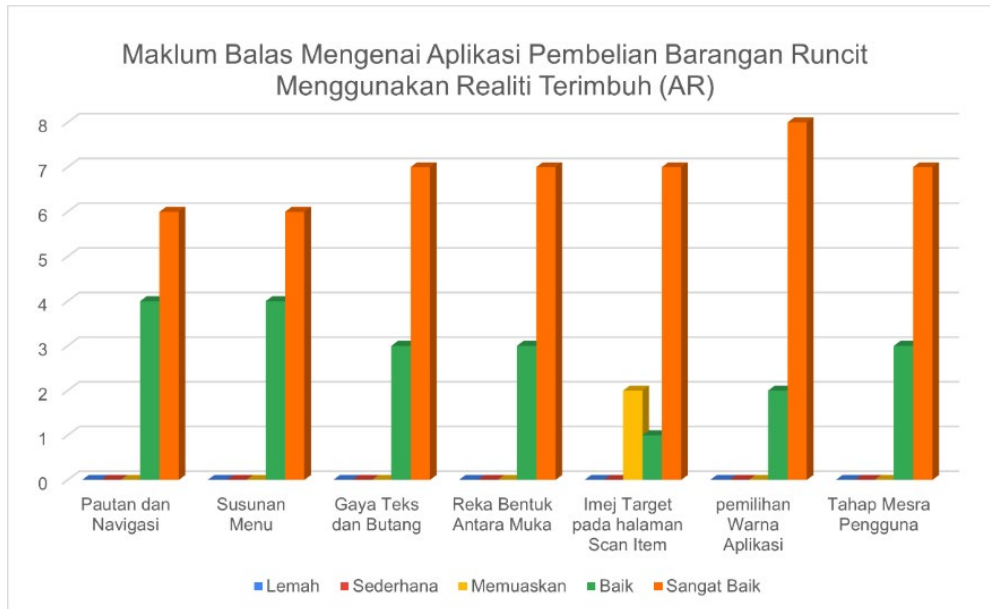
Jadual 6: Keputusan ujian kefungsian

Kes Ujian	Keputusan Jangkaan	Keputusan Sebenar
Ujian Kefungsian untuk Halaman Utama		
Butang <i>Start</i>	Dapat membawa ke halaman Menu	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 <i>List Item</i>	Dapat membawa ke halaman <i>List Item</i>	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
Butang <i>Scan Item</i>	Dapat membawa ke halaman <i>Scan Item</i>	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
Butang <i>Price</i>	Dapat membawa ke halaman <i>Price</i>	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
Butang <i>Location</i>	Dapat membawa ke halaman <i>Location</i> di <i>Browser</i>	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
Butang <i>Yes</i>	Berjaya keluar daripada aplikasi	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
Butang <i>No</i>	Dapat membawa ke halaman maklumat kedai	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
Butang troli	Boleh membawa ke halaman <i>Price</i>	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
Butang <i>Back</i>	Dapat membawa ke halaman Menu utama	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
Butang Troli	Dapat membawa ke halaman <i>Price</i> apabila item diimbis	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
Ujian Kefungsian Modul <i>Price</i>		
Butang <i>Back</i>	Kesemua berjaya kembali ke halaman yang dikehendaki	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
Butang Selesai	Membawa ke halaman Terima Kasih	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan
Butang <i>Home</i>	Membawa ke halaman Mula	Berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan

Jadual 6 menerangkan keputusan terhadap pengujian kefungsian aplikasi yang telah dibangunkan oleh pembangun. Kesemua butang antara muka dan data yang ada di dalam aplikasi telah diuji untuk mengetahui sama ada ianya menepati seperti hasil yang diharapkan oleh pembangun.

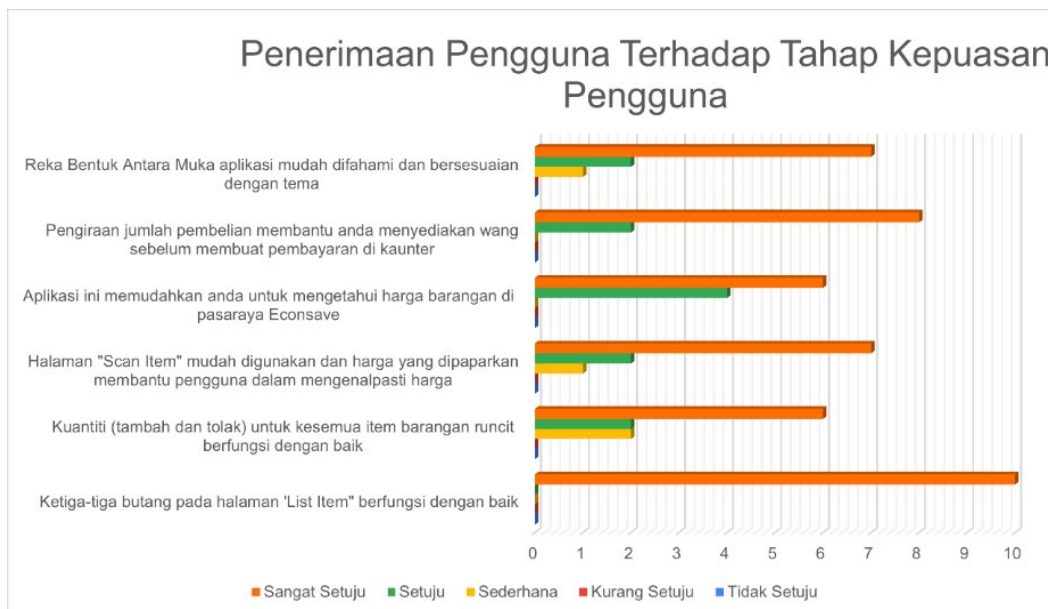
4.2 Pengujian penerimaan pengguna

Bagi memasitikan objektif dan keperluan telah dicapai, pengujian penerimaan pengguna terhadap aplikasi perlu dilakukan sebagai proses pengujian aplikasi yang telah dibangunkan. Selain itu, ia juga bagi memastikan aplikasi ini telah memenuhi syarat dan keperluan pengguna. Pengujian ini telah dijalankan oleh 10 orang pelanggan pasaraya Econsave di Ampang Baru, Ipoh, Perak. Berdasarkan Rajah 2 dan Rajah 3 berikut merupakan keputusan pengujian penerimaan pengguna terhadap reka bentuk aplikasi dan tahap kepuasan pengguna.



Rajah 2: Maklum balas pengguna

Rajah 2 menunjukkan keputusan pengujian penerimaan pengguna terhadap reka bentuk aplikasi yang dibangunkan. Setiap soalan mempunyai lima pilihan jawapan dan markah yang tersendiri.



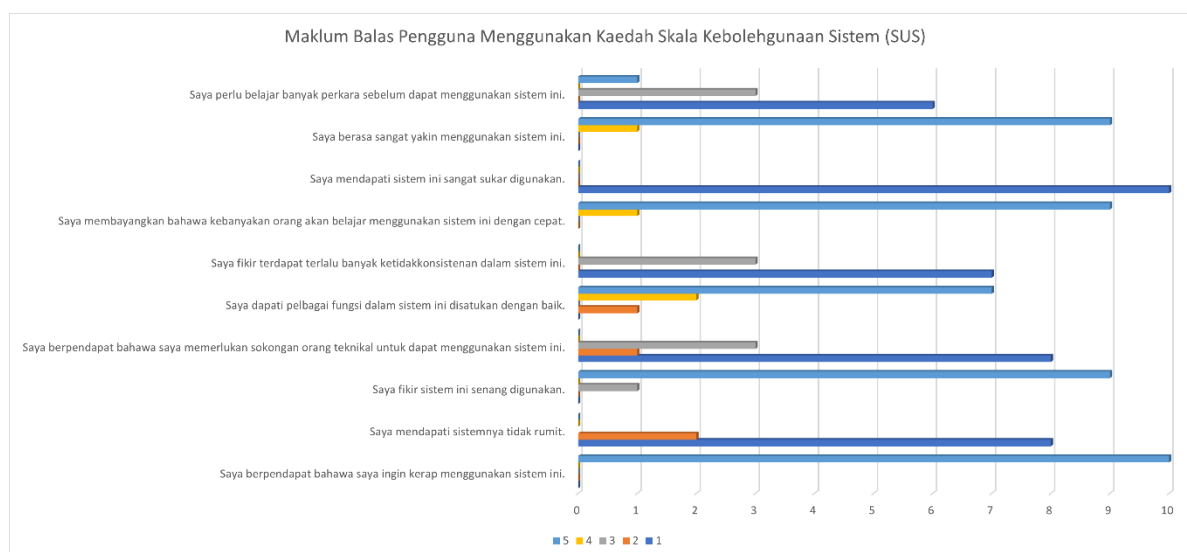
Rajah 3: Pengujian penerimaan pengguna terhadap tahap kepuasan aplikasi

Rajah 3 menunjukkan tahap kepuasan responden terhadap kepuasan aplikasi. Terdapat enam soalan yang perlu dijawab oleh responden seperti Rajah 3 di atas.

Jadual 7: Senarai soalan pengujian penerimaan pengguna

Bilangan	Soalan
P1	Pautan dan Navigasi
P2	Susunan Menu
P3	Gaya Teks dan Butang
P4	Reka Bentuk Antara Muka
P5	Imej Target Pada Halaman Scan Item
P6	Pemilihan Warna Aplikasi
P7	Tahap Mesra Pengguna
P8	Reka Bentuk Antara Muka Mudah difahami dan bersesuaian dengan tema
P9	Pengiraan jumlah pembelian membantu anda menyediakan wang sebelum membuat pembayaran
P10	Aplikasi ini memudahkan anda untuk mengetahui harga barangan di pasaraya Econsave
P11	Halaman “Scan Item” mudah digunakan dan harga yang dipaparkan membantu pengguna dalam mengenalpasti harga
P12	Kuantiti (tambah dan tolak) untuk kesemua item barangan runcit berfungsi dengan baik
P13	Ketiga-tiga butang pada halaman “List Item” berfungsi dengan baik

Jadual 7 menunjukkan soalan-soalan yang digunakan dalam maklum balas penerimaan pengguna terhadap aplikasi yang dibangunkan iaitu *Retail Grocery Shopping AR*. Terdapat dua bahagian iaitu soalan 1 sehingga 7 merupakan bahagian 1 merangkumi penerimaan pengguna terhadap reka bentuk aplikasi manakala soalan 8 sehingga 13 merangkumi bahagian 2 iaitu penerimaan pengguna terhadap tahap kepuasan aplikasi. Pengguna perlu menilai setiap soalan yang diberikan berpandukan skala yang telah ditetapkan di mana 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).



Rajah 4: Maklum balas pengguna menggunakan kaedah SUS

Ujian kebolegunaan untuk aplikasi yang dicadangkan menggunakan *System Usability Scale (SUS)* dilakukan untuk mengira jumlah skor purata bagi penerimaan pengguna [8]. Ujian ini mengendalikan soal selidik melalui aplikasi *Google Form* kepada 10 responden yang telah menggunakan aplikasi ini. Jadual 8 berikut menunjukkan soalan responden diikuti dengan pengiraan skor purata SUS.

Jadual 8: Soalan skor maklum balas terhadap pengguna

Bilangan	Soalan
P1	Saya perlu belajar banyak perkara sebelum dapat menggunakan sistem ini
P2	Saya berasa sangat yakin menggunakan sistem ini
P3	Saya mendapati sistem ini sangat sukar digunakan
P4	Saya membayangkan ramai bahawa kebanyakan orang akan belajar menggunakan sistem ini dengan cepat
P5	Saya fikir terdapat terlalu banyak ketidakkonsistenan dalam sistem ini
P6	Saya dapati pelbagai fungsi dalam sistem ini disatukan dengan baik
P7	Saya berpendapat bahawa saya memerlukan sokongan untuk dapat menggunakan sistem ini
P8	Saya fikir sistem ini senang digunakan
P9	Saya dapati sistemnya tidak rumit
P10	Saya berpendapat bahawa saya ingin kerap menggunakan sistem ini

Jadual 8 menunjukkan soalan yang telah digunakan terhadap pengguna. Seterusnya, soalan ini akan dikira mengikut jumlah markah yang diberikan oleh responden menggunakan formula yang diberikan.

Jadual 9: Jumlah skor maklum balas terhadap pengguna

Responden	Skor Item										JUMLAH SKOR		
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Item Ganjil	Item Genap	SUS
R01	5	1	5	1	5	3	5	1	5	3	20	16	90
R02	5	1	5	1	5	1	5	1	5	3	20	18	95
R03	5	1	3	2	4	1	5	1	5	1	17	19	90
R04	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	20	20	100
R05	5	1	5	1	5	1	5	1	5	5	20	16	90
R06	5	2	5	1	4	3	5	1	5	1	19	17	90
R07	5	1	5	1	5	3	5	1	5	3	20	16	90
R08	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	20	20	100
R09	5	1	5	1	2	1	5	1	5	1	17	20	92.5
R10	5	2	5	3	5	1	4	1	4	1	18	17	87.5
Jumlah Skor Purata												92.5	

Jadual 9 menunjukkan jumlah skor yang terkumpul daripada maklum balas yang dilakukan terhadap pengguna. Seterusnya markah ini akan dikira mengikut formula yang ditetapkan untuk mendapatkan peratus akhir terhadap pengujian yang dilakukan.

Formula yang digunakan untuk mendapatkan hasil kebolegunaan berdasarkan SUS adalah:

$$X = Y + Z / 100$$

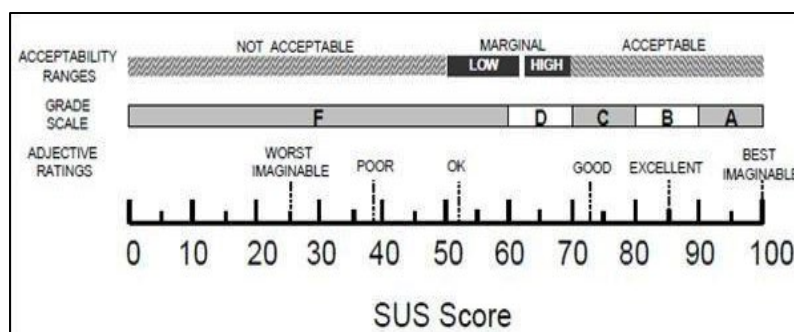
Di mana:

X = Jumlah Purata Skor

$$Y = (5 - Q1) + (5 - Q3) + (5 - Q5) + (5 - Q7) + (5 - Q9)$$

$$Z = (Q2 - 1) + (Q4 - 1) + (Q6 - 1) + (Q8 - 1) + (Q10 - 1)$$

$$X = \frac{90+95+90+100+90+90+90+100+92.5+87.5+92.5}{100} = 92.5$$



Rajah 5: Skala skor SUS

Berdasarkan skala skor SUS yang ditunjukkan pada Rajah 5, skor SUS bagi pengujian penerimaan pengguna terhadap aplikasi boleh diterima. Secara keseluruhannya, aplikasi yang dibina dapat diklasifikasikan sebagai aplikasi yang berjaya memenuhi keperluan sasaran pengguna.

5. Kesimpulan

Kesimpulannya, Aplikasi Pembelian Barangan Runcit Menggunakan Realiti Terimbuh (AR) ini dibangunkan dengan tiga modul utama iaitu *List Item*, *Scan Item* dan *Price*. Keputusan yang diperolehi daripada pengujian mendapat skor purata sebanyak 92.5 di mana skor tersebut berada pada tahap diterima (*acceptable*) oleh pengguna berdasarkan Skala Skor SUS. Tiga objektif yang dicadangkan pada fasa analisis telah tercapai. Objektif pertama adalah mereka bentuk aplikasi dengan menggunakan realiti terimbuh. Objektif kedua pula ialah membangunkan aplikasi ini dibangunkan dengan baik dan digunakan pada telefon pintar juga telah berjaya dicapai. Akhir sekali adalah pengujian dilakukan oleh pengguna sasaran dengan mendapat skor purata 92.5 iaitu tahap diterima oleh pengguna.

Antara kelebihan yang terdapat dalam aplikasi ini adalah mempunyai sistem AR bagi mengimbas item untuk mengetahui harga. Selain itu, pasaraya Econsave belum mempunyai aplikasi berbelanja di telefon mudah alih. Seterusnya, aplikasi ini mempunyai memudahkan pengguna untuk mengimbas harga tanpa perlu berjalan mencari alat imbas harga. Seterusnya, kelemahan aplikasi ini adalah mengeluarkan harga secara maya yang menggunakan teknologi AR mengambil masa yang agak lama jika pengguna tidak mengimbas pada item yang dibeli dengan betul. Seterusnya, sistem resit tidak boleh diletakkan harga bagi setiap item apabila telah ditambah tetap masih boleh mengeluarkan jumlah harga dengan betul. Penambahbaikan yang boleh dilakukan pada masa depan terhadap aplikasi ini adalah menambah banyak lagi item runcit mengikut jenis kategori ke dalam senarai katalog barang. Seterusnya, menaik taraf antara muka resit supaya jumlah harga setiap barang yang dipilih dapat dipamerkan dengan baik.

Kesimpulannya, aplikasi ini boleh menangani dan menyelesaikan masalah bagi pembeli bagi mengetahui harga barangan yang dibeli. Selain itu, aplikasi ini juga menjimatkan kos peniaga pasaraya kerana tidak perlu mengeluarkan kos yang tinggi bagi pemasangan alat imbasan harga pada setiap rak gondola di pasaraya Econsave Ampang Baru.

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.

Rujukan

- [1] A. Rese et al., "How augmented reality apps are accepted by consumers: A comparative analysis using scales and opinions," *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 124, pp. 306-319, 2017.
- [2] F. Padzil, "fajarhaq," 05 July 2020. [Online]. Available: <https://fajarhac.com/blog/perkarayang-besar-dalam-bidang-teknologi-dan-pengaturcaraankomputer-pada-tahun-2020/>.
- [3] J. Ahn et al., "Supporting Healthy Grocery Shopping via Mobile Augmented Reality," *ACM Trans. Multimedia Comput. Commun. Appl.* vol. 12, no. 1s, pp. 1 – 24, 2015.
- [4] P. van Esch et al., "Anthropomorphism and augmented reality in the retail environment," *Journal of Retailing and Consumer Services*, vol. 49, pp. 35-42, 2019.
- [5] A. Aluri, "Mobile augmented reality (MAR) game as a travel guide: insights from Pokémon GO," *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, vol. 8, no. 1, pp. 55-72, 2017.
- [6] M. Clesham, "5 Stages of the Agile System Development Life Cycle", January, 2020 [Online]. Available: <https://www.brightwork.com/blog/5-stages-of-the-agile-system-development-life-cycle> [Accessed: June 1, 2021]
- [7] S. P. Lee, M. Dabbagh, "An Approach for Integrating the Prioritization of Functional and Nonfunctional Requirements," *Recent Advances in Information Technology*, 2014.
- [8] J. Brook, "SUS: a retrospective," *J. Usability Studies*, vol. 8, no. 2, pp. 29–40, 2013.