

PROPOSAL SKRIPSI

Pengembangan Aplikasi Pameran dan Tur Virtual Perumahan Balimbingan Permai PT. Karya Propertindo Utama Berbasis Augmented Reality dan 3D Tour dengan Unity 3D

Keminatan Multimedia, Game, dan Mobile

Disusun oleh

REINHARD JONATHAN SLALAH

175150200111040



**TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG
2020**

DAFTAR ISI

BAB 1 PENDAHULUAN	4
1.1 Latar Belakang	4
1.2 Identifikasi Masalah	8
1.3 Rumusan Masalah	8
1.4 Tujuan Penelitian.....	8
1.5 Manfaat Penelitian	9
1.6 Batasan Penelitian/Ruang Lingkup Penelitian	10
1.7 Sistematika Pembahasan/Laporan.....	10
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN	12
2.1 KAJIAN PUSTAKA	12
2.2 Augmented Reality	14
2.3 Vuforia SDK.....	14
2.4 Unity 3D.....	14
2.5 Prinsip Kerja Sistem Augmented Reality	15
2.6 Marker	16
2.7 Android	16
2.8 Pengujian Fungsional	17
2.9 Pengujian Usability	17
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Studi Literatur.....	19
3.2 Analisis Kebutuhan Sistem	20
3.3 Perancangan Sistem	20
3.4 Implementasi Sistem	20
3.5 Pengujian Sistem	21
3.6 Analisis Hasil	21
3.7 Kesimpulan dan Saran	21
BAB 4 REKAYASA KEBUTUHAN.....	23
4.1. Gambaran Umum Aplikasi	23

4.1.1. Deskripsi.....	23
4.1.2. Cara Penggunaan	23
4.2. Storyboard.....	23
4.3. Identifikasi Aktor	25
4.4. Analisis Kebutuhan Sistem	25
4.3.1. Kebutuhan Fungsional	25
4.3.2. Kebutuhan Non-Fungsional	27
4.5. Diagram Use Case.....	27
4.6. Skenario Use Case	27
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	30

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemasaran merupakan hal penting dalam penjualan properti dan harus benar-benar dipertimbangkan oleh perusahaan. Dalam hal pemasaran, tentunya pihak perusahaan pengembang perumahan harus menentukan strategi pemasaran yang baik untuk menggapai konsumen dan harus mampu mendorong konsumen sehingga tertarik untuk membeli rumah yang ditawarkan. Pemasaran bisnis properti atau perumahan saat ini umumnya masih menggunakan media brosur, seperti pada perumahan Balimbingan Permai, PT. Karya Propertindo Utama. Pemasaran menggunakan brosur memiliki keterbatasan di mana konsumen atau pembeli hanya bisa melihat bentuk rumah berupa 2 dimensi yang mana gambar rumah tidak bisa dilihat secara detail dari berbagai arah. Balimbingan Permai, merupakan perumahan yang dibangun oleh perusahaan PT. Karya Propertindo Utama yang berlokasi di Kabupaten Balimbingan Pematang Siantar, Sumatera Utara. Perumahan ini terdiri dari 80 rumah dari berbagai tipe. Mulai dari tipe 36, 45, 54 dan tipe 70. Untuk harga rumah dari perumahan Balimbingan Permai ini sendiri yaitu berkisar antara 130 sampai dengan 260 juta per unitnya. Berdasarkan data dari PT. Karya Propertindo Utama, jumlah pemilik rumah di perumahan Balimbingan Permai, Pematang Siantar saat ini masih mencapai 53 penghuni. Hal tersebut berbeda dengan capaian jumlah pembelian rumah yang diharapkan oleh perusahaan PT. Karya Propertindo yaitu dengan terjualnya semua rumah. Sampai sekarang masih tersisa 27 rumah atau lahan kosong yang belum dibeli oleh konsumen. Tersisanya rumah yang masih belum terjual berdampak akan tidak didapatkannya keuntungan terhadap rumah yang sudah dibangun oleh perusahaan, serta tidak berkembangannya dan tidak terjadinya pembangunan lanjut perumahan Balimbingan Permai. Berdasarkan data beberapa tahun dari perusahaan PT. Karya Propertindo Utama, terdapat 48% dari 25 orang yang batal membeli rumah memberikan informasi yang jelas terkait kendala atau alasan batal membeli kepada pihak perusahaan PT. Karya Propertindo Utama. Jika

dilakukan perhitungan terhadap potensial omset yang bisa didapatkan, maka perusahaan PT. Karya Propertindo Utama berpotensi untuk mendapatkan keuntungan total sekitar 300 juta atau lebih. Jumlah tersebut akan didapat apabila 48% orang konsumen tersebut tidak membatalkan untuk membeli rumah. Berdasarkan keterangan informasi yang diberikan oleh perusahaan PT. Karya Propertindo, 48% konsumen yang batal beli rumah memiliki alasan/kendala tidak dapat melakukan pengamatan dikarenakan beberapa dari mereka berdomisili di luar kota dan beberapa dari mereka memiliki waktu yang sangat terbatas karena berhalangan dengan pekerjaan di kantor atau tempat kerja. Beberapa dari konsumen yang berdomisili di luar kota juga mengajukan saran untuk diberikan akses pengamatan model 3 dimensi perumahan yang akan dibeli. Dikarenakan menampilkan objek model 3 dimensi yang dibangun oleh perusahaan PT. Karya Propertindo menggunakan perangkat lunak yang memerlukan komputer dengan kebutuhan spesifikasi khusus, maka sulit bagi perusahaan untuk mengarahkan konsumen melakukan pengamatan model 3 dimensi rumah yang ingin dibeli melalui komputer.

Augmented Reality adalah teknologi yang memproyeksikan dunia virtual dalam dunia nyata secara langsung. Tidak seperti realitas maya yang sepenuhnya menggantikan kenyataan, namun Augmented Reality hanya menambahkan atau melengkapi kenyataan (Sutrisno, A., 2015). Dengan pemanfaatan Teknologi Augmented Reality (AR) diharapkan konsumen akan mengetahui lebih detail produk rumah yang akan dibeli. Karena menurut survei yang telah terjadi, kebanyakan konsumen ketika memesan produk, belum mengetahui bentuk asli dan nyata seperti apa, itu dikarenakan media promosi yang digunakan masih menggunakan katalog gambar dua dimensi yang hanya bisa dilihat dari satu arah saja (Fitrana, 2019). Berdasarkan data survey yang dilakukan pada 56 responden dari penelitian yang berjudul “Pengembangan Aplikasi Katalog Rumah Berbasis Augmented Reality Menggunakan Algoritma FAST”, oleh Eis Akmeliny Fitrana, didapatkan bahwa 96,2% responden mengatakan mereka tertarik apabila ada sebuah aplikasi yang memuat tentang konsep 3 dimensi pada katalog perumahan yang berbasis android. Dan 100% dari konsumen/calon pembeli

menyatakan bahwa dengan adanya konsep 3 dimensi pada aplikasi katalog perumahan mempermudah mereka dalam memvisualisasikan sebuah bangunan/rumah yang nantinya akan dipilih. Berdasarkan hasil survei tersebut, aplikasi AR katalog memberikan dampak yang signifikan dalam kegiatan promosi untuk meningkatkan minat para konsumen.

Adapun penelitian sebelumnya yang mengembangkan aplikasi serupa, seperti pada penelitian pertama yang membuat model arsitektur virtual dari objek perumahan menggunakan game engine Unity 3D dengan tujuan untuk menghemat uang dan saat proses jual beli rumah. Mereka menggunakan perangkat seperti Google Cardboard dan Oculus Rift (Deaky dan Parv, 2017). Meskipun demikian, tidak didapatkan informasi terkait software yang mereka gunakan apakah bisa didapat secara gratis atau tidak. Penelitian kedua yaitu pengembangan aplikasi katalog augmented reality penjualan rumah berbasis android yang mana pada aplikasi memiliki fitur untuk mengubah warna cat dinding, pintu, dan jendela pada model rumah 3D (Husniah, L dkk, 2016). Pada penelitian ketiga yang berjudul “A Low-Cost and Lightweight 3D Interactive Real Estate-Purposed Indoor Virtual Reality Application”, oleh Kasim Ozacar, terdapat data survey yang menyimpulkan bahwa setelah melakukan tur secara virtual, responden berkeinginan untuk membeli rumah. Beberapa dari responden juga menyarankan tur dengan penggunaan kontrol arah panah memberikan pengalaman yang lebih baik daripada harus melakukan *teleporting* pada saat melakukan perpindahan lokasi. Berdasarkan ketiga penelitian tersebut penulis ingin mengajukan pengembangan aplikasi yakni penggabungan dari ketiga penelitian dengan beberapa perbaikan/modifikasi, yaitu aplikasi berbasis android yang mampu melakukan tur secara virtual menggunakan kontrol joystick pada *3d walkthrough*-nya dan mampu menampilkan objek augmented reality tanpa menggunakan tanda (*markerless*). Dalam proses pengembangan, peneliti menggunakan teknologi dari Vuforia SDK untuk menampilkan objek augmented reality dan Unity 3D Engine untuk membangun model 3D dan tur virtual yang lingkungannya berupa objek 3 dimensi. Adapun alasan digunakannya Vuforia SDK dibandingkan teknologi lainnya seperti ARKit dan ARCore

yaitu karena Vuforia SDK lebih mendukung integrasi terhadap IDE Android Studio dan Unity 3D Engine. Vuforia merupakan SDK yang melengkapi kekurangan dari ARKit dan ARCore, yang mana vuforia ini lebih mendukung dalam proses deploy ke berbagai platform dan juga kalkulasi biaya layanan yang lebih murah dibanding ARKit dan ARCore. Oleh karena itu, peneliti lebih memilih untuk menggunakan Vuforia SDK untuk pengembangan aplikasi pada penelitian ini.

Teknologi augmented reality dan 3D tour dari Unity 3D ini dapat menjadi solusi terhadap permasalahan konsumen yang berdomisili di luar kota dan memiliki waktu sangat terbatas untuk melakukan pengamatan jarak jauh. Dengan adanya aplikasi ini konsumen dapat melihat objek 3 dimensi dari rumah dan dapat melakukan tur secara virtual terhadap lingkungan rumah. Aplikasi ini juga membantu developer dalam memasarkan rumah yang akan ditawarkan ke konsumen. Oleh karena itu, berdasarkan kemampuan teknologi ar dan 3D tour dari Unity 3D yang mampu menyelesaikan permasalahan di atas, maka penulis mengajukan untuk melakukan pengembangan aplikasi pameran dan tur virtual perumahan balimbingan permai PT. Karya Propertindo Utama berbasis augmented reality dan 3D Tour dengan Unity 3D, dengan harapan dapat mengatasi permasalahan konsumen tersebut dan juga dapat mendukung proses promosi perusahaan kepada konsumen sehingga dapat meningkatkan potensial pembelian rumah di perumahan Balimbingan Permai, Pematang Siantar. Dalam pembangunan aplikasi, peneliti menggunakan metode pengembangan dengan model Waterfall SDLC, dimana metode tersebut terdiri dari beberapa fase yaitu perencanaan sistem, analisis sistem, perancangan sistem, implementasi sistem, dan pemeliharaan sistem. Dalam pengujiannya, peneliti menggunakan 3 metode, yaitu pengujian dengan metode Whitebox Testing (pengujian unit), pengujian dengan Blackbox Testing (pengujian fungsional), dan Pengujian non-fungsional (pengujian compatibility dan usability). Untuk pengujian usability peneliti melakukan pengumpulan data dengan memberikan kuesioner System Usability Scale (SUS) kepada responden calon pembeli / pengunjung perumahan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka ada beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi, di antaranya sebagai berikut :

- 1) Konsumen terkendala melakukan pengamatan rumah yang akan dibeli dikarenakan konsumen berlokasi di luar kota.
- 2) Konsumen terkendala masalah pengamatan rumah yang akan dibeli dikarenakan waktu yang terbatas.
- 3) Perumahan yang terletak di kabupaten berjarak jauh dari tempat asal konsumen sehingga membutuhkan waktu yang lama bagi konsumen datang ke lokasi perumahan untuk melakukan pengamatan dan pengunjungan kembali rumah yang akan dibeli.

1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan diteliti pada penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

- 1) Bagaimana rancangan Aplikasi Pameran dan Tur Virtual Perumahan Balimbingan Permai?
- 2) Bagaimana hasil pengujian dari Aplikasi Pameran dan Tur Virtual Perumahan Balimbingan Permai?
- 3) Bagaimana perbandingan pengalaman pengguna akan pengamatan perumahan setelah dan sesudah adanya aplikasi?

1.4 Tujuan Penelitian

- 1) Tujuan Umum

Dengan dibangunnya aplikasi berbasis Augmented ini, maka diharapkan mampu mengatasi permasalahan pada konsumen yang memiliki keterbatasan untuk melakukan survey jarak jauh. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat menjadi

solusi untuk permasalahan tersebut dan juga meningkatkan minat beli konsumen sehingga mampu menambah jumlah properti/rumah yang terjual dari perumahan Balimbingan Permai PT. Karya Propertindo Utama.

2) Tujuan Khusus

- a. Dibangunnya Aplikasi berbasis Augmented Reality yang memiliki performa cepat dalam menampilkan model 3 dimensi perumahan dan melakukan tur secara virtual.
- b. Mampu membantu konsumen untuk melakukan pengamatan jarak jauh dan membayangkan bentuk asli dari properti/rumah yang ingin dibeli.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi beberapa pihak, antara lain sebagai berikut:

1) Konsumen

- a. Mampu membantu konsumen untuk melakukan pengamatan jarak jauh melalui objek maya yang berbentuk 3 dimensi dan melakukan pengamatan lingkungan sekitar rumah melalui 3D tour.
- b. Membantu konsumen untuk lebih mudah membandingkan tipe-tipe perumahan yang akan dibeli.

2) Peneliti

- a. Mengetahui teknik membangun aplikasi secara umum.
- b. Sebagai bahan referensi untuk penelitian dan pengembangan aplikasi Android selanjutnya.

1.6 Batasan Penelitian/Ruang Lingkup Penelitian

Permasalahan dalam penelitian ini cukup luas, sehingga perlu dilakukan pembatasan masalah. Permasalahan yang dibahas antara lain sebagai berikut:

- 1) Pengembangan Aplikasi berbasis Augmented Reality dan 3D Tour dengan Unity 3D yang mampu menampilkan objek properti/rumah secara virtual berupa model 3 dimensi dan digunakan untuk melakukan tur lingkungan properti/rumah secara sehingga dapat melihat secara detail bagian dalam dan luar rumah.
- 2) Aplikasi digunakan hanya pada perumahan Balimbingan Permai PT. Karya Propertindo Utama.
- 3) Aplikasi diterapkan pada bidang properti/perumahan saja.

1.7 Sistematika Pembahasan/Laporan

1.1.1. BAB I Pendahuluan

Bab Pendahuluan menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika pembahasan.

1.1.2. BAB II Landasan Kepustakaan

Bab landasan kepastakaan menjelaskan tentang kajian pustaka terkait penelitian yang telah ada seperti penelitian tentang penggunaan augmented reality di berbagai bidang seperti edukasi, pariwisata, maupun di bidang perumahan. Dengan macam-macam metode dan penggunaan metode. Penjelasan teori berisi teori-teori yang mendukung dalam pengembangan dan perancangan.

1.1.3. BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini membahas tentang tahap-tahap penelitian baik itu dalam pengumpulan data yang akan digunakan dan bagaimana cara mendapatkan datanya, analisis teoritis terhadap suatu metode dan juga proses penelitian.

1.1.4. BAB IV Perancangan Sistem

Bab ini membahas perancangan sistem menggunakan metode yang telah dipilih.

1.1.5. BAB V Implementasi Sistem

Bab ini menjelaskan setelah merancang sistem maka dilakukanlah implementasi terhadap metode yang telah dipilih.

1.1.6. BAB VI Pengujian dan Analisis

Bab ini menjelaskan setelah di implementasikan maka terjadi pengujian dari tahap pengguna memulai aplikasi untuk memilih menu augmented reality atau 3D tour. Jika memilih augmented reality, aplikasi akan mulai mengenali pola yang ada pada brosur dan kemudian menghasilkan output berupa objek virtual. Kemudian jika memilih 3D Tour maka aplikasi akan menampilkan tampilan di mana pengguna bisa melakukan tur berlingkungan 3 dimensi secara virtual. Kemudian untuk hasil pengujiannya yaitu didapat dari apakah dalam menampilkan hasil, aplikasi sudah memenuhi kriteria, sesuai dengan apa yang diinginkan pengguna.

1.1.7. BAB VII Penutup

Bab ini menjelaskan hasil dari Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini dan memberikan saran agar sistem dapat lebih baik lagi untuk memenuhi kriteria yang telah ditentukan.

BAB 2

LANDASAN KEPUSTAKAAN

Landasan kepustakaan berisi uraian dan pembahasan tentang teori, konsep, model, metode, atau sistem dari pustaka ilmiah, yang berkaitan dengan tema, masalah, atau pertanyaan penelitian. Dalam landasan kepustakaan terdapat landasan teori dari berbagai sumber pustaka yang terkait dengan teori dan metode yang digunakan dalam penelitian. Jika dibutuhkan sesuai dengan karakteristik penelitiannya dan syarat kecukupan khusus keminatan tertentu, bisa juga terdapat kajian pustaka yang menjelaskan secara umum penelitian-penelitian terdahulu yang berhubungan dengan topik skripsi dan menunjukkan persamaan dan perbedaan skripsi tersebut terhadap penelitian terdahulu yang dituliskan.

2.1 KAJIAN PUSTAKA

Berikut adalah beberapa penelitian terkait yang berhubungan dengan topik penelitian, diantaranya adalah penelitian yang berjudul “Aplikasi Augmented Reality untuk Pengenalan Pola Satwa Menggunakan Vuforia” oleh Uning dan Annafi, “Implementasi Augmented Reality untuk Android Sebagai Media Promosi Menggunakan Unity dan Vuforia” oleh Affix Endy Abidita, “Aplikasi Virtual tour Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan AutoDesk 3Ds Max” oleh Akip Suhendar, dan “Interaktif Augmented Reality untuk Katalog Penjualan Rumah Berbasis Android” oleh Husniah.

Penelitian yang berjudul “Aplikasi Augmented Reality untuk Pengenalan Pola Satwa Menggunakan Vuforia” adalah aplikasi Augmented Reality pada tempat wisata kebun binatang Gembira Loka Yogyakarta yang dibuat oleh Uning Lestari dan Annafi pada tahun 2015. Aplikasi ini dikembangkan untuk membantu pengunjung mendapatkan informasi yang lebih detail mengenai satwa-satwa yang ada pada kebun binatang Gembira Loka Yogyakarta. Adapun cara penggunaannya yaitu dengan mengarahkan kamera handphone ke gambar marker dan aplikasi melakukan proses pemindaan untuk

pencocokan pola yang kemudian akan ditampilkan gambar 2 dimensi dari hewan dan informasi detail tentang hewan tersebut.

Penelitian yang berjudul “Implementasi Augmented Reality untuk Android Sebagai Media Promosi Menggunakan Unity dan Vuforia” yang dilakukan oleh Affix Endy Abidita pada tahun 2015. Aplikasi ini memiliki fitur yang menggunakan teknologi AR untuk menampilkan informasi kampus bangunan STMIK AKAKOM berbentuk 3 dimensi, serta memiliki tambahan elemen multimedia berupa audio. Aplikasi ini ditujukan untuk calon mahasiswa yang ingin mengetahui informasi STMIK AKAKOM meliputi S1 Teknik Informatika, S1 Sistem Informasi, D3 Komputerisasi Akuntansi, D3 Manajemen Informatika, D3 Teknik Komputer, Syarat Daftar dan Fasilitas.

Penelitian yang berjudul “Aplikasi Virtual tour Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan AutoDesk 3Ds Max” oleh Akip Suhendar pada tahun 2016, merupakan aplikasi yang dapat melakukan tur secara virtual yang berjenis virtual model 3 dimensi pada Gedung 1 Universitas Serang Raya. Yang mana dalam pengembangannya, peneliti menggunakan tool Game Engine Unity 3D dan 3D Studio Max. Aplikasi tour ini dikembangkan menggunakan first person controller yang mana membuat pengguna mampu untuk melakukan tur berjalan di dalam ruangan.

Penelitian yang berjudul “Interaktif Augmented Reality untuk Katalog Penjualan Rumah Berbasis Android” oleh Husniah pada tahun 2016. Aplikasi berbasis augmented reality dapat digunakan untuk pemasaran dalam penjualan rumah berbasis android yang mana aplikasi ini merupakan pengembangan dari penelitian serupa sebelumnya, dengan penambahan pada fitur yaitu aplikasi mampu mengubah warna cat dinding, pintu, dan jendela pada model rumah 3D.

2.2 Augmented Reality

Augmented Reality (AR) adalah suatu teknologi yang menggabungkan benda maya 2D, dan ataupun 3D ke dalam bentuk sebuah lingkungan nyata 3D lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata (Sutrisno, A., 2015). Menurut Ronald T. Azuma, Augmented Reality adalah penggabungan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata, berjalan secara interaktif dalam waktu nyata, dan terdapat integrasi antar benda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata.

Augmented Reality (AR) ini menggabungkan benda-benda nyata dan virtual objek yang ada, virtual objek ini hanya bersifat menambahkan bukan menggantikan objek nyata, sedangkan tujuan dari AR ini adalah menyederhanakan objek nyata dengan membawa objek maya sehingga informasi tidak hanya untuk pengguna secara langsung. Setiap pengguna yang tidak langsung berhubungan dengan user interface dari objek nyata, seperti live-streaming video. (Dhiyatmika, 2015)

2.3 Vuforia SDK

Vuforia *Software Development Kit* (SDK). Yang dikembangkan oleh Qualcomm yang memungkinkan seorang developer untuk membuat aplikasi berbasis teknologi AR. Dulu lebih dikenal dengan QCAR (Qualcomm Company Augmented Reality). Ditambah menggunakan teknologi Computer Vision untuk mengenali dan melacak gambar planar (TargetsImage) dan objek 3D sederhana seperti kotak secara real-time (Mario Fernando, 2013) .

2.4 Unity 3D

Unity 3D merupakan sebuah tools yang terintegrasi untuk membuat bentuk obyek 3D pada video games atau untuk konteks interaktif lain seperti Visualisasi

Arsitektur atau animasi 3D real-time. Lingkungan dari pengembangan Unity 3D berjalan pada Microsoft Windows dan Mac Os X, serta aplikasi yang dibuat oleh Unity 3D dapat berjalan pada Windows, Mac, Xbox 360, Playstation 3, Wii, iPad, iPhone dan tidak ketinggalan pada platform Android. Unity juga dapat membuat game berbasis browser yang menggunakan Unity web player plugin, yang dapat bekerja pada Mac dan Windows, tapi tidak pada Linux. (Mutia dan Djuniadi ,2015)

2.5 Prinsip Kerja Sistem Augmented Reality

Sistem Augmented Reality bekerja berdasarkan deteksi citra, yang berupa marker. Prinsip kerjanya sebenarnya cukup sederhana. Kamera atau webcam akan mendeteksi marker yang diberikan, kemudian setelah mengenali dan menandai pola marker, kamera atau webcam akan melakukan perhitungan apakah marker sesuai dengan database yang dimiliki oleh sistem. Informasi marker tidak akan diolah bila marker tidak sesuai dengan database sistem, tetapi bila sesuai maka informasi marker akan digunakan untuk me-render dan menampilkan teks, video, objek 3 dimensi atau animasi yang telah dibuat sebelumnya. Aplikasi Augmented Reality berjalan dengan memindai penanda atau yang lebih sering disebut sebagai marker. Menurut Hanif (2013) sifat Augmented Reality yang dapat menampilkan informasi secara realtime sehingga menjadikan Augmented Reality banyak dimanfaatkan dalam bidang edukasi, kesehatan, militer, wisata, arsitektur, kesenian, iklan dan masih banyak lagi. Cara kerja augmented reality dalam menambahkan objek virtual ke lingkungan nyata dapat dilihat pada alur berikut. (Villagomez, G. 2010).

Augmented Reality dapat menciptakan sarana komunikasi yang unik dan interaktif. Karya dari Mobile Augmented Reality salah satunya adalah Aplikasi Virtual City Guide yang pernah dikembangkan oleh AR&Co. Pertengahan 2011, aplikasi ini membantu penggunaannya untuk menemukan dan mendapatkan informasi mengenai suatu toko atau gerai melalui live tracking. Maksud live tracking disini adalah, dengan mengarahkan kamera telepon genggam ke toko atau gerai yang ingin diketahui informasinya, Aplikasi

Mobile Augmented Reality secara langsung dapat menyediakan informasi dari benda-benda yang ditunjuk pada lokasi.

2.6 Marker

Fiducial images atau yang lebih dikenal dengan marker adalah sebuah penanda yang di dalamnya terdiri dari kumpulan titik titik acuan untuk memudahkan komputasi dari pengukuran parameter-parameter yang dibutuhkan dalam pengolahan citra (Pramono, 2012). Marker menjadi salah satu metode yang paling umum digunakan sebagai media estimasi posisi kamera dalam Aplikasi Augmented Reality dengan video based tracking. Marker dapat berupa warna atau dapat berupa gambar. Sudah banyak penelitian tentang penanda atau marker untuk keperluan Augmented Reality. Penanda yang paling sederhana dan bekerja dengan sangat baik adalah penanda matrix. Penanda matrix menggunakan 2D barcode sederhana, dimana barcode tersebut dipakai untuk mengenali sebuah objek dan untuk mengetahui hubungan antara posisi kamera dengan penanda atau marker tersebut. Jenis-jenis dari marker tersebut adalah Markerless Augmented Reality dan Marker Augmented Reality.

2.7 Android

Android merupakan sebuah sistem operasi yang digunakan pada telepon seluler yang dikembangkan berbasis linux (Nazaruddin, 2012). Android pertama kali dibuat oleh Android, Inc. dan pada tahun 2005 Google pun resmi membeli Android. Android menjadi salah satu sistem operasi yang sangat populer saat ini dan sudah banyak perangkat seluler yang menggunakan sistem operasi Android. Dalam membuat aplikasi yang berjalan pada sistem operasi Android, pengembang aplikasi saat ini dapat menuliskan kode dengan menggunakan bahasa Kotlin, Java, dan C++ (Developers, 2019).

2.8 Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional adalah pengujian yang bertujuan untuk memberikan hasil evaluasi berupa kepastian bahwa aplikasi atau sistem yang dikembangkan telah memenuhi seluruh kebutuhan aplikasi atau sistem. Pengujian ini bukan berfokus pada keberhasilan proses sistem, melainkan berfokus pada hasil dari proses sistem. Salah satu metode dalam pengujian ini yaitu seperti black box.

2.9 Pengujian Usability

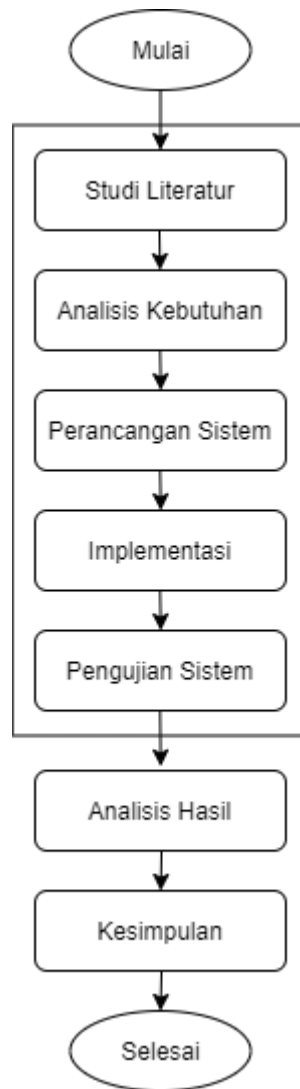
Usability merupakan suatu arti yang berasal dari kata usable, artinya dapat digunakan dengan baik. Suatu yang dihasilkan dapat dikatakan berguna atau baik digunakan apabila kemungkinan terjadinya kegagalan saat penggunaan kecil atau minimal sehingga harus mampu memberi kepuasan dan manfaat kepada pengguna (Jeff Rubin, 2008). Sedangkan menurut ISO 9241:11 (1998), usability yaitu “sejauh mana suatu produk dapat digunakan oleh pengguna tertentu untuk mencapai target yang ditetapkan dengan efektifitas, efisiensi, dan mencapai kepuasan penggunaan dalam konteks tertentu”.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian menjelaskan mengenai metode pelaksanaan penelitian yang digunakan dalam merancang dan mengembangkan aplikasi pameran dan tur pada perumahan Balimbingan Permai berbasis teknologi augmented reality dan 3D Tour dengan Unity 3D. Pada bab ini akan dijelaskan terkait tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pengimplementasian metode pengembangan aplikasi. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode dengan model pengembangan sistem yang mengadaptasi model Waterfall SDLC.

Pola pengembangan waterfall merupakan pola pengembangan perangkat lunak yang bersifat searah, di mana proses pengembangan hanya akan berjalan maju dan tidak dapat kembali ke tahapan sebelumnya. Sehingga pola pengembangan ini cocok diterapkan apabila pengembang telah mampu memahami permasalahan serta kebutuhan dari aplikasi yang akan dikembangkan serta dapat dipastikan bahwa kebutuhan-kebutuhan dari aplikasi yang akan dikembangkan serta dapat dipastikan bahwa kebutuhan-kebutuhan yang didapatkan dari proses elisitasi tidak akan mengalami perubahan secara signifikan baik dalam masa pengembangan perangkat lunak maupun di masa yang akan datang (Sommerville, 2011). Pola pengembangan waterfall diterapkan karena aplikasi yang hendak dikembangkan dalam penelitian ini memiliki daftar kebutuhan yang konsisten atau jarang berubah. Metode pengembangan waterfall memiliki 7 fase yang terdiri dari studi literatur, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian sistem, dan kesimpulan seperti pada diagram di bawah ini.



3.1 Studi Literatur

Studi literatur menjelaskan dasar-dasar teori yang disusun berdasarkan referensi yang diperoleh dari artikel, buku, jurnal serta penelitian-penelitian terkait yang sejenis. Studi literatur digunakan untuk penunjang dan pendukung dalam penulisan skripsi, serta sebagai pengetahuan tambahan dalam melakukan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi serta pengujian terhadap suatu perangkat lunak sebagai penelitian. Selain itu, studi literatur dilakukan untuk mencegah plagiasi dari karya/penelitian yang telah ada sebelumnya.

3.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem berguna untuk mendefinisikan kebutuhan yang diperlukan dalam pengembangan perangkat lunak. Metode yang digunakan dalam analisis kebutuhan perangkat lunak pada penelitian ini adalah Object Oriented Analysis (OOA). Setelah melakukan analisis kebutuhan, kemudian kebutuhan dimodelkan dengan menggunakan bahasa pemodelan UML (Unified Modeling Language) yang meliputi Use Case Diagram dan Use Case Scenario. Use Case Diagram digunakan untuk mendeskripsikan kebutuhan fungsional sistem/perangkat lunak dari sisi pengguna. Dan Use Case Scenario digunakan untuk menjelaskan lebih detail dari tiap-tiap case pada use case diagram.

3.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem digunakan untuk merancang tiap-tiap kebutuhan yang telah dijabarkan pada tahap analisis kebutuhan. Tahap perancangan digunakan sebagai bahan perancangan/pembentukan langkah kerja yang meliputi seluruh isi sistem yang akan dikembangkan. Pada tahap ini terdapat perancangan arsitektur, perancangan komponen, perancangan data dan perancangan antarmuka. Tiap-tiap kebutuhan yang telah dijabarkan secara spesifik, dirancang pada tahap perancangan dengan menggunakan diagram Sequence. Sequence diagram menjelaskan alur dari sistem berdasarkan fungsi yang digambarkan dengan garis waktu. Selain Sequence diagram, adapun class diagram yang berguna menggambarkan hubungan antara tiap-tiap kelas yang saling terkait satu sama lain pada sebuah perangkat lunak yang dikembangkan

3.4 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahapan yang dilakukan ketika semua kebutuhan yang telah dijelaskan selesai dirancang. Implementasi yang dilakukan meliputi implementasi basis data menggunakan DBMS MySQL, implementasi logika program dan

implementasi antarmuka. Implementasi basis data merupakan perancangan basis data yang dilakukan dengan mendefinisikan tabel yang digunakan dengan DDL (Data Definition Language). Implementasi logika program menggunakan framework Android SDK dengan bahasa pemrograman Java.

3.5 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk menguji sistem yang dikembangkan, apakah semua kebutuhan yang telah dijabarkan telah berhasil diimplementasikan pada sistem atau tidak. Pengujian sistem ini juga digunakan untuk mencari kesalahan-kesalahan yang terdapat pada perangkat lunak yang sedang dikembangkan. Pada pengujian sistem, menggunakan pengujian whitebox untuk menguji struktur perangkat lunak bagian dalam (source code) dan menggunakan pengujian blackbox untuk menguji struktur perangkat lunak bagian luar (interface).

3.6 Analisis Hasil

Pada tahapan analisis hasil akan dilakukan analisa dari hasil pengujian sistem yang telah dilakukan. Dari analisis yang dilakukan, penulis akan mendapatkan hasil apakah penelitian yang dilakukan sudah bisa menjawab permasalahan yang terdapat pada rumusan masalah penelitian ini.

3.7 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan didapat setelah semua tahapan metodologi mulai dari studi literatur, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem, dan analisis hasil berhasil dilaksanakan dengan teratur. Kesimpulan yang valid diperoleh ketika perangkat lunak yang dikembangkan telah lolos tahap pengujian. Selain kesimpulan, adapun saran yang berguna untuk memperbaiki apa-apa saja yang kurang

dalam pengembangan aplikasi pengenalan objek wisata interaktif berbasis augmented reality. Saran berguna sebagai pengembangan lebih lanjut untuk sistem kedepannya.

BAB 4

REKAYASA KEBUTUHAN

Bagian ini menjelaskan mengenai fase analisis kebutuhan dari pembangunan aplikasi Pameran dan Tur Virtual Perumahan Balimbingan Permai PT. Karya Propertindo Utama Berbasis Augmented Reality dan 3D Tour dengan Unity 3D. Pada bab ini akan dijelaskan gambaran umum sistem yang akan dibangun, aktor yang akan menggunakan aplikasi, storyboard, kebutuhan dalam membangun sistem, use case diagram dan use case scenario.

4.1. Gambaran Umum Aplikasi

Gambaran umum aplikasi menjelaskan tentang aplikasi Pameran dan Tur Virtual Perumahan Balimbingan Permai dan cara penggunaannya.

4.1.1. Deskripsi

Aplikasi yang dikembangkan pada penelitian ini adalah aplikasi untuk pengguna *home seeker* yang mana pengguna dapat menggunakan aplikasi untuk mengamati bentuk 3 dimensi rumah dan melakukan *3d tour* secara virtual. Aplikasi ini dapat menampilkan objek 3 dimensi secara maya di dunia *real* melalui Augmented Reality dan juga *3D Tour* yang dikembangkan menggunakan Unity 3D Engine.

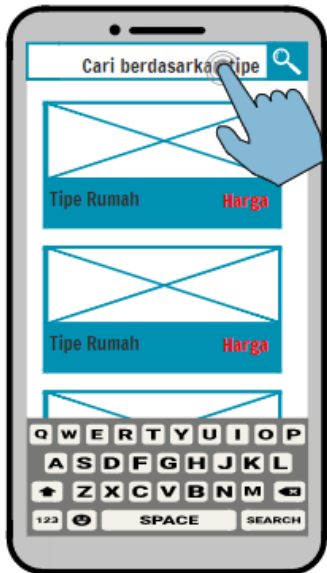
4.1.2. Cara Penggunaan

Untuk menggunakan aplikasi Pameran dan Tur Virtual ini, dibutuhkan aplikasi yang terinstal pada *smartphone* Android. Kemudian pengguna melakukan pencarian rumah yang diinginkan dan memilih salah satu dari hasil pencarian. Setelahnya akan terdapat opsi untuk pengguna dapat menampilkan augmented reality dan *3D Tour* secara virtual.

4.2. Storyboard

Storyboard berfungsi untuk perencanaan proses pembuatan film atau iklan yang menggabungkan antara narasi dengan visual (Jubile, 2010). Adanya *storyboard* pada tahap rekayasa kebutuhan berguna untuk memvisualkan kebutuhan yang selanjutnya akan diutuhkan dan dikembangkan pada tahap perancangan. Dalam penelitian ini, *storyboard* akan digunakan sebagai acuan dalam perancangan khususnya perancangan antarmuka.

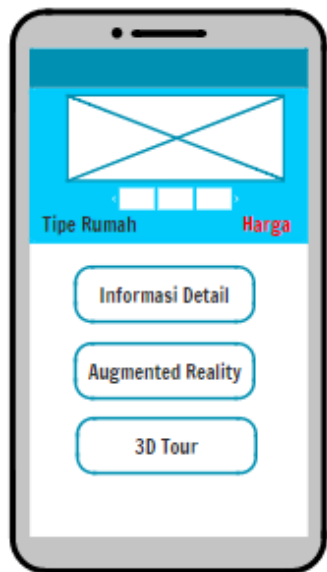
Adapun storyboard halaman utama aplikasi Pameran dan Tur Virtual Perumahan Balimbingan :



Keterangan : (Halaman Utama)

- Tampilan di samping muncul saat pertama kali pengguna menjalankan aplikasi. Tampilan yang muncul yakni bagian header dan *list* rumah dengan informasi yang diberikan berupa gambar rumah, tipe rumah, dan harga rumah.
- Pada bagian header terdapat pencarian. Jika user melakukan tap pada bagian header maka akan muncul keyboard yang meminta pengguna untuk memasukkan tipe yang ingin dicari. Sesaat setelah pengguna ingin mencari, aplikasi akan menampilkan daftar tipe perumahan di bagian bawah header.

Di bawah ini adalah storyboard halaman detail aplikasi Pameran dan Tur Virtual Perumahan Balimbingan :



Keterangan : (Halaman Detail)

- Tampilan di samping muncul ketika pengguna melakukan tap pada salah satu rumah di halaman utama. Tampilan yang muncul yakni bagian header atas, header bawah, dan tiga tombol fitur utama dari aplikasi, yaitu Informasi Detail, *Augmented Reality*, dan *3D Tour*.
- Jika pengguna memilih Informasi Detail, maka akan muncul dialog yang akan menampilkan ukuran rumah, lokasi rumah, tipe rumah, dan harga rumah.
- Jika pengguna memilih *Augmented Reality*, maka akan membuka *activity* baru untuk pengguna dapat mengakses augmented reality dari model 3 dimensi dari rumah.
- Jika pengguna memilih *3D Tour*, maka akan membuka *activity* baru untuk pengguna dapat mengakses fitur tur virtual rumah dengan lingkungan 3 dimensi.

4.3. Identifikasi Aktor

Aktor adalah seseorang atau sistem yang dapat melakukan interaksi dengan sistem. Pada penelitian ini, aktor yang ada deskripsikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Identifikasi Aktor

Aktor	Deskripsi
Pengguna	Seseorang yang dapat melakukan pengamatan bentuk 3 dimensi dari rumah dan melakukan tur secara virtual. Pengguna berupa pengguna umum yang dapat menggunakan aplikasi secara langsung.

4.4. Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem merupakan analisis kebutuhan dasar sebuah sistem yang harus tersedia maupun kebutuhan pendukung sistem. Analisis kebutuhan sistem dapat dibagi menjadi dua, yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional. Pada penelitian ini, kode fungsi digunakan untuk merepresentasikan kebutuhan fungsional dan non-fungsional tertentu dengan kode SRS-PTVBP-F-N untuk kode kebutuhan fungsional dan SRS-PTVBP-NF-N untuk kebutuhan non-fungsional, dimana N adalah angka dari 1 sampai jumlah kebutuhan masing-masing.

4.3.1. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang terkait dengan fungsi produk (Sukamto & Shalahuddin, 2016). Kebutuhan fungsional pada pengembangan lanjut ini dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Kebutuhan Fungsional Sistem

No	Kode Fungsi	Nama Fungsi	Deskripsi
1	SRS-PTVBP-F-1	Menampilkan daftar rumah	Sistem dapat menampilkan daftar rumah berdasarkan filter yang diberikan oleh pengguna.
2	SRS-PTVBP-F-2	Menampilkan augmented reality	Sistem dapat menampilkan augmented reality dari model 3D rumah.
3	SRS-PTVBP-F-3	Menampilkan 3D Tour	Sistem dapat menampilkan 3D Tour dari model 3D rumah

4.3.2. Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional adalah kebutuhan yang tidak langsung berhubungan dengan sistem namun menjadi penunjang bagi kebutuhan fungsional (Summerville, 2011). Kebutuhan non-fungsional dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Kebutuhan Non-Fungsional Sistem

No	Kode Fungsi	Nama Fungsi	Deskripsi
1	SRS-PTVBP-NF-1	Usabilitas	Usabilitas menjelaskan tentang kepuasan pengguna terhadap pemakaian aplikasi. Usabilitas diangkat karena tujuan dari dikembangkannya aplikasi adalah untuk meningkatkan daya beli <i>home seeker</i> , maka diperlukan kebutuhan akan usabilitas yang menjamin bahwa pengguna puas setelah menggunakan aplikasi. Aplikasi harus memiliki tingkat kepuasan pengguna di atas 68.

4.5. Diagram Use Case

Use case diagram adalah diagram yang dapat menunjukkan actor dan hal yang dapat dilakukan oleh actor kepada sistem untuk melakukan sesuatu pada sistem. Actor dapat berupa pengguna maupun sistem eksternal yang dapat berinteraksi kepada sistem (Sukamto & Shalahuddin, 2016).

4.6. Skenario Use Case

Use Case Scenario adalah penjelasan yang detail terhadap setiap use case yang sudah dipetakan pada *use case diagram*. *Use Case Scenario* digambarkan dalam bentuk table yang terdiri dari nama use case, kode kebutuhan, actor, tujuan, pre condition, main flow, post condition, dan alternative flow. Bagian pre condition mendeskripsikan tentang kondisi sistem yang harus dipenuhi sebelum masuk ke bagian main flow.

Tabel 4.4 Use Case Scenario Menampilkan Daftar Rumah

Nama <i>Use Case</i>	Menampilkan Daftar Rumah
Kode Kebutuhan Terkait	SRS-PTVBP-F-1
Aktor	Pengguna

Tujuan	Menampilkan daftar rumah berdasarkan filter yang diberikan oleh pengguna
Pre Condition	Aktor telah berada pada halaman utama
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna membuka halaman utama 2. Sistem menampilkan daftar rumah berdasarkan filter yang diberikan oleh pengguna
Post Condition	Sistem menampilkan daftar rumah
Alternative Flow	-

Tabel 4.5 Use Case Scenario Menampilkan Augmented Reality

Nama <i>Use Case</i>	Menampilkan Augmented Reality
Kode Kebutuhan Terkait	SRS-PTVBP-F-2
Aktor	Pengguna
Tujuan	Menampilkan Augmented Reality dari model 3D rumah yang dipilih oleh pengguna
Pre Condition	Aktor telah berada pada halaman utama
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna berada di halaman detail rumah yang dipilih 2. Pengguna melakukan tap pada tombol augmented reality 3. Sistem menjalankan Augmented Reality dari model 3D rumah.
Post Condition	Sistem menampilkan daftar rumah
Alternative Flow	-

Tabel 4.6 Use Case Scenario Menampilkan 3D Tour

Nama <i>Use Case</i>	Menampilkan 3D Tour
Kode Kebutuhan Terkait	SRS-PTVBP-F-3
Aktor	Pengguna
Tujuan	Menampilkan 3D Tour dari model 3D rumah yang dipilih oleh pengguna
Pre Condition	Aktor telah berada pada halaman utama
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna berada di halaman detail rumah yang dipilih 2. Pengguna melakukan tap pada tombol 3D Tour 3. Sistem menjalankan 3D Tour dari model 3D rumah.
Post Condition	Sistem menampilkan daftar rumah
Alternative Flow	-

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, D. & Golvikar, R. (2015). Comparative Study of Augmented Reality SKD's . International Journal on Computational Sciences & Application (IJCSA), Hal 2-7.
- Ozacar, K., Ortakci, Y., dkk (2017). A Low-Cost and Lightweight 3D Interactive Real Estate-Purposed Indoor Virtual Reality Application. International Journal on Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Hal 308-309.
- Fitrana, E. A., dkk (2019). Pengembangan Aplikasi Katalog Rumah Berbasis Augmented Reality Menggunakan Algoritma FAST. JISKa. Vol. 4, No. 1. Hal 10. ISSN : 2527-5836.
- Husniah, L. dkk. (2016). Interaktif Augmented Reality untuk Katalog Penjualan Rumah Berbasis Android. KINETIK. Vol. 1, No. 1. Hal 33. ISSN : 2503-2259.
- Sutrisno, Adam dkk. (2015). Implementasi Teknologi Augmented Reality pada Agen Penjualan Rumah. E-Journal Teknik Elektro dan Komputer. Hal 19-20. ISSN : 2301-8402.
- Rumajar, R. (2015). Perancangan Brosur Interaktif Berbasis Augmented Reality. E-Journal Teknik Elektro dan Komputer. Vol 4, No. 6. Hal 1-3. ISSN : 2301-8402.
- Wirawan, Raden dkk. (2016). Aplikasi Augmented Reality pada Sistem Informasi Smart Building. JNTETI. Vol. 5, No. 3. Hal 20. ISSN : 2301 – 4156
- Suhendar, Akip dkk. (2016). Aplikasi Virtual tour Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan AutoDesk 3Ds Max. Jurnal ProTekInfo. Vol. 3, No. 1. Hal 30-35. ISSN : 2406-7741.
- Pramono, Basworo Ardi, 2012, Desain dan Implementasi Augmented Reality Berbasis Web Pada Aplikasi Furniture Shopping Manager Sebagai Alat Bantu Belanja Online. Jurnal Transformatika. Vol.10, No.1, Hal 28.

Gede Wahya Dhiyatmika, I., Putra, I., & Mandenni, N. (2015). Aplikasi Augmented Reality Magic Book Pengenalan Binatang Untuk Siswa TK. Lontar Komputer: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi, 120-127.

LAMPIRAN

DATA CATATAN PENGUNJUNG DAN HARGA JUAL PERUMAHAN BALIMBINGAN PERMAI PT. KARYA PROPERTINDO UTAMA

Berikut data pengunjung (home seeker) perumahan balimbingan, yang ingin membeli rumah namun batal. Terdapat data nama, tahun, tipe rumah yang ingin dibeli, serta kendala / alasan batal membeli rumah, seperti tertera pada tabel di bawah.

No	NAMA	ALAMAT / DOMISILI	TAHUN	TIPE RUMAH	KENDALA
1	Ronald Heron Siahahan	Palembang	2016	45	Batal berkunjung / survey dikarenakan jarak jauh, meminta model rumah berbentuk 3-dimensi.
2	Handoko	Kebun PTP IV Balimbingan	2016	45	Batal Berkunjung karena kerja kantor, tidak ada waktu kosong untuk survey lapangan
3	Riko Silalahi	Balige - Kab. Toba Samosir	2016	36	Batal Berkunjung karena kerja kantor, tidak ada waktu kosong untuk survey lapangan, meminta model rumah berbentuk 3-dimensi
4	Nihon Halawa	Bah Kisat - Tanah Jawa	2016	54	Tanpa kabar kembali
5	Jhon Harman Sinaga	Jakarta	2017	54	Batal berkunjung dikarenakan masalah jarak yang jauh untuk berkunjung, meminta model rumah berbentuk 3-dimensi
6	Jagusman Siregar	P. Siantar	2017	70	Batal berkunjung karena tidak ada waktu libur kerja kantor
7	Effendi Sitanggang	Tanah Jawa	2017	36	Tanpa kabar kembali
8	Muchtar Simanjuntak	P. Siantar	2017	54	Tidak jadi berkunjung
9	Silvi	P. Siantar	2017	45	Tidak jadi berkunjung
10	Sriantis Butar-Butar	Balige	2017	45	Tidak jadi berkunjung
11	Sariati Silitonga	Balimbingan	2017	45	Tanpa Alasan
12	Helmiati Tanjung	Rumah Sakit Balimbingan	2017	54	Tanpa kabar kembali
13	Renata Siagian	P. Siantar	2017	54	Tanpa kabar kembali
14	Judir Nadapdap	Tanjung Pasir - Tanah Jawa	2017	45	Tanpa kabar kembali
15	Desi Silalahi	Jakarta	2018	45	Batal berkunjung / survey dikarenakan jarak jauh, meminta model rumah berbentuk 3-dimensi.

19	Robin Sinabariba	Balimbingan	2018	45	Tanpa kabar kembali
20	Darwis	TebingTinggi	16 Maret 2019	36	Batal survey dikarenakan masalah jarak yang jauh untuk berkunjung, minta 3D
21	Erick Tampubolon	Perdagangan	2019	36	Batal Berkunjung karena kerja kantor, tidak ada waktu kosong untuk survey lapangan
22	Pungua Sidabutar	Hutabayu	2019	54	Tanpa kabar kembali
23	Heuda P. Silitonga	Medan	2019	36	Batal Survey kendala jarak jauh, Minta 3D
24	Maslon Sirait	Kebun PTP IV Mandoge	2020	70	Batal berkunjung karena membatasi diri keluar rumah akibat covid-19
25	Riski Silalahi	P. Siantar	2020	54	Perlu model 3D rumah, membatasi diri untuk berkunjung karena pandedmi Covid-19
26	Bangun Sihombing, S.STP.M.Si	P. Siantar	2020	54	Perlu Model 3D
27	Betterpen. S	Huta Bayu	2020	36	Perlu Model 3D

Berikut data harga jual perumahan balimbingan permai, seperti pada tabel di bawah yang ditampilkan berdasarkan tipe, harga, beserta estimasi keuntungan.

No	Tipe Rumah	Harga Jual	Estimasi Keuntungan
1	36	Rp 130.000.000	Rp 18.000.000
2	45	Rp 160.000.000	Rp 30.000.000
3	54	Rp. 210.000.000	Rp. 45.000.000
4	70	Rp. 260.000.000	Rp. 52.000.000

Demikian data yang tertera di atas adalah benar-benar data perumahan Balimbingan Permai yang sah diberikan oleh perusahaan PT. Karya Propertindo Utama dan akan digunakan sebagai data pendukung untuk penelitian skripsi.

Balimbingan, 21 September 2020

PT. Karya Propertindo Utama,


 Ir. Mangantar Silalahi, MT
 Pemilik Proyek