PENGEMBANGAN APLIKASI PROMOSI PRODUK HANDPHONE MENGGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY PADA MOBILE ANDROID

Selvia Lorena Br.Ginting,M.T[1], Juwita Purnamasari[2]
[1,2]Jurusan Teknik Komputer Universitas Komputer Indonesia, Bandung
[1]selvialorena@yahoo.com, [2]Juwita.purnamasari16@ymail.com

ABSTRAK

Promosi merupakan komunikasi dan penyampaian pesan yang dilakukan baik oleh perusahaan maupun perantara. Kegiatan promosi berfungsi untuk memberikan informasi mengenai produk, harga dan tempat. Dengan adanya kegiatan promosi, diharapkan dapat meningkatkan kualitas produk atau jasa sesuai target penjualan dan dapat bersaing dengan perusahaan lain yang menghasilkan produk yang sejenis, salah satunya adalah produk handphone. Untuk mendukung kegiatan tersebut tentunya dibutuhkan sebuah aplikasi yang dapat menambah nilai jual terhadap produk yang akan dipasarkan. Oleh karena itu, dibuatlah aplikasi yang mendukung untuk melakukan kegitan promosi produk handphone dengan menggunakan teknologi Augmented Reality (AR). AR merupakan salah satu terobosan di bidang teknologi pemasaran yang saat ini memiliki daya tarik tersendiri bagi pengguna. Karena dengan teknologi AR kita dapat membuat segala sesuatu yang virtual menjadi terlihat nyata. Sehingga dalam hal ini dapat menambah nilai jual suatu produk bagi perusahaan serta menambah pilihan media informasi bagi konsumen. Aplikasi berjalan pada platform mobile Android, dimana kamera akan bekerja sebagai sumber input yang akan membaca penanda (marker) yang terdapat pada media brosur atau poster konvensional. Selanjutnya aplikasi akan menampilkan objek 3D handphone sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan objek 3D tersebut. Selain itu pengguna dapat membeli handphone secara online di beberapa toko online Indonesia yang disediakan pada aplikasi.

Kata Kunci: Augmented Reality, Handphone, Marker, Objek 3D

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam suatu perusahaan banyak aktivitas yang dilakukan tidak hanya menghasilkan dan menjual produk atau jasa, tetapi banyak aktivitas lainnya yang saling berkaitan satu dengan lainnya. Salah satunya adalah promosi, kegiatan promosi adalah salah satu bagian dari bauran pemasaran perusahaan, yang isinya memberikan informasi kepada masyarakat atau konsumen tentang produk atau jasa yang ditawarkan perusahaan. Dengan adanya kegiatan promosi, diharapkan dapat meningkatkan kualitas produk atau jasa sesuai target penjualan dan dapat bersaing dengan perusahaan lain yang menghasilkan produk yang sejenis, salah satunya adalah produk handphone.

Mengutip data dari eMarkerter.com bahwa pada tahun 2016 akan ada 65,2 juta pengguna, sedangkan di tahun 2019 dapat menyentuh angka 92 juta pengguna. Besarnya proyeksi pengguna *smartphone* tersebut mengakibatkan semakin banyak bermunculan produsen *handphone*. Oleh karena itu setiap perusahaan harus memiliki cara yang inovatif dan kreatif guna menarik minat konsumen untuk membeli *handphone* dari perusahaanya. Salah satu cara untuk menarik konsumen dapat digunakan teknologi *Augmented Reality* sebagai media iklan atau promosi. Teknologi *Augmented Reality* ini, bertujuan untuk menarik minat pembeli terhadap suatu produk yang ditawarkan dengan memahami spesifikasi *handphone* dalam gambaran modeling tiga dimensi (3D).

Sebelumnya penelitian aplikasi promosi produk *handphone* menggunakan teknologi *Augmented Reality* pada *mobile operating system* iOS, belum dapat menampilkan fasilitas pembelian produk secara online, serta aplikasi tersebut hanya dapat digunakan pada sistem operasi iOS. Hal ini mendorong penulis untuk melakukan pengembangan aplikasi promosi *handphone* menggunakan teknologi *Augmented Reality* pada *mobile operating system* Android.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari tugas akhir ini adalah membuat aplikasi pemasaran produk yang dapat menterjemahkan marker *Augmented Reality*, yang ditambahkan ke majalah handphone maupun brosur atau poster konvensional, menjadi sebuah rangkaian

informasi berbentuk 3D yang menjelaskan spesifikasi handphone serta desain dari produk yang dipasarkan.

Adapun tujuan yang hendak dicapai pada pengembangan aplikasi promosi produk handphone menggunakan teknonogi *Augmented Reality* ini adalah:

1. Dapat menarik calon pembeli untuk mengetahui lebih jauh mengenai produk *handphone* yang ditawarkan.
2. Calon pembeli dapat berinteraksi dengan objek 3D *handphone*, mendapatkan banyak informasi sekaligus dapat membeli *handphone* secara *online* yang ditawarkan hanya dengan aplikasi ini.
3. Diharapkan dapat mengurangi penyediaan *handphone* yang di-*display*.
4. Dapat menjadi media promosi tambahan yang interaktif bagi penjual.

1.3 Batasan Masalah

Dalam mengembangkan aplikasi ini, pembahasan masalah dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. *Augmented Reality (AR)* yang dibahas adalah AR yang menggunakan media interaktif dan objek acuan yang berupa fiducial marker *(Marker Based).*
2. Manipulasi objek 3D yang dilakukan berupa zoom in/out objek dan rotasi objek.
3. Aplikasi berjalan pada sistem operasi Android versi 4.0 atau yang lebih baru.
4. Fasilitas beli mengarah ke alamat website toko *online* di Indonesia.
5. Membutuhkan cahaya yang cukup untuk proses pendeteksian marker sampai marker terdeteksi.

2. TEORI PENUNJANG

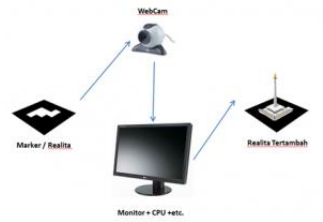
2.1 Augmented Reality

"Secara garis besar perbedaan *Virtual Reality* dan *Augmented Reality* pada bagian interaksi terhadap pengguna, dimana pada Augmented Reality pengguna dapat berinteraksi secara langsung dengan cara mendengarkan, melihat, serta menyentuh aplikasi yang berjalan secara real time. Sehingga Augmented Reality seakan-akan membawa aplikasi tersebut kepada pengguna seperti aslinya,yang mengacu pada bahan yang dihasilkan seperti berupa teks, gambar maupun video." (Yaoyuneyong & Johnson, 2011)

"Realitas tertambah / AR dapat diaplikasikan untuk semua indra, tidak hanya visual, termasuk pendengaran, sentuhan dan penciuman. Gunanya untuk memperkaya pengalaman penggunanya, membantu persepsi dan interaksi penggunanya dengan dunia nyata." (Mahasta, 2016) Teknologi ini biasanya digunakan pada bidang militer, medis, komunikasi, dan manufaktur yang mempunyai risiko besar dan membutuhkan tambahan benda-benda semu yang meniru benda-benda nyata sebelum diimplementasi-kan.

2.2 Cara kerja Augmented Reality

Augmented Reality bekerja berdasarkan deteksi citra (gambar), dan citra yang digunakan adalah marker. Prinsip kerjanya adalah kamera yang telah dikalibrasi akan mendeteksi marker yang diberikan, kemudian setelah mengenali dan menandai pola marker, *webcam* akan melakukan perbandingan apakah marker sesuai dengan *database* yang dimiliki. Bila tidak, maka informasi marker tidak akan diolah, tetapi bila sesuai maka informasi marker akan digunakan untuk me-render dan menampilkan objek 3D atau animasi yang telah dibuat sebelumnya



. Gambar 2.1Cara Kerja Augmented Reality

Pada umumnya AR membutuhkan alat masukkan (*input device*) seperti kamera atau webcam, alat keluaran (output device) seperti monitor atau Head Mounted Display (HMD), alat pelacak (*tracker*) agar benda maya tambahan berupa penanda (*marker*) yang dihasilkan berjalan secara *real-time* atau walaupun benda nyata yang menjadi induknya digeser-geser, dan komputer untuk menjalankan program AR.

2.2.1 Vuforia

Vuforia merupakan Software Development Kit (SDK) yang memungkin- kan pembangunan aplikasi Augmented Reality pada perangkat mobile dengan dukungan untuk Android, iOS dan ekstensi Unity3D yang akan dibangun. Vuforia memiliki arsitektur yang kuat untuk mengoptimalkan proses tracking, registering dan graphics visualization memungkinkan berbagai fitur untuk tracking dan registering frame marker (marker acuan), gambar dan teks .

Arsitektur pada komponen utama Vuforia SDK terdiri dari 6 macam yaitu kamera, image converter, tracker, video background renderer, application code, dan target resource.

1. Kamera
2. Image Converter
3. Tracker
4. Video Background Renderer
5. Application Code
6. Target Resource

2.3 UML (Unified Modeling Language)

UML adalah suatu bahasa yang digunakan untuk menentukan, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan suatu sistem informasi. UML dikembangkan sebagai suatu alat untuk analisis dan desain berorientasi objek oleh Grady Booch, Jim Rumbaugh, dan Ivar Jacobson. Namun demikian UML dapat digunakan untuk memahami dan mendokumentasikan setiap sistem informasi. Penggunaan UML dalam industri terus meningkat. Ini merupakan standar terbuka yang menjadikannya sebagai bahasa pemodelan yang umum dalam industri peranti lunak dan pengembangan system.

Berikut adalah UML yang penulis gunakan dalam penelitian ini yaitu use case diagram, sequence diagram, collaboration diagram dan class diagram.

1) Use Case Diagram

Use case diagram digunakan untuk memodelkan semua bisnis proses berdasarkan perspektif pengguna sistem. *Use case* diagram terdiri atas diagram untuk *use case* dan *actor*. *Actor* merepresentasikan orang yang akan mengoperasikan atau orang yang berinteraksi dengan sistem aplikasi. *Use case* merepresentasikan operasi-operasi yang dilakukan oleh actor. *Use case* digambarkan berbentuk elips dengan nama operasi dituliskan di dalamnya. Actor yang melakukan operasi dihubungkan dengan garis lurus ke *use case*.[5]

2) Sequence Diagram

Diagram Class dan diagram Object merupakan suatu gambaran model statis. Namun ada juga yang bersifat dinamis, seperti *Diagram Interaction*. *Diagram sequence* merupakan salah satu diagram *Interaction* yang menjelaskan bagaimana suatu operasi itu dilakukan; *message* (pesan) apa yang dikirim dan kapan pelaksanaannya. Diagram ini diatur berdasarkan waktu. Obyek-objek yang berkaitan dengan proses berjalannya operasi diurutkan dari kiri ke kanan berdasarkan waktu terjadinya dalam pesan yang terurut.

3) Class Diagram

Class diagram menggambarkan struktur statis class di dalam sistem. class merepresentasikan sesuatu yang ditangani oleh sistem. class dapat berhubungan dengan yang lain melalui berbagai cara: associated (terhubung satu sama lain), dependent (satu class tergantung/menggunakan class yang lain), specialed (satu class merupakan spesialisasi dari class lainnya), atau package (group bersama sebagai satu unit). sebuah sistem biasanya mempunyai beberapa class diagram.

4) Collaboration Diagram

Diagram Collaboration juga merupakan diagram interaction. Diagram membawa informasi yang sama dengan diagram Sequence, tetapi lebih memusatkan atau memfokuskan pada kegiatan obyek dari waktu pesan itu dikirimkan. Setiap pesan pada diagram Collaboration mempunyai angka yang terurut. Pesan yang tingkatannya tertinggi adalah angka 1. Pesan yang berada pada tingkat yang sama memiliki prefix yang sama, namun suffix berbeda bergantung pada posisinya; hanya untuk angka 1, 2, dan seterusnya.

2.4 Skala Likert

Skala Likert umumnya digunakan untuk mengukur sikap atau respons seseorang terhadap suatu objek. Pengungkapan sikap dengan menggunakan skala Likert sangat popular di kalangan para ahli psikologi sosial dan para peneliti. Hal ini dikarenakan selain praktis, skala Likert yang dirancang dengan baik pada umumnya memiliki reliabilitas yang memuaskan.

Berikut adalah langkah-langkah yang dapat ditempuh untuk mengetahui bagaimana sikap tiap responden terhadap kualitas produk.

1. Menentukan skor maksimal, yaitu skor jawaban terbesar di kali banyak item.
2. Menentukan skor minimal, yaitu skor jawaban terkecil dikali banyak item.
3. Menentukan nilai median, yaitu hasil penjumlahan skor maksimal dengan skor minimal dibagi dua.
4. Menentukan nilai kuartil 1, yaitu hasil penjumlahan skor minimal dengan median dibagi dua.
5. Menentukan nilai kuartil 3, yaitu hasil penjumlahan skor maksimal dengan median dibagi dua.
6. Buatlah skala yang menggambarkan skor minimal, nilai kuartil 1, median, kuartil 3, dan skor maksimal.

7. Carilah batas-batas skor untuk masing-masing kategori sikap.
8. Buatlah table distribusi frekuensi sikap tiap responden terhadap kualitas produk.

3. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional menggambar-kan proses aktivitas yang akan diterapkan dalam sistem dan menjelaskan kebutuhan yang diperlukan sistem agar sistem dapat berjalan dengan baik dan sesuai kebutuhan. Berikut adalah kebutuhan sistem yang diperlukan:

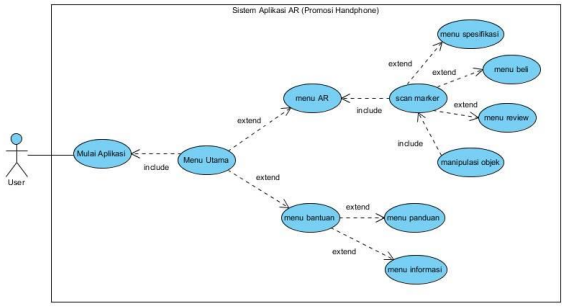
1. Aplikasi promosi produk *handphone* dapat berjalan pada sistem operasi Android.
2. Aplikasi dapat mengakses kamera dan memindai marker.
3. Aplikasi dapat menampilkan objek 3D *handphone* sesuai identitas marker.
4. Objek 3D handphone yang ditampilkan dapat diputar, diperbesar dan diperkecil oleh pengguna.
5. Aplikasi dapat menampilkan spesifikasi dari objek 3D *handphone*.
6. Aplikasi dapat menampilkan fasilitas pembelian produk secara *online*.
7. Dapat menampilkan fasilitas panduan penggunaan aplikasi.

3.2 Pemodelan Sistem

Pada analisis fungsional ini menggunakan pemodelan UML (*Unifiled Modeling Language*). Adapun diagram-diagram yang dirancang pada sistem aplikasi ini diantaranya:

1. *Use Case* diagram.

Use Case diagram terdiri dari tiga bagian yaitu definisi *actor*, definisi *use case* dan *scenario use case*. Berikut adalah *use case diagram* yang dirancang untuk aplikasi *Augmented Reality*:



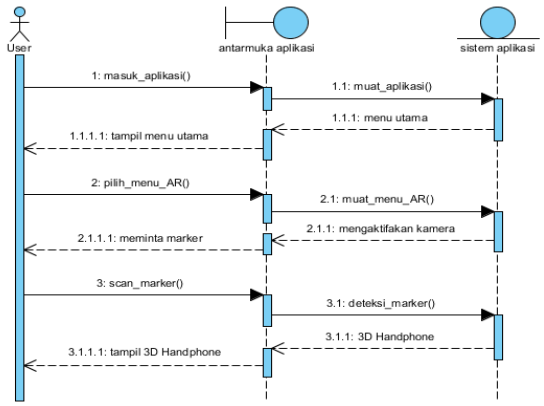
Gambar 3.1 Diagram use case system

Gambar 3.1 ditunjukan bahwa dalam perancangan aplikasi terdapat sepuluh *use case*. Pendeskripsian masing-masing *use case* ditunjukan pada tabel berikut:

Tabel 3.1 Tabel Deskripsi Use Case

No	*Use case*	Deskripsi
1	Mulai Aplikasi	Proses awal yang dilakukan *user* untuk mengakses aplikasi.
2	Menu Utama	Tampilan utama aplikasi.
3	Menu AR	Menu untuk memulai program AR.
4	Menu Bantuan	Menu bantuan *user* untuk memulai aplikasi.
5	Menu Panduan	Menampilkan cara menggunakan aplikasi.
6	Menu Informasi	Menampilkan informasi tentang pengembang aplikasi.
7	*Scan Marker*	Proses untuk menampilkan 3D *handphone*.
8	Menu Spesifikasi	Menampilkan spesifikasi *handphone*.
9	Menu Beli	Fasilitas untuk mengarahkan calon pembeli ke toko *online.*
10	Manipulasi Objek	Fasilitas seperti memutar, memperbesar dan memperkecil objek.

2. *Sequence* diagram.



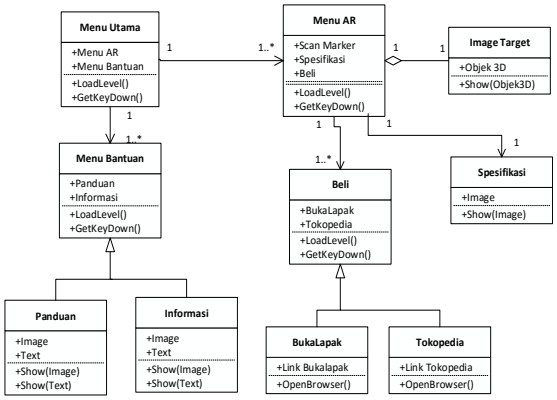
Gambar 3.2 Sequence Diagram Menu AR

Gambar 3.2 menunjukkan interaksi sistem ketika *user* memilih menu AR. Ketika *user* memilih

menu tersebut sistem secara otomatis akan mengaktifkan kamera, setelah kamera aktif *user* mengarahkan kamera pada marker. Ketika marker sesuai maka akan muncul 3D *handphone*.

3. *Class* diagram.

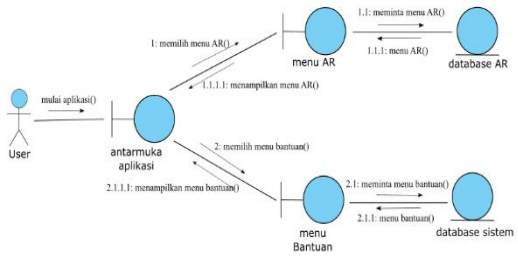
Gambar 3.5 merupakan diagram yang akan menampilkan subset dari kelas-kelas dan relasinya untuk mendapatkan gambaran lengkap terhadap sistem yang dibangun.



Gambar.3.3 Class Diagram

4. *Collaboration* diagram.

Poin ini menunjukkan diagram kolaborasi yang digunakan pada perancangan aplikasi *Augmented Reality* untuk promosi produk *handphone*.



Gambar 3.4 Collaboration Diagram Start System

Gambar 3.4 menunjukkan digram kolaborasi sistem aplikasi promosi produk *handphone*.

4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dimaksudkan untuk mengetahui kualitas dan kelemahan dari perangkat lunak yang telah dibangun. Seperti yang sudah dibahas dalam bab 2, pada umumnya ada dua macam teknik pengujian yaitu *alpha* dan *beta*. Pada pengujian *alpha* akan dilakukan metode *black box testing* dan pengujian langsung aplikasi promosi produk *handphone* terhadap menu-menu yang tersedia pada aplikasi. Selain itu pada pengujian aplikasi ini juga akan dilakukan pengujian marker terhadap cahaya yang bermaksud untuk mengetahui kehandalan aplikasi dalam menangkap gambar yang dipengaruhi cahaya.

4.1.1 Pengujian Alpha

Berikut ini terdapat beberapa pengujian pada aplikasi yang dibangun.

Tabel 4.2 Scenario Pengujian Alpha

No	Komponen yang diuji	Skenario Pengujian	Jenis Pengujian
1	*Sample App Menu*	Pemilihan menu.	*Black box*
2	*Open Camera*	Scan marker mengguna kan aplikasi	*Black box*
3	*AR Button*	Menampilkan objek 3D	*Black box*
4	*Guide Button*	Menampilkan panduan aplikasi dan informasi pengembang.	*Black box*
5	*Manipulation Button*	Rotasi Objek 3D	*Black box*
6	*Hardware Button*	Menampilkan spesifikasi *handphone* pada objek 3D.	*Black box*
7	*Specification Button*	Menampilkan seluruh spesifikasi pada produk.	*Black box*
8	*Buy Button*	Pilihan toko *online*	*Black box*

4.2 Pengujian Beta

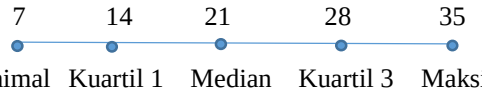
Skenario yang digunakan dalam pengujian *beta* ini dalam bentuk kuesioner. Dimana kuesioner ini digunakan untuk mengetahui bagaimana tanggapan para responden mengenai aplikasi promosi produk *handphone* menggunakan teknologi AR yang dibuat oleh penulis dari segi tampilan, penggunaan dan informasi yang didapatkan dari aplikasi tersebut yang mana hasil dari responden akan diolah untuk ditarik kesimpulan.

Tabel Tabel 4.4 Hasil Kuisioner

No. Responden	Pertanyaan							Total
	1	2	3	4	5	6	7	
1	4	5	4	3	4	4	4	28
2	4	5	4	4	4	5	4	30
3	4	4	4	5	4	4	4	29
4	4	5	3	5	3	4	5	29
5	4	3	4	5	4	3	5	28
6	3	4	4	5	5	5	5	31
7	3	4	4	4	3	4	4	26
8	5	4	4	5	4	5	5	32
9	3	4	4	4	4	4	4	27
10	4	4	5	5	4	5	4	31
11	5	4	4	4	5	4	5	31
12	5	5	4	4	5	5	5	33
13	4	3	4	5	3	4	5	28
14	5	4	4	4	4	3	5	29
15	4	4	4	5	4	3	4	28
16	5	5	5	5	5	5	5	35
17	4	4	4	5	4	4	5	30
18	4	5	5	4	4	4	4	30
19	4	4	5	4	4	3	4	28
20	5	4	4	5	5	5	5	33
							Total	**596**

Berdasarkan data tersebut, berikut adalah sikap tiap responden terhadap kualitas aplikasi yang telah dibangun.

Maks = 5 x 7 = 35
Min = 1 x 7 = 7
Median = (35 + 7) : 2 = 21
Kuartil 1 = (7 + 21) : 2 = 14
Kuartil 3 = (35+ 21) : 2 = 28



Tabel 4.5 Kategori Sikap

Kategori Sikap	Kategori skor	Frekuensi	Persentase (%)
Sikap Sangat Positif	28 - 35	18	90
Sikap Positif	21 - 28	2	10
Sikap Negatif	14 - 21	-	-
Sikap Sangat Negatif	7 - 14	-	-
			100

Berdasarkan table 4.16 bahwa sikap setiap responden tentang kualitas aplikasi promosi produk handphone pada kategori sikap yang sangat positif 90% dan sikap positif 10%. Presentase tersebut memberikan arti bahwa sebanyak 18 responden dari 20 responden memandang aplikasi promosi produk handphone sangat berkualitas. Lalu sebanyak 2 orang lainya memandang aplikasi promosi produk handphone berkualitas.

Untuk sikap negatif dan sangat negatif tidak memiliki frekuensi karena pada hasil kuesioner kategori skor atau total skor tiap responden tidak memiliki rentang skor 7 sampai 21. Sedangkan seperti yang penulis bahas pada Bab 2, bahwa Likert tidak mengijinkan adanya pernyataan item netral atau ragu-ragu yang dalam kategori ini skor dari responden adalah yang bernilai 3.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian sistem pada aplikasi promosi produk handphone, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi dapat diimplementasikan pada sistem operasi Android.
2. Mengacu pada penelitian sebelumnya, aplikasi yang telah dibuat berhasil menyediakan fitur "beli" yang memungkinkan calon pembeli untuk membeli produk langsung dari aplikasi.
3. Menurut 11 responden aplikasi yang telah dibuat menarik karena aplikasi yang telah dibangun terdapat teknologi Augmented Reality.
4. 12 dari 20 responden setuju bahwa aplikasi yang telah dibangun mudah untuk menggunakan aplikasi karena icon atau tombol-tombol yang terdapat pada aplikasi meliliki keterangan yang jelas dan sesuai fungsinya.
5. Hasil kuesioner menunjukan bahwa 75% responden setuju bahwa aplikasi yang telah dibangun memudahkan penjual dalam memasarkan produk, karena membantu mempromosikan handphone yang dijual.
6. Dari 20 responden 9 diantaranya setuju bahwa aplikasi yang telah dibangun dapat menambah peran atau menambah fitur poster maupun brosur dan media iklan lainya sebagai media promosi.

7. Hasil kuesioner menunjukan 55% responden sangat setuju bahwa aplikasi yang telah dibuat membantu calon pembeli untuk memperoleh informasi lengkap mengenai informasi produk yang akan dibeli dengan atau tanpa koneksi Internet.

5.2 Saran

Adapun saran untuk meningkatkan kinerja atau kemampuan sistem aplikasi dimasa yang akan datang adalah sebagai berikut:

1. Menyediakan lebih dari satu produk yang ditampilkan sehingga banyak pilihan.
2. Dapat menampilkan kelebihan-kelebihan produk yang disediakan, sehingga lebih menarik dan pengguna seolah benar-benar mencoba atau menggunakan *handphone* yang tampil pada aplikasi.
3. Dapat diimplementasikan pada sistem *mobile* lain, seperti Widows Mobile maupun Blackberry OS.
4. Menyediakan layanan untuk perbandingan *handphone* yang muncul pada aplikasi dengan *handphone* yang lain (Benchmark), yang memungkinkan pengguna yakin akan membeli *handphone* tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Ajipramuditya, A. T. (2013). *Performance Comparison Analysis Of The Implementation Of Augmented Reality SDK and IN2AR On Mobile Advertising Application*.

[2] Anonim. (2000, June). What is C#? pp. CSharp-Station.com.

[3] Anonim. (2011, June). Recomendetions For Improving Target Detection and Tracking. p. developer.vuforia.com/library/articles/Best_ Practices/ .

[4] Basir, D. (2016).*Pengertian Promosi*, jbptunikompp-gdl-didinbasir-22387-3-.

[5] Carmigniani, J., & Furt, B. (2016). Augmented Reality: An Overview. *Augmented*.

[6] Farid, M. A. (2014). *Mudah Membuat Game 3 Dimensi menggunakan unity 3D.* Semarang: Wahana Komputer.

[7] H, N. S. (2012). *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet Pc Berbasis Android.* Bandung: Informatika.

[8] Hulopi, H. (2014). *Pengertian Aplikasi Menurut Para Ahli*, http://eprints.ung.ac.id/7647/3/2013-2-20401-521309008-bab2-10012014065737.pdf.

[9] Ibanez, A. S., & Figueras, J. P. (March 19 th 2013). *Vuforia v1.5 SDK: Analysis and Evaluation of Capabilities*.

[10] Jainuri, M. (n.d.). Skala Pengukuran. *Perkuliahan pada Statistik Inferensial*, (pp. 5-19). Bangko.

[11] Komputer, W. (2014). *Mudah Membuat Game 3 Dimensi Menggunakan Unity 3D.* Yogyakarta: C.V.ANDI OFFSET.

[12] Mahasta, A. W. (2016). Computer Vision. *Pemanfaatan Computer Vision:AugmentedReality*,lecturer.ukdw.ac.id/~mahas/dossier/comvis_08.pdf.

[13] Munzi, G. G. (2014). *Penerapan Augmented Reality Pada Brosur Mobil Dengan Platform Android Di Toyota Auto 2000 Bandung*, http://222.124.203.59/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jbptunikompp.

[14] Patton, R. (2001). *Software Testing.* Indianapolis: Sams Publishing.

[16] Risnita. (2016). *Pengembangan Skala Model Likert*.

[17] Yaoyuneyong, G., & Johnson, E. (2011). *Augmented reality: An overview and five directions for AR in education*.