PERANCANGAN DAN PEMBANGUNAN APLIKASI PROMOSI PROPERTI MENGGUNAKAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS MOBILE DI DAGO VILLAGE PROPERTY

Muhamad Fajar[1], Irawan Afrianto, S.T., M.T.[2]

[1, 2] Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur 112-114 Bandung
Email : mufajar95@gmail.com[1], irawan.afrianto@email.unikom.ac.id[2]

ABSTRAK

Dago *Village* merupakan kawasan hunian dan wisata terpadu yang berusaha mengadopsi berbagai unsur 'kearifan lokal' yang ramah lingkungan. Ketatnya persaingan antara properti satu dengan yang lainnya yaitu dalam hal promosi. Sedangkan media promosi yang dilakukan *marketing* selama ini masih sebatas 2D, media tersebut menyebabkan tidak dapat memberikan gambaran unit villa dengan baik dan jelas sehingga mengurangi minat calon pembeli. Selain itu ketika promosi berlangsung masih menggunakan pencatatan manual jika ada yang memesan, pencatatan manual tersebut dapat mengakibatkan keterlambatan dalam membuat laporan. Oleh karena itu untuk membantu *marketing* dalam melakukan promosi dapat menggunakan multimedia interaktif dan melakukan pencatatan pemesanan villa .Metode pendekatan yang digunakan adalah *Object Oriented Programming* (OOP), alat bantu analisis dan perancangan meliputi, BPMN, xampp, *usecase*, *activity diagrams*, *class diagrams*, dan *sequence diagrams*. Berdasarkan hasil penelitian, dengan adanya aplikasi promosi multimedia ini dapat mempermudah *marketing* dalam melakukan promosi unit villa dan mempermudah *marketing* dalam melakukan pencatatan pemesanan transaksi villa.

Kata Kunci : Villa, Media Promosi, *Multimedia interaktif*, pemesanan.

1. PENDAHULUAN

Dago *Village* merupakan kawasan hunian dan wisata terpadu yang berusaha mengadopsi berbagai unsur 'kearifan lokal' yang ramah lingkungan. Terletak di ketinggian 1000 m dpl (di atas permukaan laut), *masterplan* kawasan ini sebagian besar merupakan lahan terbuka hijau yang akan dilestarikan se'hijau', seasri dan sealami mungkin. Berdasarakan Data dari Kementerian Perkerjaan Umum dan Perumahan Rakyat melalui Direktorat Jenderal Pembiayaan Perumahan memperkirakan hingga tahun 2025 angka kebutuhan rumah di Indonesia mencapai 30 juta unit. Kebutuhan akan perumahan hingga tahun 2025 diperkirakan mencapai lebih dari 30 juta unit, sehingga kebutuhan rumah baru diperkirakan mencapai 1,2 juta unit per tahun. [1]

Berdasarkan hasil wawancara dengan Pak Dedi Hilman selaku Direktur Marketing Dago *Village* Properti menyatakan bahwa kebutuhan masyarakat untuk membeli rumah semakin hari semakin meningkat, hal tersebut menjadikan ketatnya persaingan antara properti satu dengan yang lainnya dalam hal promosi, namun ada beberapa masalah yang ditemukan bahwa media promosi yang dilakukan oleh marketing selama ini masih sebatas menggunakan brosur, baligho dan *website* yang menampilkan gambar dalam bentuk 2 Dimensi, media tersebut menyebabkan apa yang disampaikan oleh bagian *Marketing* tidak dapat memberikan gambaran unit villa dengan baik dan jelas sehingga mengurangi minat calon pembeli. Selain itu, ketika proses promosi berlangsung bagian *Marketing* kesulitan dalam melakukan pencatatan calon konsumen yang ingin membayar DP (*down payment*) terlebih dahulu, sehingga menyebabkan pencatatan pembayaran tidak terdata dengan baik dan berakibat lambatnya pembuatan laporan ketersediaan villa yang sudah terisi.

Dari beberapa penelitian yang sudah dilakukan mengenai penggunaan media 3D, ditemukan fakta bahwa penggunaan multimedia interaktif menggunakan 3D lebih informatif dan menarik dalam memberikan informasi, selain dapat menampilkan informasi lebih detail, media 3d juga mampu merekonstruksi suatu bentuk objek nyata ke dalam bentuk visual secara realistis.

Berdasarkan permasalahan tersebut, bagian *Marketing* membutuhkan aplikasi *mobile* yang dapat menjadi media alternatif untuk melakukan kegiatan promosi dan melakukan pencatatan DP (*down payment*) ketika melakukan promosi jarak jauh. Aplikasi ini menggunakan multimedia interaktif dan *virtual* agar calon pembeli dapat melihat interior dan fasilitas villa seperti nyata, sehingga dapat mempermudah bagian *Marketing* dalam menjelaskan informasi mengenai villa lebih menarik, detail dan seperti nyata. maka pada penelitian ini penulis akan membangun suatu aplikasi perancangan dan pembangunan aplikasi promosi properti menggunakan multimedia interaktif berbasis *mobile* di dago *village* properti.

1.1 Virtual Reality

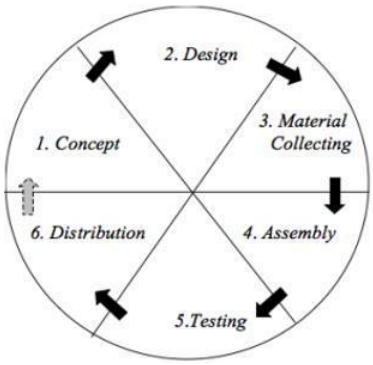
Virtual Reality (VR) atau realitas maya adalah teknologi yang membuat pengguna dapat berinteraksi dengan suatu lingkungan yang disimulasikan oleh komputer (computer-simulated environment), suatu lingkungan sebenarnya yang ditiru atau benar-benar suatu lingkungan yang hanya ada dalam imaginasi (Sihite, 2013). Konsep VR mengacu pada sistem prinsip-prinsip, metode dan teknik yang digunakan untuk merancang dan menciptakan produk-produk perangkat lunak untuk digunakan oleh bantuan dari beberapa sistem komputer multimedia dengan sistem perangkat khusus.[2]

Sistem *Virtual reality* dapat dibagi menjadi beberapa, yaitu:

1. *Immersive VR;*
2. *Simulasi VR;*
3. *Teleplesence VR;*
4. *Augmented Reality VR;*
5. *Desktop VR*

1.2 Metode Luther Sutopo

Pengembangan multimedia dilakukan berdasarkan 6 tahap, yaitu concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution. Keenam tahap tersebut tidak harus berurutan dalam prakteknya. Setiap tahap dapat saling tukar posisi, meskipun begitu tahap concept memang harus menjadi hal yang pertama kali dilakukan. Berikut adalah gambar dari metode luther sutopo[3].



Gambar 2. Pengembangan multimedia Luther-Sutopo

Penjelasan dari setiap tahapannya adalah sebagai berikut :

a. Concept

Tahap concept yaitu menentukan tujuan, termasuk identifikasi audiens, macam aplikasi (presentasi, interaktif, dan lain-lain), tujuan aplikasi (informasi, hiburan, pelatihan, dan lain-lain) dan spesifikasi umum. Dasar aturan untuk perancangan juga ditentukan pada tahap ini seperti ukuran aplikasi, target, dan lain-lain.

b. Design

Tahap design adalah membuat spesifikasi secara rinci mengenai arsitektur proyek, gaya, dan kebutuhan material untuk proyek. Spesifikasi dibuat cukup rinci sehingga pada tahap berikutnya, yaitu material collecting dan assembly tidak diperlukan keputusan baru, tetapi menggunakan apa yang sudah ditentukan pada tahap design.

c. Material Collecting

Material Collection dapat dikerjakan paralel dengan tahap assembly. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan bahan seperti clipart image, animasi, audio, berikut pembuatan gambar grafik, foto, audio, dan lain-lain yang diperlukan untuk tahap berikutnya.

d. Assembly

Tahap assembly merupakan tahap dimana seluruh objek multimedia dibuat. Pembuat aplikasi berdasarkan storyboard, flowchart view, struktur navigasi, atau diagram objek yang berasal dari tahap design.

e. Testing

Tahap testing dilakukan setelah selesai tahap pembuatan dan seluruh data telah dimasukan. Pertama-tama dilakukan testing secara modular untuk memastikan apakah hasilnya seperti yang diinginkan.

f. Distribution

Bila aplikasi multimedia akan digunakan dengan mesin yang berbeda, penggandaan menggunakan floppy disk, CD-ROM, atau distribusi dengan jaringan sangat diperlukan. Tahap ini juga merupakan tahap dimana evaluasi terhadap suatu produk multimedia dilakukan. Dengan dilakukan evaluasi, akan dapat dikebangkan sistem yang lebih baik dikemudian hari.

2. ISI PENELITIAN

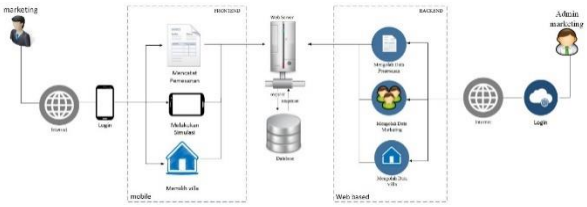
2.1 Deskripsi Sistem

Aplikasi yang akan dibangun adalah berbasis *android* dan *website* , adapun berikut adalah gambaran seputar arsitektur sistem yang akan dibangun. Sistem mempunyai dua antar muka yaitu *FrontEnd* dan *BackEnd*.

FrontEnd adalah bagian dari aplikasi yang akan digunakan oleh bagian *Marketing* untuk melakukan promosi dan melakukan pencatatan pemesanan. *BackEnd* adalah bagian dari aplikasi yang sepenuhnya digunakan oleh *Marketing Admin* untuk mengolah data villa, data pemesanan, dan data *Marketing*. Adapun arsitektur sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada gambar berikut.

A. Arsitektur Sistem Keseluruhan

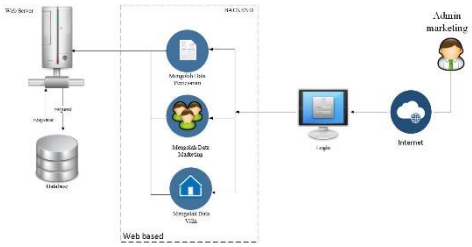
Berikut adalah arsitektur sistem dari Keseluruhan:



Gambar 3 Arsitektur sistem keseluruhan yang akan dibangun

B. Arsitektur Sistem *Backend*

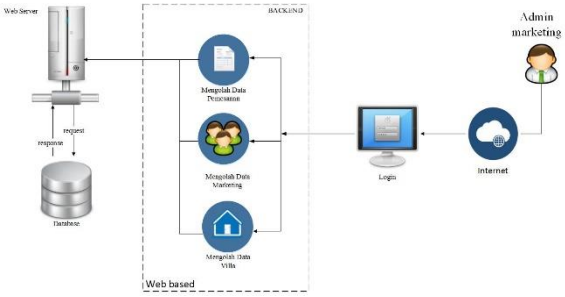
Berikut adalah arsitektur system dari Backend :



Gambar 4. Arsitektur Sistem *Backend*

C. Arsitektur Sistem *Frontend*

Berikut adalah arsitektur system dari *Frontend* :



Gambar 5. Arsitektur Sistem *Backend*

2.2 Analisis Multimedia Interaktif

Analisis ini diperlukan untuk memberikan kemudahan dalam melakukan penyampaian informasi *property* villa menggunakan multimedia interaktif. Aplikasi yang akan dibuat diisi dengan beberapa komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi multimedia interaktif, antara lain :

Tabel 1. Komponen Virtual 3d yang digunakan

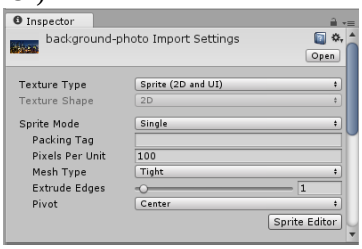
No	Komponen Multimedia	Fungsi
1	Grafik (Gambar)	Gambar digunakan untuk menyajikan tampilan yang baik, serta mampu dalam menyampaikan banyak kata sekaligus.
2	Teks	Teks merupakan data multimedia yang paling mudah untuk disimpan, dikenali, dimengerti, untuk mengenalkan spesifikasi villa
3	Animasi	Animasi merupakan kumpulan gambar yang ditampilkan secara bergantian serta berurutan sehingga terlihat bergerak dan hidup.
4	Audio	Audio memiliki peranan yang penting dalam penyampaian suatu bentuk informasi.
5	Controller	Controller digunakan untuk menggerakan kamera dalam *tools* unity

1. Komponen Grafis

Komponen gambar sangat diperlukan untuk mendukung visualisasi. Grafis digunakan untuk background, tombol-tombol, keterangan dari beberapa penjelasan.

a. Background

Background yang digunakan untuk pembuatan aplikasi multimedia interaktif ini menggunakan gambar dengan cara mengatur texture type menjadi Sprite (2D and UI)



Gambar 6. Transformasi RTS *Camera*

Berikut ini adalah implementasi komponen grafis menjadi background setelah dilakukan beberapa setting dari tools Unity 3d :



Gambar 7. Gambar implementasi background

b. Objek Villa

Pada tahap ini objek yang sudah dibuat di export ke dalam bentuk file .FBX. File ini dapat dimanipulasi lebih lanjut seperti penggabungan dan penyusunan objek, lalu dilakukan penambahan pencahayaan pada tahap berikutnya menggunakan Lightmap yang terdapat pada tools Unity 3D.



Gambar 8. Objek Villa

2. Komponen Teks

Digunakan untuk menjelaskan spesifikasi villa, agar dapat diketahui oleh pengguna aplikasi dalam mengetahui detail villa secara jelas dan rinci, berikut keterangan teks yang digunakan di dalam aplikasi.

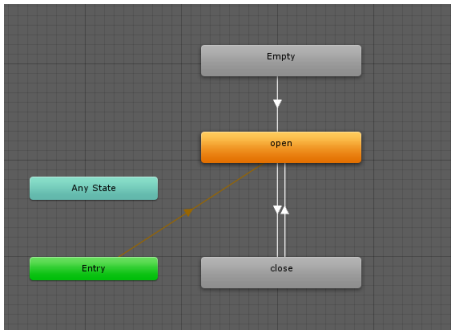
a. jenis huruf : Times New Roman
b. Ukuran huruf : 30
c. Warna huruf : #FFFFFF



Gambar 9. Implementasi teks dalam multimedia interaktif

3. Komponen Animasi

Peranan animasi sangat penting dalam aplikasi yang dibuat karena dapat menarik minat calon pembeli ketika promosi berlangsung, berikut adalah animasi yang digunakan di dalam aplikasi. Animasi yang digunakan dalam aplikasi ini adalah untuk membuka dan menutup pintu apabila karakter mendekati pintu villa.



Gambar 10. *Animator Buka Tutup Pintu*

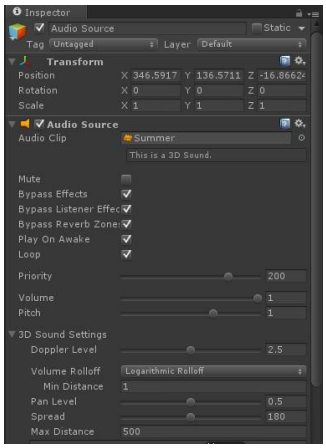
Berikut ini adalah implementasi animasi buka tutup pintu setelah dilakukan beberapa setting dari tools Unity 3d :



Gambar 11. *Implementasi Animasi*

4. Komponen Audio

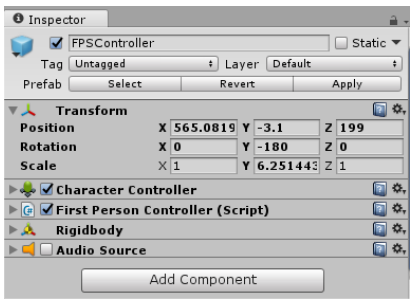
Audio mempunyai peran dalam menambah karakteristik sebuah multimedia, penyajian audio yang digunakan menggunakan format file audio yang sudah tersedia di asset store di unity, untuk dimainkan ketika menampilkan scene virtual tour.



Gambar 12. Setting Audio

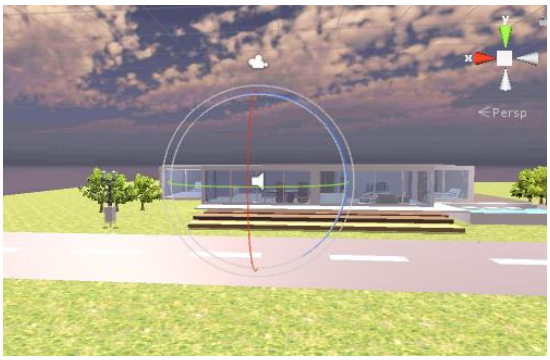
5. Komponen Controller

Setelah Scene dan objek terbentuk, maka untuk dapat melakukan *virtual tour* diperlukan sebuah controller untuk mengatur pergerakan camera, dalam aplikasi ini calon pembeli dapat melihat keadaan villa secara virtual, Controller yang digunakan adalah First Person Controller sebagai display actor/kamera. Berikut adalah cara penempatan First Person Controller didalam aplikasi :



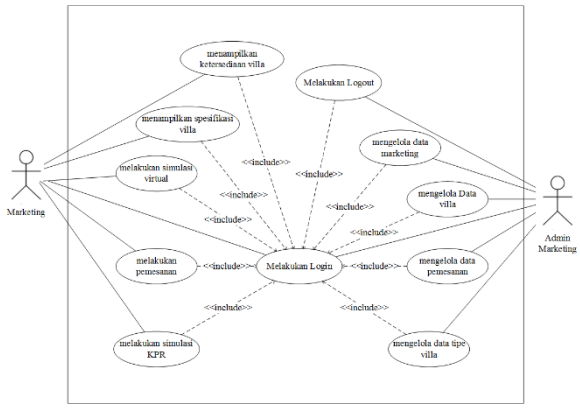
Gambar 13. Setting First Person Controller

Berikut ini adalah implementasi FPS *controller* setelah dilakukan beberapa setting dari tools Unity 3d :



Gambar 14. Implementasi FPS Controller

2.3 Use Case



Gambar 15. *Use Case Diagram*

2.4 Use Case Skenario

a. *Use Case* Skenario Melakukan *Login*

Berikut adalah tabel *Use Case Scenario* Melakukan *Login* yang ada pada sistem yang sedang dibangun,berikut table yang menjelaskan aksi-aksi dari *use case* melakukan *Login*

Tabel 2. *Requirement* A.1

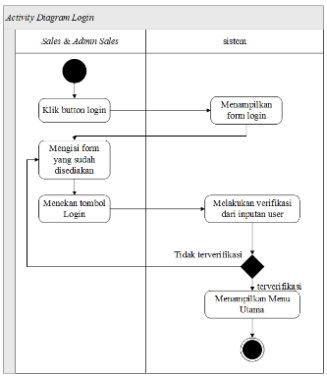
Requirement A.1
Data *Login* yang dimasukan *User* terdiri dari *Username, password.*

Tabel 3. *Use Case Scenario* Melakukan *Login*

Use Case Name	*Login*	
Related Requirements	Requirement A.1	
Goal Context	*Sales* berhasil masuk dalam sisem	
Preconditions	-	
Successful End Condition	Menampilkan tampilan awal (home).	
Failed End Condition	Menampilkan pesan kesalahan *Login*	
Primary Actor	*Sales* dan *admin Sales*	
Trigger	*Sales* menekan tombol *Login*	
Included Case	-	
Main Flow	*Step*	*Action*
	1.	Membuka aplikasi
	2.	*Sistem* menampilkan form *Login*
	3.	*Sales* mengisi form *Login*
	4.	*Sales* menekan tombol *Login*
	5.	*Sistem* melakukan verifikasi yang telah di inputkan *Sales* dari *fom* yang sudah disediakan
	6.	Sistem menampilkan menu utama
Extension	*Step*	*Branching Action*
	4.1	Pesan Kesalahan *Username dan Password tidak terdaftar*

2.5 Activity Diagram

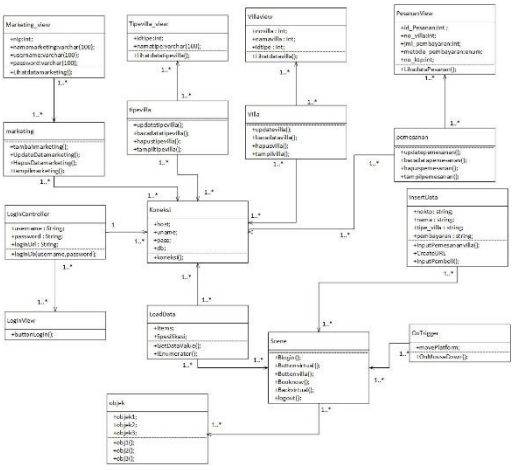
Berikut adalah gambaran dari *use case scenario* Melakukan Login yang digambarkan dalam sebuah *activity diagram* Melakukan Login.



Gambar 16. *Activity Diagram* Melakukan Login

2.6 Class DIagram

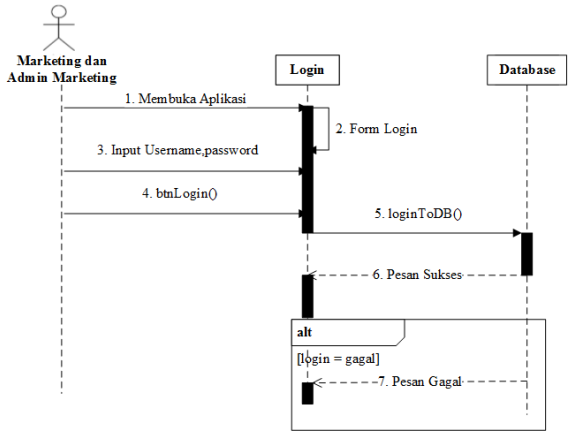
Adapun class diagram pada aplikasi ini adalah sebagai berikut :



Gambar 17. *Class Diagram*

2.7 Sequence Diagram

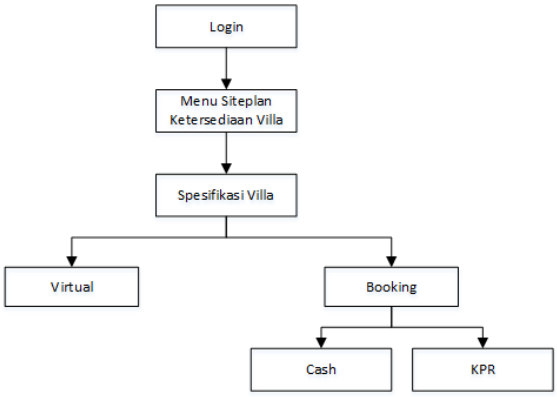
Gambar berikut merupakan penjelasan *sequence diagram* Melakukan Login pada aplikasi yang akan dibangun.



Gambar 18. *Sequence Diagram* Melakukan Login

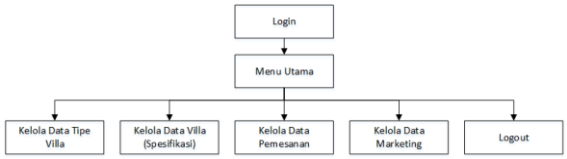
2.8 Perancangan Struktur Menu

Berikut adalah perancangan struktur menu utama *Marketing*, pada gambar 19 diperlihatkan hubungan antara menu dari menu utama *Marketing*.



Gambar 19. Struktur Menu Utama Sales

Berikut adalah perancangan struktur menu utama admin, pada gambar 3.33 diperlihatkan hubungan antara menu dari menu utama admin *Marketing*.



Gambar 20. Struktur Menu Utama Sales Admin

2.9 Implementasi Antar Muka

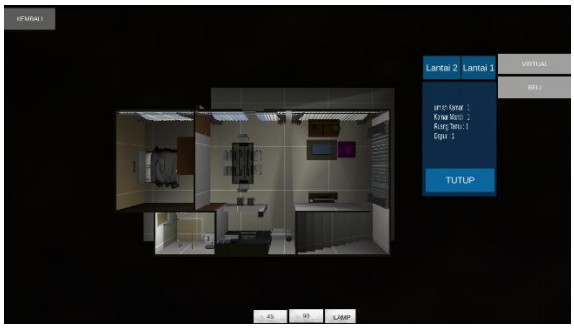
Dalam pembangunan aplikasi, terdapat *user interface* yang digunakan untuk membangun aplikasi promosi properti menggunakan multimedia interaktif berbasis mobile di dago village ini, tabel implementasi kelas dapat dilihat sebagai berikut.



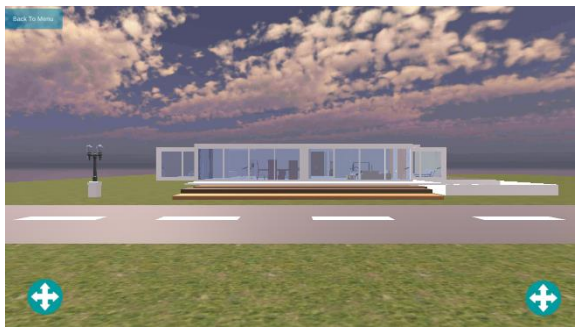
Gambar 21. Tampilan antarmuka login



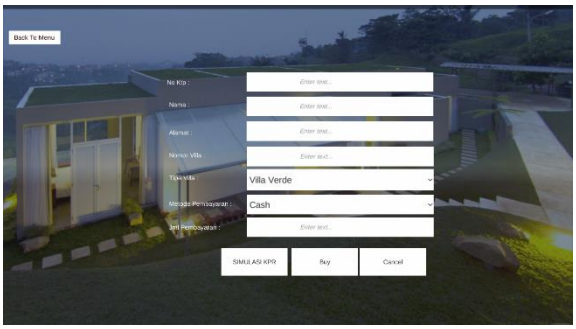
Gambar 22. Tampilan antarmuka ketersediaan



Gambar 23. Tampilan antarmuka spesifikasi



Gambar 24. Tampilan antarmuka virtual tour



Gambar 25. Tampilan antarmuka pemesanan

2.10 Pengujian *Alpha*

Pengujian dilakukan dengan menguji setiap proses *use case* diagram dan kemungkinan kesalahan yang terjadi untuk setiap proses. Pengujian ini dilakukan menggunakan *Black Box*, yaitu dilakukan dengan memperhatikan masukan ke sistem dan keluaran dari sistem. Skenario pengujian yang akan dilakukan pada aplikasi ini dapat dilihat pada Tabel

Tabel 4. Skenario Pengujian

No	Komponen yang Diuji	Rencana Pengujian	Jenis Pengujian
1	login	Memasukan username dan password	*Black Box*
		Memilih tombol "Login"	*Black Box*

2.10.1 Kasus dan Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan dengan menguji setiap proses *use case* diagram dan kemungkinan kesalahan yang terjadi untuk setiap proses. Pengujian ini dilakukan secara *Black Box*, yaitu dilakukan dengan memperhatikan masukan ke sistem dan keluaran dari sistem.

Tabel 5. Skenario Pengujian

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Aksi / Data Masukan	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Username : admin Password : admin	InputField Username dan Password dapat terisi dengan benar	InputField Username dan Password terisi sesuai dengan data masukan	[√] Diterima [ ] Ditolak
Login	Data username dan password benar	Data username dan password sesuai lalu	[√] Diterima [ ] Ditolak
	maka akan menampilkan menu utama	menampilkan menu utama	

2.10.2 Kesimpulan Pengujian Aplha

Berdasarkan hasil pengujian *black box* yang sudah dilakukan dengan kasus yang telah diuji, maka dapat disimpulkan bahwa didalam aplikasi *promosi properi* ini dapat berjalan dengan baik dan tidak terdapat kesalahan pada proses fungsional yang ada yaitu melakukan login, menampilkan ketersediaan villa, menampilkan spesifikasi villa, melakukan virtual, melakukan pemesanan, melakukan KPR, mengelola data marketing, mengelola data spesifikasi villa, mengelola data booking, mengelola data tipe villa dan melakukan logout berjalan sesuai dengan yang diinginkan.

2.11 Pengujian Beta

Wawancara kepada pengguna sistem dilakukan dengan bertujuan mengetahui apakah aplikasi promosi ini sudah sesuai atau belum. Wawancara ini dilakukan kepada marketing dan admin marketing.

Tabel 6. Pertanyaan kepada marketing

Tujuan 1 : Membuat media promosi dengan menggunakan multimedia interaktif untuk membantu bagian *marketing* dalam menyampaikan promosi serta informasi villa dengan baik, jelas dan detail.	
1. Menurut anda, apakah visualisasi objek villa yang sudah ada pada aplikasi ini dapat mewakili objek villa sebenarnya ?	
Jawaban Narasumber :	Menurut marketing visualisasi objek villa ini sudah cukup baik.
2. Apakah konten spesifikasi yang disampaikan sudah sesuai dengan kebutuhan promosi *marketing* dago village?	
Jawaban Narasumber :	Menurut marketing informasi spesifikasi yang disampaikan aplikasi sudah dapat mewakili informasi promosi sebenarnya.
3. Apakah dengan menggunakan *multimedia interaktif* dapat membuat proses penyampaian informasi villa lebih interaktif dan informatif ?	
Jawaban Narasumber :	Menurut marketing penyampaian informasi villa jadi beda dari biasanya yang hanya menggunakan media 2D saja.
4. Menurut anda, anda,pemanfaatan virtual tour sudah tepat untuk digunakan sebagai media promosi ?	
Jawaban Narasumber :	Menurut marketing dengan fitur virtual tour sudah tepat

	untuk membantu media promosi
5. Apakah dengan adanya aplikasi dapat mempersingkat waktu dalam melakukan promosi kepada calon konsumen ?	
Jawaban Narasumber :	Menurut marketing, dengan adanya aplikasi media promosi dapat mempersingkat waktu dalam menjelaskan kepada calon konsumen
Tujuan 2 : Membantu melakukan pencatatan pembelian villa bagi *marketing* ketika melakukan promosi.	
6. Menurut anda, apakah form yang ada di aplikasi sudah mewakili untuk melakukan transaksi pembelian unit villa ?	
Jawaban Narasumber :	Menurut marketing form yang ada di aplikasi sudah dapat mewakili proses transaksi
7. Menurut anda, apakah form pencatatan sudah sesuai dengan kebutuhan perusahaan ?	
Jawaban Narasumber :	Menurut marketing form pencatatan sudah sesuai dengan kebutuhan perusahaan.
8. Menurut anda, apakah fitur simulasi KPR dapat membantu calon konsumen untuk dapat melihat harga villa?	
Jawaban Narasumber :	Menurut marketing fitur simulasi KPR membantu calon konsumen untuk melihat harga villa dengan berbagai pilihan cara kredit
9. Apakah aplikasi ini dapat membantu dalam melakukan pencatatan transaksi ?	
Jawaban Narasumber :	Menurut marketing aplikasi dapat membantu melakukan pencatatan transaksi.
10. Menurut anda, apakah aplikasi ini dapat membantu dalam melakukan promosi?	
Jawaban Narasumber :	Menurut marketing aplikasi ini secara garis besar dapat membantu melakukan promosi.

2.11.1 Kesimpulan Hasil Pengujian Beta

Bagian I dengan tujuan : Membuat media promosi dengan menggunakan multimedia interaktif untuk membantu bagian *marketing* dalam menyampaikan promosi serta informasi villa dengan baik, jelas dan detail. Kesimpulannya adalah bahwa aplikasi media promosi menggunakan multimedia interaktif dapat memberikan informasi lebih informatif menarik dan visualisasi unit villa yang pada aplikasi dapat mewakili villa yang ada di tempat untuk melakukan kegiatan promosi jarak jauh

Bagian II dengan tujuan : Membantu melakukan pencatatan pembelian villa bagi *marketing* ketika melakukan promosi. Kesimpulannya adalah bahwa form yang sudah ada pada aplikasi sudah sesuai dengan kebutuhan perusahaan dan form pemesanan sudah dapat mewakili transaksi villa ditambah dengan fitur simulasi KPR untuk menunjukan cara melakukan kredit pada pembelian unit villa

3. PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian, analisis, perancangan sistem dan implementasi serta pengujian, maka diperoleh kesimpulan terhadap aplikasi "Perancangan dan Pembangunan aplikasi promosi properti menggunakan multimedia interaktif berbasis mobile di dago village properti" adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi Media Promosi dago village property dapat memberikan informasi yang informatif dan menarik.
2. Aplikasi Media Promosi dago village property dapat melakukan pencatatan transaksi untuk membantu *marketing* dago village.

3.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, Aplikasi promosi villa dengan teknologi multimedia dan virtual tour ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu perlu dilakukan pengembangan dan penyempurnaan lebih lanjut. Berdasarkan kesimpulan diatas, maka saran yang dapat dikemukakan agar untuk kedepannya menjadi perbaikan dan pertimbangan adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan camera 360 derajat, bertujuan untuk mendapatkan hasil objek yang lebih photorealistic.
2. Tampilkan foto promosi kedalam aplikasi dari media sebelumnya.
3. Dapat memanggil objek 3D villa dari database.

Demikian saran yang dapat penulis berikan, semoga saran tersebut bisa dijadikan sebagai bahan masukan yang dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pengembang pada umunya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Pramdia Arhando Aprilanto (2017,April.17) Hingga 2025, Kebutuhan Rumah di Indonesia Tembus 30 Juta Unit [online].Available : http://bisniskeuangan.kompas.com/read/2016/09/17/195151226/hingga.2025.kebutuhan.rumah.di.indonesia.tembus.30.juta.unit

[2] Lacrama.D, "*Virtual* Reality. Journal Anale Seria Informatica, 5(1) 137-144." 2007.

[3] A. H. Sutopo, Multimedia Interaktif dengan Flash, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003