

PEMBUATAN ASSET AUGMENTED REALITY DENAH RUANGAN GEDUNG AIRPORT OPERATION CONTROL CENTER BANDARA SOEKARNO HATTA

Muhammad Prakoso Prabhaswara¹, Toufan Diansyah Tambunan², Yahdi Siradj³

^{1,2,3} Prodi S1 Terapan Teknologi Rekayasa Multimedia, Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom

¹mprakosoprab@student.telkomuniversity.ac.id, ²tambunan@tass.telkomuniversity.ac.id,

³yahdi@tass.telkomuniversity.ac.id

Abstrak— Denah ruangan memiliki peranan untuk memberikan informasi dimana keberadaan ruangan. Banyak bangunan baru pada kawasan Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta membuat gedung baru tersebut tidak dilengkapi oleh denah atau petunjuk arah. Pada gedung AOCC di kawasan Bandara Soekarno Hatta juga tidak terdapatnya denah ruangan. Metode flat desain denah masih memiliki kelemahan sehingga diperlukan pengembangan media seperti *Augmented Reality*. Penelitian ini menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) dengan enam tahapan yaitu: konsep (concept), perancangan (Desain), Pengumpulan bahan (material Collecting), pembuatan (Assembly), pengujian (Testing), dan distribusi (Distribution). Tujuan dari penelitian yaitu membuat aplikasi *Augmented Reality* Denah Ruang Gedung AOCC Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta yang berisikan peta denah ruangan dan nama ruangan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap 12 karyawan pada gedung AOCC, hasil dari pengujian yang menggunakan metode analisis *User Acceptance Test*, didapatkan hasil kepuasan pengguna terhadap asset 2D dan asset 3D dengan persentase sebesar 88,4% dan dikomparasi dengan AHP menghasilkan bobot nilai pada variabel dengan hasil 88,6% sehingga dari hasil tersebut menunjukkan parameter kelayakan dari asset 2D dan 3D sebagai denah AR gedung AOCC.

Kata kunci: *Denah, AOCC, Augmented Reality, asset 2D, asset 3D*

Abstract— The room plan has a role to provide information on where the room is. Many of the new buildings in the Soekarno Hatta International Airport area make the new building not equipped with plans or directions. In the AOCC building in the Soekarno Hatta Airport area, there is also no room plan. The flat plan design method still has weaknesses so that media development such as *Augmented Reality* is required. This study uses the *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) method with six stages, namely: concept, design, material collection, assembly, testing, and distribution. The purpose of this research is to create an *Augmented Reality* application for the Soekarno Hatta International Airport AOCC Building Plan which contains a room plan map and room name. Based on research conducted on 12 employees at the AOCC building, the results of testing using the User

Acceptance Test analysis method showed that the results of user satisfaction with 2D assets and 3D assets were 88.4% and compared with AHP resulted in weighted values for variables with the results. 88.6% so that the results show the feasibility parameters of 2D and 3D assets as the AR plan of the AOCC building.

Keyword: *Denah, AOCC, Augmented Reality, asset 2D, asset 3D*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era saat ini kemajuan teknologi sangat cepat, dari beberapa yang ada salah satunya merupakan teknologi pada bidang informasi. Kemajuan pesat teknologi informasi ini didukung dengan perkembangan teknologi multimedia yang dapat memvisualisasikan suatu informasi menjadi lebih informatif. Peranan teknologi multimedia pada aktivitas manusia juga begitu besar, teknologi multimedia telah menjadikan perubahan-perubahan pada penyampaian informasi. Banyaknya pembangunan yang di kerjakan pada kawasan Bandara Soekarno Hatta menghasilkan banyak gedung baru, sehingga dibutuhkannya denah untuk menunjukkan lokasi pada gedung tersebut atau denah ruangan yang berada pada gedung tersebut.

PT Angkasa Pura II (Persero), Merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara yang bergerak dalam bidang usaha pelayanan jasa kebandar udaraan dan pelayanan jasa terkait bandara menitik beratkan pelayanan pada Indonesia bagian barat. [1] kantor dari Angkasa Pura II berpusat pada Bandara Internasional Soekarno Hatta Tangerang, Banten. Angkasa Pura II telah mendapatkan kepercayaan dari Pemerintah Republik Indonesia untuk mengelola dan mengupayakan perusahaan Pelabuhan Udara Jakarta Cengkareng yang kini berubah nama menjadi Bandara Internasional Jakarta Soekarno Hatta. Bandara merupakan singkatan dari bandara udara. Dimana bandar udara merupakan pelabuhan udara yang memiliki fasilitas untuk pesawat terbang dapat melakukan pendaratan dan lepas landas. Ada juga pengertian bandar udara sebagai berikut, bandar udara merupakan definisi sebagai suatu tempat atau daerah, di darat atau di perairan dengan batas-batas tertentu, termasuk bangunan dan instalasi, yang dibangun untuk keperluan pergerakan pesawat terbang lepas landas (*take-off*), pendaratan (*landing*), atau pergerakan di permukaan (*taxiing*). [2] Ada juga definisi bandar udara dari PT (persero) Angkasa Pura adalah “lapangan udara, termasuk segala bangunan dan peralatan yang meruokan kelengkapan minimal untuk menjamin tersedianya fasilitas bagi angkutan udara untuk masyarakat”. Adanya penerapan untuk fasilitas secara umum sehingga suatu bandara membutuhkan suatu pusat control oprasi untuk meninjau atau memantau secara keseluruhan pada bandara tersebut. Bandar udara Soekarno Hatta memiliki pusat kontrol oprasi yang bernama *Airport Operation Control Center* atau yang sering disebut/singkat dengan AOCC dimana bertugas untuk memantau seluruh kegiatan oprasional yang berupa pada Terminal 1, Terminal 2, Terminal 3, kargo, dan taxi yang berada pada Bandar Udara Soekarno Hatta. AOCC melibatkan seluruh pemangku kepentingan di bandara dengan mengintegrasikan sistem yang dimiliki masing-masing pemangku kepentingan agar dapat beroperasi secara efektif dan efisien.

Gedung AOCC memiliki tempat terpisah dengan tempat pengawasannya tetapi masih dalam kawasan Bandar udara Soekarno Hatta, AOCC merupakan gedung yang memiliki *traffic* yang cukup tinggi karena terjadinya pengumpulan seluruh pemangku kepentingan di lingkungan Bandara Soekarno-Hatta. Adanya denah saat ini membantu para pekerja untuk mengetahui ruangan mana yang akan dikunjungi oleh pegawai selain dari AOCC.

Denah merupakan gambar yang menunjukkan lokasi/letak dari suatu tempat. Dengan denah akan lebih mudah untuk menemukan berbagai jenis lokasi atau letak tertentu tanpa harus bertanya kepada orang lain. Dalam pengertian yang lain, denah adalah gambaran sederhana tentang suatu tempat. Denah memiliki fungsi yaitu: mengetahui fungsi ruang, susunan ruang, sirkulasi ruang, dimensi ruang, letak pintu dan bukaan, isi ruangan [3]. Kelemahan dari denah konvensional adalah kurangnya mempertimbangkan hubungan antara ruang ruang, fungsi ruang ruang dalam denah, perbandingan ukuran ruangan, hubungan antara bangunan ruangan, dan sebagainya. Pada denah konvensional di gedung AOCC tidak terdapatnya sirkulasi ruangan, dan isi ruangan sehingga fungsional dari denah tersebut jadi berkurang. Ditambahkannya pengembangan menggunakan teknologi *Augmented Reality* agar dapat tercapainya fungsi dari ruang ruang, hubungan antara bangunan ruangan dan isi dari ruangan tersebut dengan memvisualisasikan denah secara 3D.

Augmented Reality merupakan penggabungan dunia nyata dengan dunia maya dalam bentuk dua dimensi atau pun tiga dimensi yang diproyeksikan dalam sebuah lingkungan nyata dalam waktu yang bersamaan [4]. Dalam teknologi ini juga dibutuhkan pengumpul dan pembuatan asset untuk di bangun pada aplikasi tersebut.

Asset merupakan semua kebutuhan atau bahan-bahan yang akan digunakan dalam perancangan suatu aplikasi atau *game* berupa objek. [5] Dengan kata lain, asset yaitu aspek dari sebuah aplikasi yang akan direferensikan oleh beberapa komponen itu sendiri sebagai penunjang kebutuhan pada suatu aplikasi. Penyediaan asset pada proyek akhir ini relevan dengan yang asli berbeda dari skala yang di buat karena sebuah denah tidak terlalu mementingkan skala hanya penempatan yang akurat. Asset yang akan dibuat dalam pengerjaan proyek akhir ini adalah:

- Adobe Illustrator
- Sketchup
- Blender
- Unity

Kebutuhannya dapat berupa visual 2D dan 3D. design tombol berupa design 2D sehingga membutuhkan aplikasi adobe illustrator untuk pembuatannya. Pembuatan bangunan dan barang dibutuhkan aplikasi Sketchup, Blender untuk memuat *texture* atau warna dan Unity untuk peletakan seluruh komponen dan disatukan menjadi *Augmented Reality*.

Fokus utama dari laporan proyek akhir ini adalah

pada bagian "*Pembuatan asset pada augmented reality denah ruangan AOCC soekarno hatta*" adanya pembuatan asset ini untuk membantu kebutuhan visual yang diperlukan dalam augmented reality dan seluruh asset hingga pembuatan akan di jelaskan pada laporan proyek akhir ini. Sementara aspek pengembangan *Augmented Reality* gedung AOCC akan dibuat dalam dokumen terpisah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, maka disusun rumusan masalah yang akan dibahas pada proyek akhir ini yaitu:

Bagaimana menentukan tingkat kelayakan dari desain asset dapat memenuhi sesuai kebutuhan dari target penyampaian informasi pada pembangunan aplikasi *Augmented Reality* denah gedung *Airport Operation Control Center* (AOCC) Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta.

1.2 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan yang ingin dicapai adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan asset 2D dan 3D orisinil sudah disesuaikan dengan kebutuhan dari pengguna
2. Memenuhi kebutuhan visual denah AR gedung AOCC yang sudah disesuaikan dengan kebutuhan pengguna
3. Memaksimalkan visualisasi denah AR gedung AOCC dengan menggunakan asset yang dibuat

1.3 Batasan Masalah

Adapun ruang lingkup dalam proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Jenis asset merupakan desain 2D untuk tombol dan tulisan, 3D untuk ruangan dan barang-barang
2. Asset 2D berupa gambar .png yang membentuk *Sprite*
3. Pengujian melalui handphone yang beroperasi sistem android Jelly Bean 4.1
4. Model gedung AOCC merupakan hak paten dari PT Angkasa Pura II (Persero)

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bandar Udara

Bandara atau bandar udara yang juga populer disebut dengan istilah airport merupakan sebuah fasilitas di mana pesawat terbang seperti pesawat udara dan helikopter dapat lepas landas dan mendarat. Suatu bandar udara yang paling sederhana minimal memiliki sebuah landasan pacu atau helipad (untuk pendaratan helikopter), sedangkan untuk bandara-bandara besar biasanya dilengkapi berbagai fasilitas lain, baik untuk operator layanan penerbangan maupun bagi penggunaannya seperti bangunan terminal dan hanggar. Menurut Annex 14 dari ICAO (International Civil Aviation Organization): Bandar udara adalah area tertentu di daratan atau perairan (termasuk bangunan, instalasi dan peralatan) yang diperuntukkan baik secara keseluruhan atau sebagian untuk kedatangan, keberangkatan dan pergerakan pesawat. Sedangkan definisi bandar udara menurut PT (persero) Angkasa Pura adalah "lapangan udara, termasuk segala bangunan dan peralatan yang merupakan kelengkapan minimal untuk menjamin tersedianya fasilitas bagi angkutan udara untuk masyarakat". Secara yuridis, Bandar Udara didefinisikan sebagai kawasan di daratan dan/atau perairan dengan batas-batas tertentu yang digunakan sebagai tempat pesawat udara mendarat dan lepas landas, naik turun penumpang, bongkar muat barang, dan tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi, yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan, serta fasilitas pokok dan fasilitas penunjang lainnya.

2.2 Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta

Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta (bahasa Inggris: Soekarno-Hatta International Airport) (IATA: CGK, ICAO: WIII)

disingkat SHIA atau Soetta atau Bandar Udara Cengkareng (dengan IATA penunjuk "CGK"), merupakan sebuah bandar udara utama yang melayani penerbangan untuk Jakarta, Indonesia. Bandar udara ini diberi nama sesuai dengan nama dwitunggal tokoh proklamator kemerdekaan Indonesia, Soekarno dan Mohammad Hatta, yang sekaligus merupakan Presiden dan Wakil Presiden Indonesia pertama. Nama populer dalam masyarakat adalah Bandara Cengkareng oleh karena berdekatan dengan wilayah Cengkareng, Jakarta Barat, meskipun secara geografis berada di Kecamatan Benda, Kota Tangerang. Bandara ini mulai beroperasi pada tanggal 1 Mei 1985, menggantikan Bandar Udara Kemayoran (penerbangan domestik) di Jakarta Pusat, dan Halim Perdanakusuma di Jakarta Timur. Bandar Udara Kemayoran telah ditutup, sementara Bandar Udara Internasional Halim Perdanakusuma masih beroperasi, melayani penerbangan charter dan militer. Bandara ini memiliki 3 Terminal keberangkatan dan kedatangan, terminal Kargo dan pool taksi dimana operasi harus terkontrol oleh pusat bandara. Pusat bandara mulai mendirikan *Airport Operation Control Center* untuk memantau seluruh kegiatan dalam bandara.

2.3 Airport Operation Control Center

AOCC merupakan pusat koordinasi antar stakeholders operasional bandara. Dengan adanya AOCC, informasi operasional bandara dapat diakses secara terkoordinasi di Main Operation Control Room. Koordinasi ini menggunakan teknologi dan membutuhkan kecepatan, baik dalam pencarian informasi maupun pengambilan keputusan.

Tujuan utama dari AOCC adalah untuk meningkatkan air traffic flow dan capacity management sehingga pengelola bandara mampu mengukur kualitas pelayanan secara real time dan meminimalisasi keterlambatan penerbangan. Selain itu, ruang kontrol yang terkoordinasi ini dapat mendukung peningkatan analisa dan memprediksi keadaan operasional dan kondisi fasilitas bandara, mengoptimalkan pemanfaatan fasilitas dan SDM yang ada, serta memberikan informasi kualitas layanan baik dan dapat diukur pengguna bandara.

AOCC menerapkan konsep desain interior *high tech + speed* yang futuristik, simple, dinamis, inovatif, estetik, dan fleksibel. Sesuai dengan fungsinya yang lekat akan penggunaan teknologi, interior AOCC menerapkan konsep futuristik. Penerapan konsep ini ditonjolkan dengan adanya elemen video wall pada Main Operation Control Room dan penggunaan switch glass sebagai dinding partisi sebagai respon akan kebutuhan privasinya. Secara desain, interior AOCC relatif simple supaya user dapat merasa nyaman secara visual yang minim ornamen.

Sementara itu, alur kerja di Main Operation Control Room masih dapat diperbaharui dari waktu ke waktu secara fleksibel yang didukung dengan penggunaan material lantai dan furnitur yang diaplikasikan. Backdrop video wall dibuat modular untuk membuka kemungkinan perubahan konfigurasi

atau penambahan video wall itu sendiri. Interior AOCC menonjolkan desain yang dinamis, serta paduan warna interior yang mengedepankan kenyamanan kerja.

2.4 Augmented Reality

Augmented Reality adalah menggabungkan dunia nyata dan virtual, bersifat interaktif secara real time, dan merupakan animasi 3D. [9]

Augmented Reality (AR) adalah penggabungan antara objek virtual dengan objek nyata. Inti dari AR adalah menepatkan objek virtual kedalam dunia nyata untuk mendapatkan kesan tambahan atas keterlibatan user dengan sistem. Para peneliti memanfaatkan bidang ini sebagai salah satu cara baru untuk meningkatkan pembelajaran dan mendapatkan pengetahuan. [10]

Augmented Reality adalah sebuah istilah untuk lingkungan yang menggabungkan dunia nyata dan dunia virtual yang dibuat oleh komputer sehingga batas antara keduanya menjadi sangat tipis. [11]

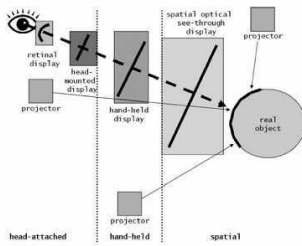
mendefinisikan *Augmented Reality* sebagai sistem yang memiliki karakteristik sebagai berikut: [12]

- a. Menggabungkan lingkungan nyata dan virtual
- b. Berjalan secara interaktif dalam waktu nyata
- c. Integrase dalam tiga dimensi

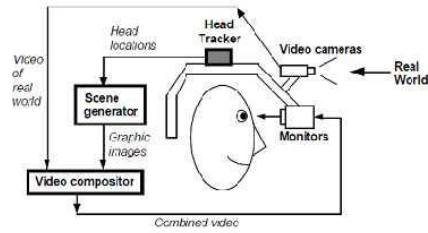
Objek virtual yang memasuki dunia nyata secara sederhana merupakan definisi dari *Augmented Reality* tersebut. Penggabungan objek nyata dan virtual dimungkinkan dengan teknologi penampilan yang sudah sesuai, dengan interaksi yang dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input tertentu.

Augmented Reality merupakan variasi dari *Virtual Environment (VE)*, atau yang lebih dikenal dengan istilah *Virtual Reality (VR)*. Pengguna yang sedang menggunakan teknologi VE pengguna merasakan tergabung dalam sebuah lingkungan virtual secara keseluruhannya. Ketika pengguna telah masuk dalam lingkungan virtualnya, pengguna tidak akan dapat melihat lingkungan nyata disekitarnya. Sebaliknya, bila *Augmented Reality* memungkinkan pengguna untuk melihat lingkungan nyata, dengan objek virtual yang tergabung dengan lingkungan nyata. Selain itu ada tujuan utama dari AR adalah untuk menciptakan lingkungan baru dengan menggabungkan interaktivitas antar dunia nyata dengan dunia virtual sehingga pengguna merasa bahwa lingkungan yang diciptakan adalah nyata atau juga pengguna dapat merasakan/melihat dari lingkungan nyata. Dengan bantuan teknologi AR (seperti visi komputasi dan pengenalan objek) lingkungan nyata disekitar akan dapat berinteraksi dalam bentuk virtual atau digital. Informasi tentang objek dan lingkungan disekitar kita dapat ditambahkan kedalam sistem AR yang kemudian informasi tersebut ditampilkan oleh obyek virtual membantu pengguna melaksanakan kegiatan dalam dunianya. AR biasa di gunakan dalam bidang industri manufaktur, militer dan kesehatan juga telah diaplikasikan dalam perangkat-perangkat yang digunakan orang banyak, seperti pada telepon genggam.

Sistem display AR merupakan sistem manipulasi citra yang menggunakan seperangkat optik, elektronik, dan komponen mekanik untuk membentuk citra dalam jalur optik antara mata pengamat dan objek fisik akan digabungkan dengan teknik AR. Bergantung kepada optic yang digunakan, citra bias dibentuk pada sebuah benda datar atau suatu bentuk permukaan yang kompleks (tidak datar). [9]



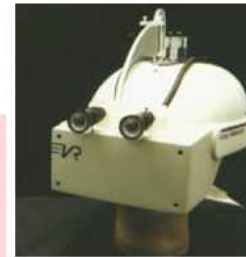
Gambar 3.1.2.1-1 Pembentukan citra untuk display AR. Sumber : Paul M.(2007)



Gambar 3.1.2.1-2 Diagram Opaque HMD. Sumber: Paul M.(2007)

Ada juga yang dikemukakan oleh Bimber O dan Raskar R (2005) berupa garis besarnya pada tiga teknik display AR, yaitu sebagai berikut:

- a. Head-Attached Display
- b. Handheld Display
- c. Spatial Display



Gambar 3.1.2.1-3 Contoh Opaque HMD. Sumber: Paul M.(2007)

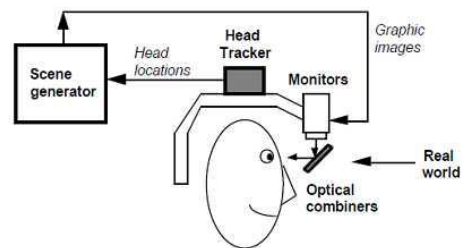
Head attached Display yaitu teknik display yang mengharuskan penggunaannya untuk memakai sistem ini di kepala pengguna. Teknik citran yang terbentuk, Head-Attached Display terbagi tiga, yaitu sebagai berikut:

- a. Head-Mounted Display
- b. Head-Mounted Projectors
- c. Virtual Retina Display

Video dari kamera dikombinasikan dengan citra yang dibuat oleh scene generator, dunia nyata dan virtual digabungkan. Hasilnya dikirimkan ke monitor yang terletak di depan mata pengguna.

2. Optical see-through Head-Mounted Display

Tidak seperti penggunaan video see-through HMD, Optical see-through HMD menyerap cahaya dari lingkungan luar, sehingga memungkinkan pengguna untuk secara langsung mengamati dunia nyata dengan mata. Selain itu, sebuah sistem cermin yang diletakkan didepan mata pengguna memantulkan cahaya dari pencitraan grafis yang dihasilkan komputer. Pencitraan yang dihasilkan merupakan gabungan optis dari pandangan atas dunia nyata dengan pencitraan grafis.



Gambar 3.1.2.1-4 Diagram see-through HMD. Sumber: Paul M.(2007)

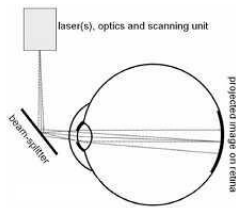
3. Head-Mounted Projectors

Head Mounted Projectors Menggunakan proyektor atau panel LCD kecil dan mempunyai cahaya sendiri untuk menampilkan citra langsung ke lingkungan nyata. [9]

virtual retina display (VRD), atau disebut juga dengan retina scanning display (RSD), menampilkan proyeksi citra yang penuh dan juga tembus pandang tergantung pada intensitas cahaya yang dikeluarkan, sehingga pengguna dapat menggabungkan realitas nyata dengan citra yang diproyeksikan melalui sistem penglihatannya. [13] VRD dapat menampilkan jarak pandang yang lebih luas dari pada HMD dengan citra beresolusi tinggi. Keuntungan lain VRD adalah konstruksinya yang kecil dan ringan. Namun, VRD yang ada kini masih merupakan prototype yang masih tahap perkembangan. Sehingga masih belum dapat menggantikan HMD yang masih dominan digunakan dalam bidang Augmented Reality. [14]

1. Video-see-through Head-Mounted Display

Video see-through HMD bekerja dengan menggabungkan sebuah close-view HMD dengan satu atau dua head-mounted kamera video, melalui kamera video tersebut pengguna melihat ke lingkungan nyata.

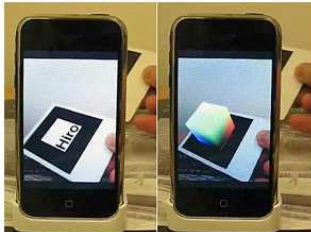


Gambar 3.1.2.1-5 Diagram sederhana virtual retina display Sumber: Thomas (2010)

Handheld Display, teknik ini menggunakan alat dengan display yang dengan mudah dapat digenggam pengguna (Tablet PC, PAD dan telepon genggam). Sensor dapat berupa GPS, kompas digitau atupun kamera yang ada pada handheld tersebut.

Semua penerapan AR pada perangkat genggam menggunakan kamera untuk menggabungkan citra digital dengan lingkungan nyata, Handheld AR sangat menjanjikan untuk tujuan komersial. Dua kelebihan utama dari Handheld AR adalah mobilitas perangkat yang mudah dan salah satu perangkat genggam yang banyak digunakan telah banya dilengkapi kamera. Dalam *Spatial Augmented Reality* (SAR), objek nyata digabungkan langsung dengan citra yang terintefrasi langsung ke lingkungan nyata. Contohnya, citra diproyeksikan ke lingkungan nyata menggunakan proyektor digital atau tergabung degan lingkungan menggunakan panel display. [11]

Perbedaan utama pada SAR disbanding teknik display sebelumnya adalah displaynya terpisah dengan pengguna. SAR memiliki kelebihan HMD dan handheld, sistem ini digunakan banyak orang pada waktu bersamaan tanpa perlu mengenakan suatu alat.



Gambar 3.1.2.1-6 Aplikasi Augmented Reality pada Handphone Sumber Thomas (2010)

Tiga teknik display dalam SAR, yaitu sebagai berikut: [9]

1. Screen Based Video See-through Displays

Screen-Based AR menggabungkan citra dan lingkungan nyata yang ditampilkkan ke sebuah monitor.



Gambar 3.1.2.1-7 Screen-Based Video See-Through Displays Sumber: Bimber O and Raskar R (2005)

2. Spatial Optical See- Through Displays

Sistem ini menghasilkan citra yang di tampilkan langsung ke lingkungan nyata. Komponen yang penting dalam sistem ini meliputi spatial optikal kombinasi atau planar. Layar transparan atau hologram.

3. Projection-Based Spatial Displays

Sistem ini memproyeksikan citra secara langsung pada permukaan objek fisik dari pada menampilkannya pada sebuah bidang pencitraan dalam penglihatan pengguna. Sistem ini menggunakan banyak proyektor yang digunakan untuk meningkatkan wilayah tampilan serta meningkatkan kualitas citra.

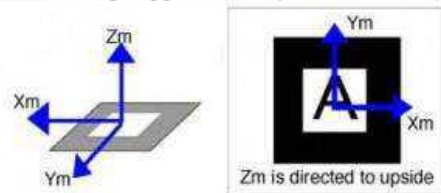
Sejarah *Augmented Reality* dimulai dari tahun 1957-1962, ketika seorang penemu yang bernama Morton Heilig, seorang sinematografer, menciptakan dan mempatenkan sebuah simulator yang disebut sensorrama dengan visual, getaran dan bau. Ivan Sutherland 1966, head-mounted display yang di kalim adalah jendela ke dunia virtual [15].

Myron Krueger merupakan ilmuwan 1975 yang menemukan videoplace yang memungkinkan pengguna, dapat berinteraksi dengan objek virtual untuk pertama kalinya. Tahun 1989, Jaron lanienr memperkenalkan *Virtual Reality* dan menciptakan bisnis komersial pertama kali di dunia maya, tahun 1992 mengembangkan *Augmented Reality* untuk melakukan perbaikan pada pesawat boeing. Dan pada tahun yang sama LB Rosenberg mengembangkan salah satu fungsi sistem *Augmented Reality* yang disebut *Virtual Fixtures*, yang digunakan di angkatan udara Amerika Serikat Armstrongs Labs, dan menunjukkan manfaatnya pada manusia, dan pada tahun 1992 juga, Steven Feiner, Blair MacIntyre dan doree seligmann, memperkenalkan untuk pertama kalinya *major paper* untuk perkembangan *Prototype AR*. Hirokazu Kato 1999, mengembangkan ARToolkit di HITLab dan di demonstrasikan di SIGGRAPH, pada tahun 2000, Bruce. H, Thomas, Internasional *Symposium on Wearable Computers*. Pada tahun 2008 Wikitude AR travel Guide, memperkenalkan Android G1 Telephone yang berteknologi AR, tahun 2009, Saqoosha memperkenalkan FLARToolkit yang merupakan perkembangan dari ARToolkit.

2.5 Marker Based Tracking

Banyak metode yang digunakan pada *Augmented Reality* salah satunya adalah *Marker Based Tracking*. Marker biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih.

Komputer akan mengenali posisi dan orientasi marker dan menciptakan dunia virtual 3D yaitu tiol (0,0,0) dan 3 sumbu yaitu X,Y dan Z. Marker Based Tracking ini sudah lama dikembangkan sejak tahun 80an dan pada awal 90an mulai dikembangkan untuk penggunaan *Augmented Reality*.



Gambar 3.1.2.1-1 Marker Based Tracking. Sumber: Anggu Ariyadi (2010)

Adapula metode Augmented Reality yang saat ini sudah berkembang merupakan metode “*Markerless Augmented Reality*” dengan metode ini pengguna tidak perlu menggunakan sebuah marker untuk menampilkan objek digital. Salah satu perusahaan *Augmented Reality* terbesar pernah mengembangkan beberapa metode dan salah satunya teknik Markerless Tracking sebagaiin teknologi andala mereka. seperti *Face Tracking*, *3D object Tracking*, *Motion Tracking*, dan *GPS Based Tracking*. (Steven, 2010).

1. Face Tracking

Face tracking adalah metode yang melacak muka dengan menggunakan algoritma yang telah dikembangkan, komputer dapat mengenali wajah manusia secara umum dengan cara mengenali posisi mata, hidung, dan mulut manusia, kemudian akan mengabaikan objek-objek lain disekitarnya seperti pohon, rumah dan benda-benda lainnya.

2. 3D Object Tracking

3D Object tracking berbeda dengan face tracking metode ini hanya dapat mengenali objek 3D secara umum misalkan kubus, prisma, tabung dan lain sebagainya atau betuk 3D yang memiliki permukaan yang dapat di deteksi.

3. Motion tracking

Teknik ini dapat menangkap gerakan, metode ini telah mulai digunakan secara ekstensif untuk memproduksi film-film yang mencoba mensimulasikan gerakan.

4. GPS Based Tracking

Teknik GPS Based Tracking saat ini mulai populer dan banyak di kembangkan pada aplikasi smartphone. Dengan memanfaatkan fitur GPS dan Kompas yang ada didalam smartphone, aplikasi akan mengambil data dari GPS dan Kompas kemudian menampikannya dalam bentuk arah yang kita inginkan secara realtime, bahkan ada beberapa aplikasi menampilkan dalam bentuk 3D.

2.6 SketchUp

SketchUp adalah sebuah program grafis 3 Dimensi (3D) paling banyak penggunaanya saat ini tercatat lebih dari 30 juta pengguna SketchUp saat ini dan terus bertambah.



Gambar 3.1.2.1-1 Logo Sketchup2020

SketchUp dibuat pada tahun 1999 oleh sebuah perusahaan @Last Software, kemudian pada tahun 2006 dibeli oleh mesin pencari paling terkenal yaitu Google dengan tujuan dapat di integrasikan dengan proyek ambisius mereka pada Google Earth. Dibawah google menggratiskan penggunaan software ini.

Tabel 1 Fungsi dan alat pada panel Sketchup 2020

No.	Gambar	Alat	Penjelasan
1.		Select	Berfungsi untuk menyeleksi objek-objek yang ada di

2.		Line	Berfungsi untuk membuat objek garis lurus
3.		Rectangle	Berfungsi untuk membuat objek berbentuk segi empat
4.		Circle	Berfungsi untuk membuat onjek bebentuk lingkaran
5.		Scale	Berfungsi membesar kecilkan sebuah objek
6.		Arc	Berfungsi untuk membuat objek garis lengkung
7.		Make componen	Berfungsi membuat objek-objek yang terseleksi menjadi satu bagian komponen
8.		Eraser	Eraser ini hanya menghapus garis pada objek
9.		Tape Measure	Berfungsi untuk membuat sebuah garis purus untuk mengetahui presisi ukurannya
10.		Paint Bucket	Berfungsi untuk menambahkan material/ Warna/ Tecture pada sisi objek
11.		Move	Berfungsi untuk pindahkan objek
12.		Rotate	Untuk merotasi atau memutar mutarkan objek pada sumbu x,y, atau z
13.		Offset	Membuat kloningan dari grid sisi objek yang terseleksi
14.		Orbit	Berfungsi sebagai memutarakan kamera yang sedang kita lihat
15.		Pan	Berfungsi untuk menggerakkan kamera yang sedang kita gerakan
16.		Zoom	Berfungsi untuk mendekatkan atau menjauhkan tampilan terhadap objek
17.		Zoom Extens	Membuat tampilan terlihat pada posisi awal yang dapat

melihat keseluruhan objek

Luther, model pengembangan multimedia terdiri dari enam tahap yaitu *concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution.*

2.7 Blender

Blender 3D merupakan sebuah software atau aplikasi pemodelan tiga dimensi yang memiliki fitur *game engine*, Blender pada awalnya dikembangkan oleh perusahaan animasi di Belanda yaitu NeoGeo sebagai program animasi internal, Blender tumbuh dan berkembang bersama proyek yang dikerjakan NeoGeo. Tidak lama setelah versi bebas akses pada publik di internet, NeoGeo tidak lagi menjalankan bisnisnya. Pada saat itu Ton Roosendaal merupakan “Bapak” dari Blender dan programmer utama membuat perusahaan yang bernama NOT a Number untuk mengembangkan Blender lebih jauh.



Gambar 3.1.2.1-1 Logo Blender

Blender bisa menjadi sebuah produk versi bebas akses. Blender bukanlah versi demo namun berfungsi penuh, dan lisensinya memungkinkan pengguna tak terbatas untuk produksi komersial.

2.8 Unity

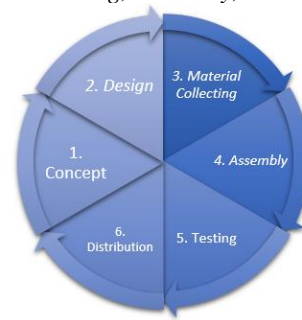
Unity adalah mesin permainan lintas platform yang dikembangkan oleh Unity Technologies, pertama kali diumumkan dan di rilis pada juni 2005 di worldwide Developers Conference milik Apple Inc. Sebagai mesin permainan mac-X-eksklusif. Pada 2018, mesin telah diperluas untuk mendukung lebih dari 25 platform. Mesin ini dapat digunakan untuk membuat game tiga dimensi, dua dimensi, *realitas virtual dan augmented reality, serta simulasi* dan pengalaman lainnya.



Gambar 3.1.2.1-2 Logo Unity

3 METODOLOGI PENELITIAN

Proyek akhir menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* memiliki tujuan untuk mengembangkan media denah ruangan dengan teknik *Augmented Reality*. Model dari pengembangan yang digunakan dalam proyek akhir ini yaitu model pengembangan multimedia versi Luther. Menurut



Gambar 3.1.2.1-1 Diagram Multimedia Development Life Cycle

3.1. Konsep (*concept*)

Tahapan konsep merupakan tahapan awal dari pengembangan aplikasi *augmented reality*. Aplikasi dirancang dengan sederhana, dan mudah digunakan. Berikut rumusan konsep yaitu:

1. Tujuan dari pembuatan asset 3D ini merupakan untuk melengkapi pembuatan dari aplikasi *Augmented Reality* denah gedung AOCC.
2. Visualisasi dari *Augmented Reality* menggunakan desain tiga dimensi untuk bagian menunjukkan denah ruangnya, dan desain dua dimensi pada bagian menu utama dan tutorial aplikasi tersebut.
3. Aplikasi Denah Ruang AOCC dapat dioperasikan pada telepon genggam berbasis sistem operasi android.

3.1.1. Kebutuhan Pengguna

Kebutuhan pengguna dimaksudkan untuk menggambarkan fungsi dan fitur sistem dari perspektif pengguna agar sistem sesuai dengan keinginan pengguna. Pengembang aplikasi yang terlibat dalam proses harus mampu memahami perspektif dari pengguna. Kebutuhan menjadi 2 jenis yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional.

Kebutuhan fungsional merupakan kebutuhan yang berisi proses-proses apa saja/ layanan apa saja yang nantinya harus di sediakan oleh sistem, mencakup bagaimana sistem harus bereaksi pada input tertentu dan bagaimana perilaku sistem pada situasi tertentu. Pada pengerjaan proyek akhir ini penulis tidak melaporkan hasil kebutuhan fungsional.

Kebutuhan non-fungsional merupakan kebutuhan yang menitik beratkan pada property perilaku yang dimiliki oleh sistem. Kebutuhan non-fungsional juga dapat disebut sebagai batasan layanan atau fungsional yang ditawarkan sistem seperti pembatasan waktu, batasan pengembangan proses, standarisasi dan lain-lain.

Kebutuhan non-fungsional ini sudah dilakukannya wawancara kepada salah satu karyawan yang terkait untuk mengetahui tentang kebutuhan dari pengguna.

Tabel 2 jenis kebutuhan non-fungsional

Jenis Kebutuhan Non-Fungsional

- Ketepatan ruangan yang asli dalam gedung
- Terdapat barang barang dalam ruangan
- Pisahkan desain lantai 1, lantai 2 dan gedung
- Memiliki tampilan menu simple dan informatif

Warna sesuaikan dengan warna Angkasa Pura II

Terdapat informasi nama ruangan

Font huruf dapat terbaca dengan jelas

Terdapat logo PT. Angkasa Pura II (Persero)

Ukuran apps maksimal 60Mb agar dapat di download dengan cepat

Dari kebutuhan pengguna diatas, kebutuhan tersebut dapat dipecah menjadi beberapa jenis kebutuhan non-fungsional yaitu:

- Usability

Usability adalah kebutuhan yang terkait dengan kemudahan penggunaan sistem atau aplikasi oleh pengguna

- Protability

Protability merupakan kemudahan dalam pengaksesan sistem khususnya terkait dengan faktor waktu, lokasi pengaksesan, sertaperangkat atau teknologi yang digunakan untuk mengakses.

- Reliability

Reliability kebutuhan terkait kehandalan sistem

- Supportability

Kebutuhan terkait dengan dukungan dalam penggunaan aplikasi

Dari kebutuhan tersebut akan dicantumkan pada analisis kebutuhan pengguna untuk mempermudah perancangan dari suatu asset 3D.

3.1.2. Analisis Kebutuhan Pengguna

Analisis terhadap kebutuhan pengguna bertujuan untuk mengungkapkan bagian dari sistem dan lingkungan studi kasus dan interaksi antar bagian/komponen tersebut yang menentukan bentuk model solusi yang akan memenuhi kebutuhan pengguna tersebut.

3.1.2.1. Usability

Usability dari hasil kebutuhan non-fungsional untuk aplikasi ini merupakan:

Tabel 3 Rancangan Usability

Jenis Kebutuhan Non-Fungsional	Rancangan
Memiliki tampilan menu simple dan informatif	<ul style="list-style-type: none"> • Menu <ol style="list-style-type: none"> 1. Terdapat 3 tombol menu bagian tengah layar 2. Terdapat tulisan fungsi pada tombol : scan marker, how to use, dan keluar 3. Terdapat tulisan PT. Angkasa Pura II (Persero) posisi bagian tengah atas

- **Scan Marker**

1. Tampilan dalam mode camera
2. Bila di lakukan pemindaian pada marker akan menimbulkan gedung AOCC
3. Terdapat 3 tombol di pojok sebelah kanan bagian bawah : 1st floor, 2nd floor, dan building
4. Terdapat tulisan PT. Angkasa pura II (persero) posisi bagian tengah atas

- **1st floor**

1. Tampilan dalam mode camera
2. Bila di lakukan pemindaian pada marker akan menimbulkan lantai 1 dalam gedung AOCC
3. Terdapat 3 tombol di pojok sebelah kanan bagian bawah : 1st floor, 2nd floor, dan building
4. Terdapat tulisan PT. Angkasa pura II (persero) posisi bagian tengah atas

- **2nd floor**

1. Tampilan dalam mode camera
2. Bila di lakukan pemindaian pada marker akan menimbulkan lantai 2 dalam gedung AOCC
3. Terdapat 3 tombol di pojok sebelah kanan bagian bawah : 1st floor, 2nd floor, dan building
4. Terdapat tulisan PT. Angkasa pura II (persero)

- posisi bagian tengah atas
- **Building**
1. Tampilan dalam mode camera
 2. Bila di lakukan pemindaian pada marker akan menimbulkan gedung AOCC
 3. Terdapat 3 tombol di pojok sebelah kanan bagian bawah : 1st floor, 2nd floor, dan building
 4. Terdapat tulisan PT. Angkasa pura II (Pusat)

- mendapatkan ukuran yang maksima.
2. Asset akan di kategorikan menjadi 2 bagian: asset ruangan, dan asset benda

- **Penyimpanan**
1. Google Drive menjadikan tempat penyimpanan aplikasi ini dan dapat di download dengan mengakses link yang di tautkan di depan lobby gedung AOCC.

Kebutuhan dari protability ini akan di butuhkan dari awal untuk mendesign tidak terlalu banyak komponen atau mendetailkan komponen pada pembuatan asset ruangan dan terutama pada asset benda sehingga memenuhi ukuran maksimal dengan menunjukkan suasana asli dari ruangan tersebut.

- **How to Use**

1. Menampilkan cara kerja aplikasi tersebut
2. Terdapat dua kolom kiri dan kanan untuk melihat informasi
3. Terdapat dua bagian bagian penjelasan pertama dan kedua
4. Terdapat tombol selanjut pada pojok kanan bawah dan tombol keluar pada pojok kiri atas

3.1.2.3. **Realibility**

Realibility dari hasil kebutuhan non-fungsional untuk aplikasi ini merupakan:

Tabel 5 Rancangan Realibility

Jenis Kebutuhan Non-Fungsional	Rancangan
Ketepatan ruangan pertamga asli dengan gedung	<ul style="list-style-type: none"> • Tata letak <ol style="list-style-type: none"> 1. Tata letak ruangan akan di sesuaikan dengan flat design denah yang asli 2. Ruangan dan gedung akan di design virtual dengan acuan yang asli

Dari table tersebut melihatkan perancangan dari sebuah menu tampilan pada scan marker, dan how to use sehingga dapat mempermudah dalam perancangan.

3.1.2.2. **Protability**

Protability dari hasil kebutuhan non-fungsional untuk aplikasi ini merupakan:

Tabel 4 Rancangan Protability

Jenis Kebutuhan Non-Fungsional Rancangan

- **Asset**
1. Seluruh asset virtual 2D dan 3D akan dikombinasikan di dalam beberapa scene untuk

Pisahkan desain lantai 1, lantai 2, dan gedung

• **Lantai 1**

1. Terdapat 2 kategori asset: ruangan dan asset barang
2. Terdapat 15 ruangan pada lantai 1 dan akan mengikuti tata letak pada denah aslinya
3. Terdapat objek dalam seluruh ruangan tersebut

• **Lantai 2**

1. Terdapat 2 kategori asset: ruangan dan asset barang
2. Terdapat 6 ruangan pada lantai 1 dan akan mengikuti tata letak pada denah aslinya
3. Terdapat objek dalam seluruh ruangan tersebut

• **Gedung**

1. Terdapat 1 kategori asset berupa virtual bangunan AOCC yang mengadopsi dari gedung AOCC yang asli

Terdapat informasi nama ruangan

• **Nama ruangan**

1. Nama ruangan memakai desain 2D
2. Desain 2D berupa persegi bertulisan nama ruangan berwarna abu-abu
3. Menggunakan fill warna hitam dan stroke warna putih
4. Nama ruangan akan muncul pada pojok kiri bawah layar

Untuk membuat suatu ruangan dalam gedung menggunakan beberapa tools dari sketchup pada dasarnya skatchup akan desain 2D pada shape tools, tetapi dapat diperkaya menjadi desain 3D dengan jadi ditarik menggunakan alat push/pull tools. Sehingga dapat membuat ruangan dan barang yang dibutuhkan untuk desain 3D.

3.1.2.4. Supportability

Protability dari hasil kebutuhan non-fungsional untuk aplikasi ini merupakan:

Tabel 6 Rancangan Supportability

Jenis Kebutuhan Rancangan Non-Fungsional

Warna sesuai dengan warna Angksa Pura II

• **Menu**

1. Tombol menu memiliki warna abu-abu dan biru langit
2. Warna huruf berwarna biru muda bercahaya agar kontras dan mendapat perhatian dari mata
3. Warna dari menu merupakan warna dari gedung AOCC

• **How to use**

1. Memiliki warna latar biru toska
2. Warna huruf berwarna putih agar kontras dengan latar belakang

• **lantai 1**

1. Di dominasi dengan warna abu-abu, putih, biru tua dan hitam.
2. Warna barang-barang pada lantai 1 akan di dominasi dengan warna putih, coklat dan hitam

• **lantai 2**

1. Di dominasi dengan warna abu-abu, putih, dan biru tua
2. Warna barang barang pada lantai 2 akan dominasi dengan warna coklat, hitam dan putih

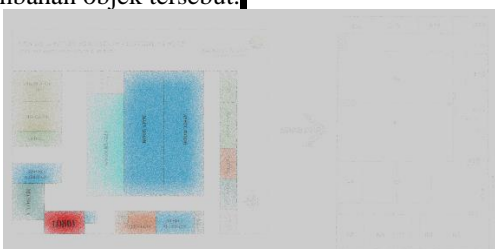
• **Gedung AOCC**

1. Warna abu-abu, putih, merah dan texture batu bata

• **Menu**

it huruf dapat terbaca dengan jelas

Dari table tersebut ketepatan ruangan dapat diukur mengikuti dari denah yang telah ada posisi dari ruangan dan akan memvisualisasikan dengan lebih jelas dari penambahan objek tersebut.



Gambar 3.1.2.3-1 Denah AOCC Lt.1

1. Font huruf pada tombol **Warna** ini mendominasi atau menjadi warna utama untuk tombol karena Berlin Sans FB Demi warna ini memadukan dua warna yang sangat kontras sehingga dapat memudahkan pengguna untuk membaca dari tulisan yang berada pada
2. Font huruf pada tulisan **Pada** tombol.

Angkasa Pura II (Persero) menggunakan font Praetorian agar terlihat kesan tekno

• **How to Use**

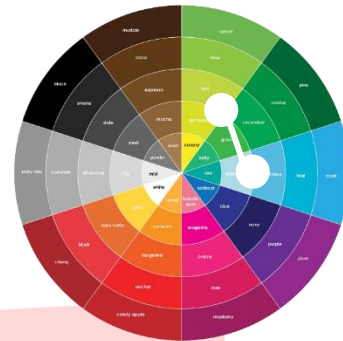
1. Font huruf ini menggunakan arial

• **Scan marker**

1. Pada tombol pojok kanan bawah menggunakan font Berlin Sans

2. Font huruf pada tulisan **PT. Angkasa Pura II** (Persero) menggunakan font Praetorian

3. Nama ruangan pojok kiri bawah menggunakan font Bodoni BT bold



Gambar 3.1.2.4-2 color wheel: warna analog

Karena menggunakan warna sekaligus, perpaduan warna analog dapat membuat mata lelah, sehingga warna analog penulis rancang untuk digunakan dalam papan ruangan yang tidak akan selamanya muncul di dalam layar. Perpaduan warna analog ini yang di ambil *concrete* dan *black* dipadukan dan menghasilkan warna yang kontras jika sedang mode kamera dinyalakan. Sehingga warna ini dipilih untuk pengguna dapat lebih menyadari ada fungsi yang baru saja keluar.

3. Terdapat 3 font yang dipilih dalam perancangan aplikasi augmented reality ini. Penempatan dalam font ini sangat penting agar dapat terbaca serta informasi.

Berlin Sans FB Demi

Gambar 3.1.2.4-3 Font Berlin Sans fb Demi

• **Splice Screen**

1. Logo akan berada pada **splice** screen
2. Muncul dalam awal aplikasi berlogo PT Angkasa Pura (persero)

PRAETORIAN

Gambar 3.1.2.4-4 Font praetorian

Praetorian ini digunakan untuk mengisi tulisan PT. Angkasa Pura II (Persero) kesan ini ditunjukkan untuk memperlihatkan tekno dengan font tersebut. Jenis huruf “praetorian” merupakan jenis huruf yang dapat digunakan secara komersial ataupun nonkomersial.

Arial Black

Gambar 3.1.2.4-5 Font Arial Black

Arial Black merupakan jenis huruf yang familiar dengan pembaca, jenis huruf ini akan mudah dilihat dan dibaca sehingga penggunaan huruf ini akan ditempatkan pada tempat yang menunjukkan bacaan yang lebih banyak kepada pengguna yaitu pada bagian *How To Use* sehingga pengguna dapat membaca secara rinci untuk mengetahui cara menggunakan aplikasi ini. Jenis huruf “praetorian” merupakan jenis huruf yang dapat digunakan secara komersial ataupun nonkomersial.

Warna dalam desain virtual 3D menggunakan warna dalam adaptasi warna

dapat logo PT. Angkasa Pura II (Persero)

Warna dalam Aplikasi augmented reality ini ada dalam beberapa tipe untuk digunakan dalam jenis visual desainnya. Desain 2D menggunakan warna komplementer dan warna analog. Warna komplementer atau warna yang diambil bersebrangan dengan menggunakan color wheel.



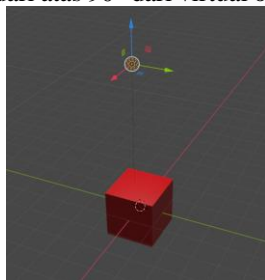
Gambar 3.1.2.4-1 Color Wheel: Warna Komplimenter

dari tempat atau barang asli sehingga memiliki kemiripan dengan asli.



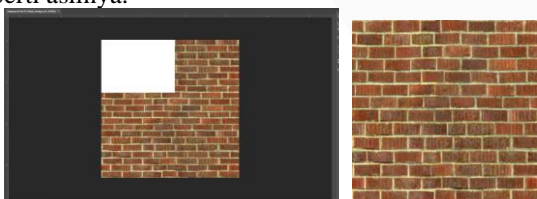
Gambar 3.1.2.4-6 Tampak Dalam Gedung AOCC Lt.1

Pada penerapan warna ini akan diterapkan dengan menggunakan teknik pewarnaan basic. Yaitu pewarnaan dalam satu layer sehingga dapat terlihat dengan jelas perbedaan benda satu dan lainnya dengan dibantu cahaya dari atas 90° dari virtual objek tersebut.



Gambar 3.1.2.4-7 pewarnaan 1 layer

Ada juga pewarnaan dengan menggunakan texture untuk beberapa barang dan dinding untuk menunjukkan seperti aslinya.

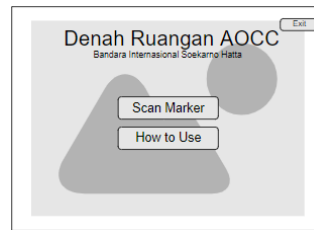


Gambar 3.1.2.4-8 pewarnaan texture

3.2. Perancangan

Dalam tahapan ini perancangan yang dibuat menggunakan metode desain *interface* menu aplikasi denah ruangan AOCC Bandara Soekarno Hatta. tidak menggunakan desain *storyboard* dikarenakan perancangan tidak memiliki alur cerita, melainkan alur proses. Hasil desain yang di lakukan dengan menggunakan "Moqups Online".

Perancangan desain 2D



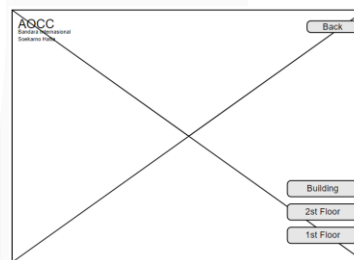
Gambar 3.1.2.4-1 Desain Menu Utama

Gambar 3.2.1-1 merupakan desain menu utama yang memiliki 3 tombol *scan barcode* untuk melakukan pemindaian pada marker yang telah di buat, tombol dari *How to use* akan mengarahkan kepenjelasan bagaimana cara untuk memakai aplikasi tersebut, dan tombol *exit* atau keluar pada pojok kanan atas untuk menutup aplikasi.



Gambar 3.1.2.4-2 Desain tampilan "How To Use"

Gambar dari 3.2.1-2 merupakan tampilan dari *How To Use* atau panduan untuk menggunakan aplikasi tersebut. Di jelaskan dengan gambar yang diperkuat dengan kata-kata agar lebih mudah mengerti untuk yang baru mengenal teknologi *Augmented reality*, tombol *next* untuk melihat panduan berikutnya dan terdapat tombol *back* untuk kembali kepada menu awal.



Gambar 3.1.2.4-3 Desain tampilan "Scan Marker"

Pada bagian ini tampilan akan menampilkan pemindaian gambar objek menjadi nyata pada *marker* yang telah ditentukan tampilan ini juga menampilkan ruangan yang berada didalam gedung AOCC dengan nama ruangan yang akan di sematkan pada setiap ruangnya. gambar 3.2.1-3 merupakan gambar pada tampilan pindaian *marker* terdapat beberapa tombol dan fungsi layar. Tombol *building* untuk memunculkan bangunan secara utuh, tombol *2st floor* untuk memunculkan lantai 2 pada aplikasi, tombol *1st floor* untuk memunculkan lantai 1 pada aplikasi, objek dapat diputar dan di dekat jauhkan dengan menggunakan layar sentuh, dan tombol *back* untuk kembali ke menu awal.

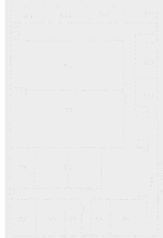
Perancangan desain 3D

Perancangan 3D dibagi dari beberapa kebutuhan, dengan menyatuka komponen-komponen dari pembuatan ruangan dan benda-benda dengan menggunakan *sketchup* untuk mendesain awal lalu di masukan ke aplikasi *blender* untuk dihilangkan cahaya dan kamera yang ikut ter-render pada

sketchup pembuatan sketsa memakai perangkat pendukung berupa Adobe illustrator CC 2018.

Desain lantai 1

Lantai 1 gedung AOCC terdiri dari 16 ruangan, 1 lobby dan memiliki banyak bendanya yang menjadi objek 3D yang dibuat dengan menggunakan sketchup.



Gambar 0-1 Sketsa lantai 1 gedung AOCC

Meja dan kursi menjadi salah satu objek terbanyak di duplikat dalam melakukan pengisian objek tersebut. Objek tabung gas, tempat server, panel listrik, komputer, televisi, meja lobby, sofa dan lainnya menjadi objek pelengkap pada lantai satu yang akan memiliki kesamaan tahap pembuatan dengan desain ruangan.

Desain lantai 2

Lantai 2 gedung AOCC terdiri dari 6 ruangan dan memiliki banyak bendanya yang menjadi objek 3D yang dibuat dengan menggunakan sketchup.



Gambar 0-1 Sketsa lantai 2 gedung AOCC

Objek tambahan yang banyak terduplikat pada lantai dua gedung AOCC merupakan kursi dan meja meeting penempatan tersebut akan ditempatkan pada R1, R2 dan R3.

Desain Gedung AOCC

Desain dari gedung merupakan desain yang memvirtualkan dari gedung yang asli, gedung tersebut dibutuhkan dalam mode default aplikasi tersebut. Sebelum pengguna menggunakan aplikasi ini tampilan utama dari aplikasi tersebut berupa bentuk dari gedung AOCC.

Desain Barang

Pada pembuatan desain barang, desain ini di visualisasikan dari keadaan barang sekitar tetapi tidak seluruh dari barang tersebut sama persis dengan yang berada pada ruangan. Proses visualisasi tersebut dibutuhkan untuk mengisi ruangan, dimana ruangan tersebut akan menggambarkan ruangan pada aslinya.



Gambar 0-1 Gambar Barang

3.3. Pengumpulan Bahan (Collecting Material)

Pada tahapan ini, materi terkait elemen-elemen visual dari aplikasi denah gedung AOCC membutuhkan perangkat lunak untuk mendesain objek secara tiga dimensi berupa :

- *Moqups Online*, digunakan untuk mendesain mochap pada perancangan desain 2D
- *Adobe Illustrator CC 2018*, digunakan untuk mendesain kebutuhan flat desain seperti untuk tombol, tulisan, judul, papan nama ruangan, dan nama ruangan.
- *Sketchup 2020*, digunakan sebagai pembentukan objek 3D dari awal sampai tahap final dari pembentukan objek dan di ekspor menjadi .dae
- *Blender 3D 2.83*, objek yang sudah final dan di ekspor akan di masukan kedalam blender untuk dihilangkan kamera dan sinar yang ikut terekspor oleh *sketchup*.
- *Unity 2019.1.14f1*, objek di susun sesuai dengan perancangan dan pemberian texture untuk objek 3D.

Untuk membangun aplikasi maka di butuhkan perangkat keras yang digunakan adalah seperangkat komputer dengan spesifikasi: *Processor Intel Inside Core i7, Memory 16 GB, VGA INVIDIA GeForce GTX 950 dan Monitor 22"*.

4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab 4 Implementasi dan Pengujian

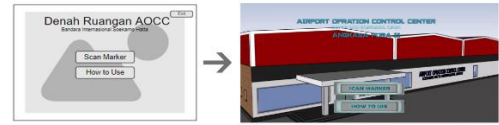
4.1. Pembuatan (Assembly)

Berdasarkan konsep pada BAB 3 dimana untuk membuat asset virtual 2D dan 3D pada aplikasi *Augmented Reality* mengacu pada kebutuhan dari pengguna. Tahapan dari implementasi dalam pembuaatan asset virtual 2 Dimensi dan 3 Dimensi dilakukan beberapa tahap, yaitu:

- Tahapan Asset Virtual 2 Dimensi:
 - a. Tahapan Perancangan Asset 2 Dimensi

- b. Pembuatan asset 2 Dimensi
- c. Pengelompokan Asset 2 Dimensi
- d. Penerapan Asset 2 Dimensi pada aplikasi Unity
- Tahapan Asset Virtual 3 Dimensi:
 - a. Tahapan Perancangan Asset 3 Dimensi
 - b. Pembuatan Asset 3 Dimensi
 - c. Pengelompokan Asset 3 Dimensi
 - d. Penerapan asset 3 Dimensi pada aplikasi Unity

Illustrator CC 2018 dengan mendesain segala kebutuhan desain 2 Dimensi yang lain seperti tombol dan papan nama ruangan.



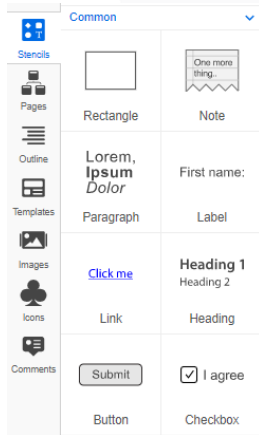
Gambar 4.1.1.1-2 Mochup Menu Utama dan Menu Utama

4.1.1. Tahapan Perancangan Asset 2 Dimensi dan 3 Dimensi

Pada perancangan mochup asset 2 Dimensi dan sketsa 3 Dimensi ini dirancang menggunakan dua aplikasi yang berbeda diantaranya adalah:

4.1.1.1. Pembuatan Mochup

Tahapan pertama untuk membuat desain menu aplikasi dengan dibuatkannya mochuo terlebih dahulu. Pada gambar 4.1.1.1-1 Adalah gambar dari symbol tool pada aplikasi Moqups Online yang dapat digunakan dengan cara drag and drop.



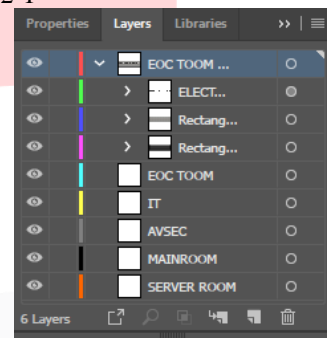
Gambar 4.1.1.1-1 Simbol Mouqups

Online

Untuk membuat mochup pada mouqups online dapat menggunakan fitur yang sudah disediakan dan langsung drag and drop pada canvas setelah mochup sudah selesai dimasukkan pada Adobe

4.1.1.2. Pembuatan Asset Tombol dan Nama Ruangan

Pada gambar 4.1.1.1-2 Menunjukkan implementasi dari mochup dan digunakan untuk acuan dalam mendesain tampilan menu. Desain tombol dan papan nama ruangan di rancang menggunakan Adobe Illustrator CC 2018 seperti pada gambar 4.1.1.2-1



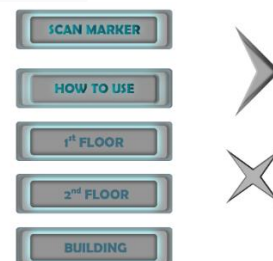
Gambar 4.1.1.2-1 Pannel Layer Adobe Illustrator CC 2018



Gambar 4.1.1.2-2 Hasil Adobe Ilustrator

- Asset Tombol

Tombol merupakan objek yang mengontrol dari navigasi sebuah sistem, mesin atau mekanik begitu juga pada sebuah aplikasi.



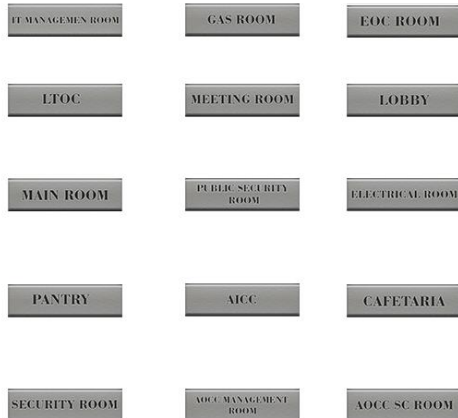
Gambar 4.1.1.2-3 Asset Tombol

Tombol dapat di buat dengna menggunakan konsisten flat design serta penggunaan teknik pewarnaan komplimenter sehingga terlihat kontras antar papan tombol dengan nama tombol tersebut sehingga dapat terbaca dengan jelas oleh pengguna aplikasi tersebut. Pada gambar 4.1.1.2-3 terdapat desain asset tombol yang digunakan pada aplikasi augmented

reality denah ruang AOCC.

- Asset Nama Ruangan

Informasi nama ruangan menjadi hal yang penting untuk proyek ini, karena nama ruang disini akan di lihatkan ketika user mengetuk suatu ruangan dan papan nama ini akan muncul sesuai dengan nama ruangan yang ada.



Gambar 4.1.1.2-4 Asset Ruangan

4.1.1.3. Pembuatan asset Ruangan

Pada awal tahapan dari pembuaatan asset ruangan, asset ini terbagi menjadi 3 kategori yaitu kategori lantai 1, lantai 2, dan gedung. Lantai 1 akan menunjukan denah pada lantai 1 gedung AOCC yang akan digunaka sebagai denah dan akan di isi dengan barang barang yang sejenis pada ruangan aslinya, begitu juga asset lantai 2 akan di miripkan pada kondisi yang aslinya sehingga pengguna mengetahui akan keberadaan ruangan pada lantai 2 dan didukung dengan beberapa benda yang akan disamakan dalam posisi lantai 2 dan asset gedung akan menjadi setingan awal dalam pembukaan aplikasi untuk memasuki scene “scan marker”.

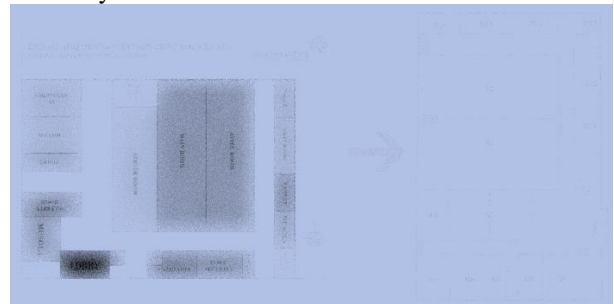
- Lantai 1

Pada gambar 4.1.1.2-5 pembuatan lantai 1 rancangan awal dibuat menggunakan *Adobe Illustrator CC 2018* dengan



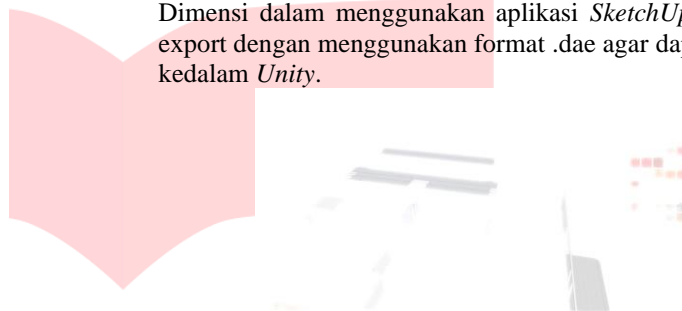
melihat dari flat desain denah AOCC

sebelumnya.



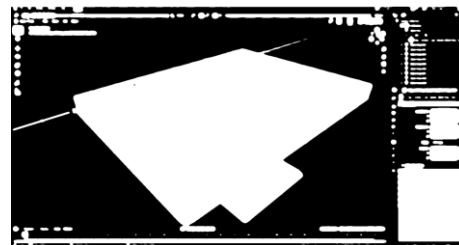
Gambar 4.1.1.2-5 Sketsa Lt.1

Gambar 4.1.1.2-6 Merupakan acuan untuk pembuatan 3 Dimensi dalam menggunakan aplikasi *SketchUp 2020* dan di export dengan menggunakan format *.dae* agar dapat dimasukkan kedalam *Unity*.

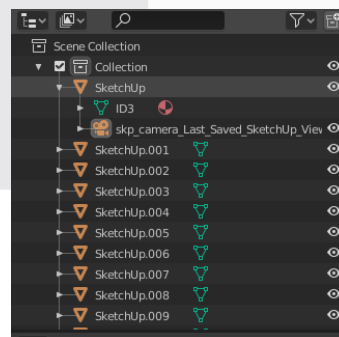


Gambar 4.1.1.2-6 Desain 3D Pada Sketchup

Setelah proses pembentukan 3 Dimensi ruangan pada lantai 1 menggunakan *sketchUp 2020*, proses berikutnya penghapusan *skp_camera_last_saved_sketchup* yang ikut terekspor saat menggunakan format *.dae* .



Gambar 4.1.1.2-7 Desain 3D Pada Blender



Gambar 4.1.1.2-8 Pannel Scene Collection Blender

Pada gambar 4.1.1.2-8 menunjukan bahwa masih adanya *skp_camera_last_saved_sketchup* yang harus dihapus, karena kamera tersebut akan terbawah sampai unity bila tidak di hapus dan akan bertabrakan dengan kamera AR pada *Unity*. Setelah di hapusnya kamera tersebut objek

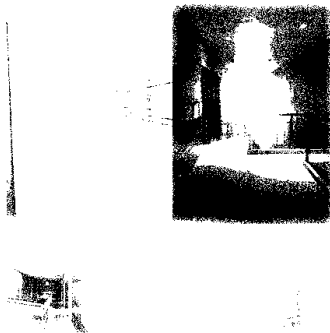
akan dimasukkan dalam unity di letakan pada atas marker, terlihat pada gambar 4.1.1.2-9



Gambar 4.1.1.2-9 Desain dalam Unity

• Lantai 2

Pada pembuatan lantai 2 mengacu pada aslinya terlihat pada gambar 4.1.1.2-10 Menjadikan acuan untuk gambar 3 Dimensinya.



Gambar 4.1.1.2-10 Sketsa Lt.2

Setelah dilakukannya tahap blocking, tahap berikutnya serupa pada tahap lantai yaitu memasukan kedalam sketchup melakukan proses pembentukan 3 Dimensi. Setelah itu sama dengan langkah pada lantai 1 yang akan dimasukkan ke blende untuk dihilangkan *skp_camera_last_saved_sketchup* yang ikut terekspor.

Setelah di eksport ulang pada *blender* lalu lantai 2 dimasukkan kedalam unity dan diletakan diatas marker AR seperti pada gambar 4.1.1-13



Gambar 4.1.1.2-11 Lt.2 Gedung AOCC Unity

• Gedung AOCC

Pada pembuatan asset gedung AOCC dilakukan dengan tahapan yang sama pada awal pembuatan gedung mendesain dengan melihat keadaan awal gedung tersebut dan menfualisasikan secara 2D pada *adobe illustrator*.

Dari gambaran awal 2D akan melanjutkan pada proses berikutnya yaitu melalui proses sketchup yaitu pembuatan asset dalam 3D dan dilakukan pada proses yang sama dalam penghapusan kamera menggunakan *blender*

Setelah itu dimasukkannya objek tersebut kedalam *unity* dan diletakannya pada marker AR yang sudah tertera pada *Unity* tersebut.

• Barang-barang

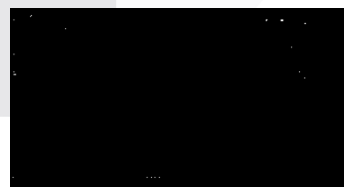
Pada tahapan pembuatan asset barang-barang ini dilakukan dengan 2 cara, pertama pengunduhan asset barang pada web <https://3dwarehouse.sketchup.com/> yang dapat dipakai gratis secara komersial maupun pribadi tetapi tahapan ini dilakukan beberapa modifikasi dengan lebih menyempurnakan lagi barang barang yang dibutuhkan dengan menyerupai barang yang ada dalam gedung AOCC tersebut.



Gambar 4.1.1.2-12 Pembuatan Asset Lemari Putih

barang yang benar-benar dibuat sendiri menggunakan aplikasi sketchup 2020 barang yang di buat secara orisinil oleh penulis. Dari kedua cara tersebut barang akan masuk pada tahapan sama dengan pembuatan ruangan yaitu eksport ke file *.dae* tujuan dari eksport *.dae* agar dapat dipisahkan antara texture dengan objek yang akan di pasang pada *unity* dan *unity* dapat dimasukkan objek dengan berformat *.dae*, penghapusan kamera pada *blender* dan masuk dan ditempatkan sesuai posisi pada *unity*.

Metode Testing



4.2. Pengujian (Testing)

Testing User Acceptance

Pembagian Kuisisioner dengan menggunakan Google Form secara daring, pengujian ini di lakukan oleh karyawan Angkasa Pura II yang bertugas pada gedung AOCC. Di mana dalam tahapan ini memenuhi kebutuhan pengguna secara visual yang dilakukan dengan menggunakan metode pengujian wawancara akan menggunakan sistem, pengujian ini berfungsi dan bermanfaat sesuai dengan kebutuhan.

Variabel Operasional

Pengukuran variable dalam testing ini merupakan aspek penting dari desain penelitian. Variable adalah segala sesuatu yang mempunyai nilai nilai yang

berubah. Nilai dari satu objek yang berbeda dalam satu waktu dapat memiliki nilai yang berbeda (sekarang, uma and Bounjie, Roger 2013). Variabel yang digunakan adalah menggunakan prinsip-prinsip desain yang terbagi menjadi 5 sub variable. Kelima tersebut merupakan keseimbangan (*balance*) Keseluruhan komponen-komponen desain harus tampil seimbang. Tidak berat sebelah. Desainer harus memadukan keseimbangan antara tulisan, warna, atau pun gambar sehingga tidak muncul kesan berat sebelah:

Kesatuan (*unity*) Kesatuan dalam prinsip desain grafis adalah konsistensi, kohesi, ketunggalan atau keutuhan yang merupakan isi pokok dari komposisi.

Ritme (*rhythm*) Ritme adalah pembuatan desain dengan prinsip yang menyatukan irama. Bisa juga berarti pengulangan atau variasi dari komponen-komponen desain grafis.

Penekanan (*emphasis*) Setiap bentuk desain ada hal yang perlu ditonjolkan lebih dari yang lain. Tujuan utama dari penekanan ini adalah untuk mewujudkan hal itu sehingga dapat mengarahkan pandangan sehingga akan tersampaikan pesannya.

- Proporsi (*Proportion*) Proporsi dapat diartikan pula sebagai perubahan ukuran/size tanpa perubahan ukuran panjang, lebar, atau tinggi, sehingga gambar dengan perubahan proporsi sering terlihat distorsi (Ahsan 2012).

Tabel 7 Tabel Variabel Prinsip Desain

Sub Variabel	Indikator	Item Pertanyaan	No. Item	Skala
Keseimbangan	Pemilihan warna pada tombol dan text seimbang	Pemilihan warna pada tombol sudah kontras dengan tulisan sehingga dapat terbaca	1	Interval

Pengguna tidak merasa bingung dengan penempatan objek asset lain dan dapat dijangkau oleh jari dengan mudah

Perhatian pengguna pada pemilihan warna yang dipakai

Pemahaman pengguna terhadap Informasi yang divisualisasikan

Objek asset yang dibuat sesuai dengan gedung aslinya

Pengguna dapat mengetahui objek

Penempatan objek tombol dengan tombol lain dan dapat dijangkau oleh jari dengan mudah

Pemilihan warna sudah sesuai dengan warna dominan pada institusi Visualisasi informasi pada denah ruang AOCC tergambar dengan baik

Perpaduan warna, object, dan ruangan memperlihatkan suasana asli dalam gedung AOCC

Objek divisualisasikan yang sama

2 Interval

3 Interval

4 Interval

5 Interval

6 Interval

	yang ada pada gedung tersebut	pada tempat dan bentuknya	7	Interval		pada jarak menu how to use	memisahkan instruksi dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris		
Ritme	Konsistensi Desain	Desain asset konsisten pada setiap bagian (mulai dari menu AR kamera)				Pengguna tidak merasa bingung dengan elemen yang dibuat	Elemen warna objek tidak bertabrakan dengan elemen warna ruangan	12	Interval
	Pengguna memahami warna pada objek yang dipakai melalui ritme desain	Desain tombol seirama dan memiliki pola serupa pada menu , how to use, dan AR Kamera	8	Interval	Proporsi	Proporsi setiap objek pada lt.1, 2 dan gedung memiliki fungsi dengan membe	Proporsi pengunaan objek pada lt.1 dan 2 sudah sesuai proporsi yang dibutuhkan untuk menunjukkan ruangan tersebut	13	Interval
	Pemahaman pengguna tentang denah 3D tersebut	Letak ruangan didukung dengan objek (barang-barang) yang ada dalam ruangan	9	Interval		dakan tataletak, ukuran dan warna	Sesuai gedung untuk setelan utama pada saat pertama membuka AR kamera	14	Interval
Penekanan	Memberikan ruang dan warna kontras dalam text dan latar agar dapat terbaca	Warna text dengan latar sudah kontras dan instruksi dapat terbaca	10	Interval		Kesesuaian dari pointer (penunjuk) dan	Pointer dan informasi telah menunjuk	15	Interval
		Sudah cukup	11	Interval					

info an
ruangan
yang
tepat

4.2.1.1. Skala Pengukuran

Skala yang digunakan dalam pengukuran dalam pengujian ini merupakan skala likert, skala likert merupakan skala penelitian yang digunakan untuk mengukur pendapat. Dengan menggunakan skala likert responden diminta untuk melengkapi kuesioner yang mengharuskan mera untuk menunjukkan tingkat persetujuan terhadap serangkaian pertanyaan. Dalam skala likert yang digunakan dalam penelitian ini berupa lima titik (*five point scale*). Skala titik tersebut terdiri dari: (1) sangat tidak setuju, (2) tidak setuju, (3) netral, (4) setuju, (5) sangat setuju (sekarang, Uma and Bougie, Roger 2013)/



Alternatif Jawaban	Skor
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Netral	3
Tidak setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

4.2.2. Hasil dan Pembahasan

4.2.2.1. Karakteristik Responden

Penyebaran kuisisioner hanya melibatkan populasi yang bekerja pada gedung AOCC, setelah dilakukan penyebaran dan pengumpulan data selama 7 hari kerja, telah terkumpul data dari 12 responden yang bekerja pada gedung tersebut. Terdapat karakteristik responden sebagai berikut:

Jenis Kelamin	Frekuensi	Presentasi Frekuensi (%)
Laki-Laki	8	66.7%
Perempuan	4	33.3%
Total	12	100%

Berdasarkan table 10, Responden terbanyak berjenis kelamin laki laki sebanyak 8 orang (66.7%). Sedangkan sisanya merupakan perempuan sebanyak 4 orang (33,3%).

Karakteristik berikutnya merupakan tempat bekerja responden yang ditujukan untuk para pekerja yang bekerja pada gedung AOCC. Berikut hasilnya:

Tabel 8 Bekerja Pada Gedung AOCC

Tempat Bekerja Dalam Gedung AOCC	Frekuensi	Presenasi Frekuensi (%)
Ya	12	100%
Tidak	0	0%
Total	12	100%

Tabel 11 menunjukkan bahwa seluruh responden bekerja pada gedung AOCC yang berarti akan mengerti tentang isi dan tataletak dari ruangan yang berada pada gedung AOCC tersebut.

4.2.2.2. Analitical Hierarchy Process (AHP)

AHP merupakan sistem pembuatan keputusan dengan melakukan perbandingan berpasangan antara kriteria pilihan dan juga perbandingan berpasangan menggunakan model matematis. AHP membantu dalam menentukan prioritas dari sebuah prinsip desain keseimbangan, kesatuan, ritme, penekanan, dan proporsi sehingga dapat menentukan nilai dari variabel tersebut.

Pada gambar 4.2.2.2-1 dapat dilihat tujuan dari pembuatan AHP ini adalah menentukan variabel yang berpengaruh terhadap ekspektasi dari responden terhadap Denah AR ini. Dalam memperoleh kriteria dari masing masing variabel dilakukannya pembobotan sehingga dapat di asumsikan sebagai berikut:

1. Penekanan 3x lebih dominan dibanding kesatuan dan ritme
2. Keseimbangan 2x lebih besar disbanding kesatuan dan ritme
3. Variabel yang lainnya memiliki persentase setara disbanding dengan penekanan dan keseimbangan yang memiliki kecenderungan lebih dominan.

Pada proses analisa AHP langkah pertama dilakukan adalah mentabulasikan, penentuan nilai priotitas variabel dilakukan dengan membuat table perbandingan berpasangan pengaruh yaitu, sebagai berikut:

Tabel 9 Pembobotan Variabel

	Keseimbangan	Kesatuan	Ritme	Penempatan	Proporsi
Keseimbangan	1/1	2/1	2/1	1/1	1/1
Kesatuan	1/2	1/1	1/1	1/3	1/1
Ritme	1/2	1/1	1/1	1/3	1/1
Penempatan	1/1	3/1	3/1	1/1	1/1
Proporsi	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1

Selanjutnya untuk mengetahui bobot tiap pengaruh (yang berkisar antara 0-1). Cara menghitung bobot adalah dengan pengkuadratan matriks berpasangan dan menghitung eigenvector dengan menjumlahkan hasil dari pengkuadratan dan di normalisasikan. Normalisasi yang di hitung pada tahap ini masih tahap normaliliasi pertama.

Tabel 10 Hasil Eigenvector ke-Satu

Keseimbangan	Kesatuan	Ritme	Penempatan	Proporsi	T
0.24419	0.13372	0.13373	0.31395	0.17442	1

Perhitungan eigenvector kedua dilakukan dengan menggunakan hasil kuadratan matriks pertama lalu di kuadratkan kembali dan di normalisasikan kembali sehingga hasil normaliliasi pada tahap kedua adalah sebagai berikut:

Tabel 11 Hasil Eigenvector Ke-Dua

Keseimbangan	Kesatuan	Ritme	Penempatan	Proporsi	T
0.24661	0.13009	0.13009	0.29864	0.19457	1

Kedua eigenvector sebagai pembandung dengan eigenvector pertama agar data hasil valid, berikut merupakan perbandingan eigenvector dua dan satu:

0.2466
0.1301
0.1301
0.2986-
0.1946

Berdasarkan nilai sesuai dengan asumsi pada hasil analisis UAT pengambilan nilai yang diambil adalah nilai yang ke dua pembobotan ini dapat diambil dari kedua nilai itu hanya membedakan selisih dari hasil pembobotan tersebut.

4.2.2.3. Hasil Penelitian Persepsi Keseimbangan

Hasil Analisis Persepsi Keseimbangan (*Balance*) terhadap Asset Denah Gedung AOCC didasarkan pada rekap data tanggapan responden terhadap tiga pertanyaan dari item pertanyaan keseimbangan. Berikut adalah rekap data kuesioner terhadap pernyataan dari keseimbangan:

Tabel 12 Hasil Penelitian Persepsi Keseimbangan

Pernyataan	Tanggapan Responden				
	STS (1)	TS (2)	N(3)	S(4)	SS(5)
Pemilihan warna seimbang sehingga tidak menghasilkan warna yang berat sebelah	0 0%	1 7.7%	1 7.7%	4 30.8%	6 50%
Penempatan tombol seimbang dengan tombol lain di berikan space dan dapat di jangkau oleh jari dengan mudah	0 0%	0 0%	1 8.3%	6 50%	5 41.7%
Pemilihan warna sudah sesuai dengan warna dominan pada institusi	0 0%	0 0%	0 0%	7 58.3%	5 41.7%
Total Skor Presentase					

Berdasarkan perhitungan table 12, skor total yang peroleh adalah sebesar 161 (89,4%) dari skor ideal yaitu 180. Dengan demikian persentase aspek keseimbangan berada dalam kategori baik.

4.2.2.4. Hasil Penelitian Persepsi Kesatuan

Hasil Analisis Persepsi Kesatuan (*Unity*) terhadap Asset Denah Gedung AOCC didasarkan pada rekap data tanggapan responden terhadap tiga pertanyaan dari item pertanyaan Kesatuan. Berikut adalah rekap data kuesioner terhadap pernyataan dari Kesatuan:

Tabel 13 Hasil Penelitian Persepsi Kesatuan

0.2442
0.1337
0.1337
0.3140
0.1744

0.0024
-0.0036
-0.0036
-0.0153
0.0202

Pernyataan	Tanggapan Responden				
	STS (1)	TS (2)	N(3)	S(4)	SS(5)
Visualisasi informasi pada denah ruang	0 0%	0 0%	1 8.3%	6 50%	5 41.7%



Gambar 4.2.2.2-1 Hasil Pembobotan ke 2

AOCC tergambar dengan baik				
Perpaduan warna, object, dan ruangannya memperlihatkan suasana asli dalam gedung AOCC	0	0	0	8.3%
Objek di visualisasikan yang sama pada tempat dan bentuknya	0	0	1	8.3%
Total Skor				
Presentase				

Berdasarkan perhitungan table 13, skor total yang di peroleh adalah sebesar 158 (87,77%) dari skor ideal yaitu 180. Dengan demikian persentase aspek kesatuan berada dalam kategori baik.

4.2.2.5. Hasil Penelitian Persepsi Ritme

Hasil Analisis Persepsi Ritme (*Rhythm*) terhadap Asset Denah Gedung AOCC didasarkan pada rekap data tanggapan responden terhadap tiga pertanyaan dari item pertanyaan ritme. Berikut adalah rekap data kuesioner terhadap pernyataan dari ritme:

Tabel 14 Hasil Penelitian Persepsi Ritme

Pernyataan	Tanggapan Responden			STS (1)	TS (2)	N(3)	S(4)	SS(5)
	STS (1)	TS (2)	N(3)					
Desain asset konsisten pada setiap bagian (mulai dari menu hingga AR kamera)	0	0	2	0%	0%	16.7%		
Desain tombol seirama dan memiliki pola serupa pada menu , how to use, dan AR	0	0	2	0%	0%	16.7%		
Letak ruangan didukung dengan objek (barang-barang) yang ada dalam ruangan	0	0	0	0%	0%	0%		
Total Skor								
Presentase								

Berdasarkan perhitungan table 14, skor total yang di peroleh adalah sebesar 162 (90%) dari skor ideal yaitu 180. Dengan demikian persentase aspek ritme berada dalam kategori baik.

4.2.2.6. Hasil Penelitian Persepsi Penekanan

Hasil Analisis Persepsi Penekanan (*Emphasis*) terhadap Asset Denah Gedung AOCC didasarkan pada rekap data tanggapan responden terhadap tiga pertanyaan dari item pertanyaan penekanan. Berikut adalah rekap data kuesioner terhadap pernyataan dari penekanan:

Tabel 15 Hasil Penelitian Persepsi Penekanan

Pernyataan	Tanggapan Responden				
	STS (1)	TS (2)	N(3)	S(4)	SS(5)
Warna text dengan latar sudah kontras dan instruksi dapat terbaca	0	0	0	4	8
Sudah cukup jarak memisahkan instruksi dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris	0	1	2	4	5
Elemen warna objek tidak bertabrakan dengan elemen warna ruangan	0	1	1	6	4
Total Skor					
Presentase					

Berdasarkan perhitungan table 15, skor total yang di peroleh adalah sebesar 154 (85.55%) dari skor ideal yaitu 180. Dengan demikian persentase aspek penekanan berada dalam kategori baik.

4.2.2.7. Hasil Penelitian Persepsi Proporsi

Hasil Analisis Persepsi Proporsi (*Proportion*) terhadap Asset Denah Gedung AOCC didasarkan pada rekap data tanggapan responden terhadap tiga pertanyaan dari item pertanyaan proporsi. Berikut adalah rekap data kuesioner terhadap pernyataan dari proporsi:

Tabel 16 Hasil Penelitian Persepsi Proporsi

Pernyataan	Tanggapan Responden				
	STS (1)	TS (2)	N(3)	S(4)	SS(5)
Proporsi penggunaan objek pada Lt.1 dan 2 sudah sesuai proporsi yang dibutuhkan untuk menunjukan ruangan tersebut	0	0	0	2	9
Sesuai nya gedung untuk setelan utama pada saat pertama membuka AR kamera	0	0	1	6	5
Pointer dan informasi telah menunjukan ruangan yang tepat	0	0	1	6	5
Total Skor					
Presentase					

Presentase

Berdasarkan perhitungan table 16, skor total yang peroleh adalah sebesar 161 (89.4%) dari skor ideal yaitu 180. Dengan demikian persentase aspek proporsi berada dalam kategori baik.

4.2.2.8. Pembobotan Variabel

Hasil dari prinsip desain keseimbangan (*balance*) sebesar 89,4% dimana menunjukkan bahwa sebagian besar responden menilai objek asset AR denah gedung AOCC yang dibuat sudah seimbang. Pada prinsip kesatuan (*unity*) responden menilai objek benda, ruangan dan lainnya sudah saling berkesinambungan sehingga nilai yang di dapat pada prinsip keseimbangan ini ialah 87.77%. Kemudian hasil dari prinsip ritme sebesar 90% menunjukkan juga bahwa hasil dari konsistensi warna objek, warna tombol, bentuk objek dan tombol sudah baik. Dalam konsep desain penekanan juga didapatkan nilai sebesar 85.55% dan konsep desain proporsi yang bernilai 89,4% sehingga proporsi dalam objek dapat dikatakan baik.

4.2.2.9. Pembahasan Hasil

Dari kelima variable prinsip desain yaitu keseimbangan, kesatuan, rime, penekanan dan proporsi didapatkannya hasil User Acceptance Test yang di analisis dan dibantu dengan menggunakan kuisioner *google form*, memiliki hasil yang baik dan memuaskan karena hasil tersebut didukung oleh kuatnya data responden yang di ikuti latar belakang dari responden tersebut yang bekerja pada gedung AOCC tersebut. Secara keseluruhan tingkat kesuksesan memvisualisasikan asset pada AR denah gedung AOCC tersebut adalah 88,44%. Berikut hasil persentase:

Tabel 17 Total Persentase Testing

No	Variabel	Persentase
1	Keseimbangan	89.44%
2	Kesatuan	87.77%
3	Ritme	85.55%
4	Penekanan	90%
5	Proporsi	89.44%
Total		88.44%

Pemberian bobot nilai dilakukan dengan menggunakan metode AHP dengan tujuan untuk mengetahui bobot nilai dari setiap variabel yang lebih dominan berpengaruh terhadap ekspektasi responden dengan melihat visualisasi asset dua dan tiga dimensi denah AR gedung AOCC. Berikut hasil Pembobotannya:

Tabel 18 Nilai Pembobotan**89.4%**

No.	Variabel	Nilai Pembobotan
1	Keseimbangan	0.2466
2	Kesatuan	0.1301
3	Ritme	0.1301
4	Penekanan	0.2986
5	Proporsi	0.1946
Total Ekspektasi Responden		1

Pemberian bobot nilai ini untuk mengetahui nilai dari setiap variable, pembobotan nilai ini menggunakan metode AHP. Seluruh instrumen nilai dari mulai pembobotan hingga analisis *User Acceptance Test* dikalikan sesuai dengan masing-masing variabel dengan tujuan agar dapat diketahui hasil akhir dari penelitian sesuai dengan nilai hasil dari responden dan juga pembobotan nilai. Dengan demikian nilai tersebut diketahui mana variable yang lebih dominan berpengaruh terhadap ekspektasi responden melihat visualisasi asset dua dimensi dan tiga dimensi pada denah gedung AOCC. Berikut hasil pembobotan:

Tabel 19 Hasil Pembobotan Menggunakan AHP

No	Variabel	Hasil Pembobotan	Presentase Nilai Responden	Hasil akhir
1	Keseimbangan	0.2466	89.44%	22.05%
2	Kesatuan	0.1301	87.77%	11.41%
3	Ritme	0.1301	85.55%	11.13%
4	Penekanan	0.2986	90%	26.87%
5	Proporsi	0.1946	89.44%	17.4%
Total		1	100%	88.86%

Pada table 21 menunjukkan bahwa penekanan dengan persentase 90% dan pada pengujian hasil bobot memiliki kesamaan paling besar di variabel yang sama dari hasil ini menunjukkan bahwa desain penekanan merupakan desain yang unggul pada denah AR gedung AOCC ini dengan keseimbangan dan proporsi memiliki bobot kedua unggul dibanding dengan kesatuan dan ritme, sesuai dengan asumsi berdasarkan perhitungan AHP dan pada persentase responden yang mengisi.

4.3. Distribusi

Pada tahap distribusi, merupakan tahap terakhir dalam MDLC. Pendistribusian aplikasi ini dilakukan pengunggahan aplikasi yang telah di-build pada *google drive* setelah itu marker dan tautan akan di letakan pada lobby gedung AOCC sehingga pengunjung dapat menggunakan aplikasi denah gedung AOCC tersebut.

5 KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis yang menggunakan metode *User Acceptance Test* untuk meneliti hasil uji menghasilkan keberhasilan pembuatan asset dua dimensi dan tiga dimensi sebesar 88,44% dengan kata lain dapat memenuhi ekspektasi dari kebutuhan pengguna dengan menggunakan desain asset dua dimensi dan tiga dimensi untuk AR denah gedung AOCC.

1. Pembuatan asset dua dan tiga dimensi ini menggunakan metode MDLC dan unsur-unsur dari pengujian meliputi Keseimbangan, Kesatuan, Ritme, Penekana, dan Proporsi.
2. Pembuatan asset tersebut sudah di implementasikan untuk kebutuhan visual denah AR gedung AOCC
3. Berdasarkan hasil *User Acceptance Test* didapat tingkat kelayakan dari responden berkategorikan “baik”.

Saran

Saranyang dapat diberikan untuk pengembangan konsep AR denah gedung AOCC dan untuk penelitian selanjutnya:

1. Saran untuk Angkasa Pura II

Penerapan konsep AR denah gedung AOCC ini dapat dikembangkan menggunakan LBS (*Locatin Base Service*) AR sehingga dapat digunakan saat sedang benar mencari lokasi ruangan, dan juga pengembangan aplikasi ini dapat dilakukan untuk pengembangan aplikasi terminal.

2. Saran untuk Penelitian selanjutnya

Denah merupakan location base dimana orang tidak akan berjalan membawa marker sehingga ketika ingin melakukan penelitian AR dan bertema denah pastikan terlebih dahulu bahwa kebiasaan orang-orang sekarang yang tidak akan membawa banyak bawaan hanya untuk menuju pada lokasi yang di tuju.

Daftar Pustaka

- [1] PT Angkasa Pura II (Persero), "angkasapura2.co.id," Penerbangan, 2017. [Online]. Available: <https://angkasapura2.co.id/id/about?activeTab=history>. [Accessed 29 4 2020].
- [2] International Civil Aviation Organization, "Air Traffic Management," *Doc 4444*, vol. 16, no. Procedures For Air Navigation Services, 2016.
- [3] A. Asfihan, "Denah Adalah," January 2020. [Online]. Available: <https://adalah.co.id/denah/>. [Accessed 27 Juli 2020].
- [4] B. Furht, *Handbook of Augmented Reality*, Florida, USA: Florida Atlantic University, 2011.
- [5] Wisnumulyadi, "gdevelopbandung," GDEVELOP INDONESIA, 16 Juli 2015. [Online]. Available: <https://gdevelopbandung.wordpress.com/2015/07/16/game-asset/>. [Accessed 26 April 2020].
- [6] A. C. Luther, "Authoring Interactive Multimedia," Boston, AP Professional, 1994.
- [7] Riyanto and S. S.R., "Pemangfaatan Augmented Reality pada Media Pembelajaran Interaktif Peredaran Planet," *Utilization of Augmented Reality in Interactive Learning Media of Planet Revolution*, pp. 187-192, 2015.
- [8] R. a. Bimber, "Spatial Augmented Reality: Merging Real and Virtual Works," AK, Peters, 2005.
- [9] I. Kustiawan, "Tsunami Augmented Reality: Interaksi Marker sebagai Pointer," Bandung, ITB, 2018, p. 2.

- [10] R. Zulkarnaen, "Perancangan Aplikasi Viewer Model 3D Interaktif Berbasis Web Dengan Teknologi Augmented Reality," SUMUT, FTK-USU, 2010, p. 6.
- [11] R. A. T, "'A Survey of Augmented Reality" Presence:Teleoperators and Virtual Environments 6," 1997, p. 355.
- [12] T. B.H., B. M. and Haller M, "Emerging Technologies of Augmented Reality: Interface and Design," Idea Group Publishing, 2010, p. 51.
- [13] S. A. and J. J. A., "Handbook of Reseach on Ubiquiitos Computing Technology for Real Time Enterprises," CRS, Press, 2010, p. 454.
- [14] A. Andriyadi, "Penerapan Augmented Reality Brosur untuk Media Periklanan Mobil Secara Virtual," Lampung, Universitas Lampung, 2010, p. 8.
- [15] Rachmatunnisa, "inet.detik.com," detik.com, 05 Juni 2019. [Online]. Available: https://inet.detik.com/games-news/d-4576877/square-enix-segera-rilis-pesaing-pokemon-go?_ga=2.177583589.1754509791.1588317243-1534492174.1588317243. [Accessed 20 April 2020].
- [16] Mustika, "RANCANGAN BANGUN APLIKASI SUMSEL MUSEUM BERBASIS MOBILE MENGGUNAKAN METODE PENGEMBANGAN MULTIMEDIA DEVELOPMENT LIFE CYCLE (MDLC)," *Jurnal Mikrotik*, vol. 8, no. 1, p. 14, 2018.