

PERANCANGAN AUGMENTED REALITY FIGHT CORONA SEBAGAI SARANA EDUKASI KEPADA MASYARAKAT TENTANG PENANGGULANGAN COVID-19

Sandhy Akbar Riyadi, Joko Samodra*, Arif Sutrisno

Seni dan Desain, Fakultas Sastra, Universitas Negeri Malang

Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

*Corresponding author, email: joko.samorda.fs@um.ac.id

doi: 10.17977/um064v4i62024p521-539

Kata kunci

COVID-19
augmented reality
penanggulangan
AR Fight Corona

Abstrak

Penyakit menular Virus Corona atau COVID-19 pertama kali terdeteksi di Wuhan, China, pada akhir 2019. Gejala umumnya meliputi demam, nyeri tubuh, diare, kehilangan indra penciuman, hidung tersumbat, dan ruam kulit atau perubahan warna pada jari tangan dan kaki. Di Indonesia, angka kasus terinfeksi mencapai puncaknya di Asia pada tahun 2021, namun kemudian mengalami penurunan yang signifikan. Meskipun demikian, perhatian terhadap penanganan COVID-19 tetap diperlukan dengan mengikuti protokol kesehatan yang berlaku. Untuk meningkatkan pemahaman masyarakat, penggunaan Augmented Reality (AR) telah dirancang sebagai sarana edukasi. Metode yang digunakan dalam pengembangan adalah ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Hasil akhirnya adalah aplikasi berformat APK dengan ukuran file 91 MB yang telah disebarluaskan kepada masyarakat untuk pengujian kelayakan melalui survei Google Form. Dari 35 responden yang mengisi survei dengan skala Likert, 82,7 persen menyambut baik inovasi Augmented Reality ini. Dengan demikian, aplikasi AR "Fight Corona" memiliki potensi sebagai media informasi edukasi yang efektif dalam penanggulangan COVID-19. Penyajian informasi melalui teknologi AR diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang langkah-langkah pencegahan dan penanggulangan COVID-19 kepada masyarakat, serta meningkatkan kepatuhan terhadap protokol kesehatan yang berlaku.

1. Pendahuluan

Saat ini wabah virus COVID-19 masih belum bisa dikatakan akhir dari pandemi. Menurut World Health Organization (WHO, 2021) virus corona atau COVID-19 adalah suatu penyakit menular yang disebabkan oleh virus corona baru-baru ini ditemukan yang disebut SARS-CoV-2. Virus ini bisa menyebabkan beberapa gejala pada umumnya termasuk demam, rasa nyeri dan sakit, diare, kehilangan rasa indra penciuman, hidung tersumbat, dan ruam kulit atau perubahan warna pada jari tangan dan kaki. Gejala-gejala yang dialami bersifat ringan dan secara bertahap. Sebagian besar (sekitar 80%) orang terinfeksi berhasil pulih tanpa perlu melakukan perawatan khusus. Sekitar 1 dari 6 orang yang terinfeksi COVID-19 menderita sakit parah dan kesulitan bernapas (Kementrian Kesehatan, 2021). Orang-orang lanjut usia (lansia) dan orang-orang dengan kondisi medis penyerta seperti tekanan darah tinggi, gangguan jantung dan paru-paru, atau kanker kemungkinan besar akan mengalami sakit yang serius (World Health Organization, 2021).

Awal virus ini ditemukan di kota Wuhan, China pada akhir tahun 2019. Dilansir dari The New York Times, pada 31 Desember 2019 pemerintah Wuhan, China membenarkan bahwa otoritas kesehatan mereka tengah merawat puluhan kasus pneumonia, atau dikenal juga istilah paru-paru basah dengan penyebab yang tidak diketahui. Para peneliti di China mengungkapkan adanya virus baru yang telah menginfeksi ke seluruh dunia, namun pada saat itu belum ada bukti bahwa virus tersebut mudah disebarkan oleh manusia. Dalam media China melapor

kematian pertama yang diakibatkan oleh virus tersebut. Korban pertama COVID-19 adalah seorang pria dan merupakan pelanggan tetap di pasar Wuhan yang dihubungkan dengan banyaknya kasus awal COVID-19 (Qin & Hernandez, 2020). Setahun kemudian setelah mengalami dampak wabah pandemi COVID-19, kini China bisa mengendalikan virus COVID-19 hingga saat ini.

Saat ini Indonesia dimana per tanggal 16 Februari 2021 sudah mencapai angka 1.233.959 kasus infeksi COVID-19. Angka ini merupakan kasus tertinggi di negara-negara Asia yang sudah berada posisi 3 dalam kasus yang terinfeksi COVID-19 (Bing COVID-19 Tracker, 2021). Berbeda dengan angka kesembuhan yang sudah mencapai 1.039.674 tetapi masih banyak dalam kondisi perawatan terkait kasus infeksi COVID-19. Melihat dari angka tersebut yang terus meningkat beberapa hari terakhir masih jauh dari akhir wabah pandemi COVID-19. Banyak masyarakat yang terkena dampak dari COVID-19 seperti tenaga kesehatan, aparat keamanan, dan masyarakat berdasarkan kelompok usia. Dari dampak tersebut, kemungkinan besar untuk memutus rantai COVID-19 akan membutuhkan waktu yang sangat lama apabila adanya vaksin. Walaupun sudah adanya vaksin, masyarakat tetap harus menjalani protokol kesehatan yang ada sesuai dengan aturan pemerintah. Namun hal ini untuk mematuhi protokol kesehatan sangat sulit diterima masyarakat sehingga banyak yang melanggar protokol kesehatan dan kurangnya kesadaran masyarakat terhadap penanggulangan COVID-19. Selain itu banyak tenaga kesehatan yang menanggung resiko dan kewalahan dalam menjalankan tugas hingga akhirnya mereka gugur, tetapi mereka sudah menjadi garda terdepan kepada masyarakat.

Dalam dunia kesehatan sendiri, khususnya untuk Gugus Tugas Percepatan Penanganan Coronavirus Disease 2019 (Satgas COVID-19, 2020) mengimbau kepada masyarakat agar tetap tenang, jangan panik, namun harus selalu waspada, dan selalu mengingatkan kepada masyarakat pentingnya 3M (menggunakan masker, mencuci tangan, dan menjaga jarak), 3T (Tracing, Testing, Treatment), dan VDJ (ventilasi, durasi, dan jarak). Hal tersebut dilakukan agar edukasi ini mampu tersampaikan kepada masyarakat dan selalu mengapresiasi kepada tenaga kesehatan yang sudah menjadi garda terdepan.

Dengan adanya perkembangan teknologi saat ini bisa memudahkan kepada masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. Contohnya adalah teknologi Augmented Reality yang saat ini bisa dianggap sebagai sumber daya teknologi karena dapat berkontribusi memberikan informasi dan pengetahuan kepada masyarakat. Augmented Reality (AR) merupakan objek virtual yang ditumpangkan atau digabungkan dengan dunia nyata memungkinkan pengguna bisa melihat dunia nyata. Oleh karena itu AR (Augmented Reality) melengkapi realitas, bukan sepenuhnya menggantikan (Kipper & Rampolla, 2013). Augmented Reality bisa digunakan dalam berbagai bidang termasuk kedokteran, pariwisata, pendidikan, hiburan, dan masih banyak lagi lainnya untuk mengirimkan informasi secara luas bagaimana informasi tersebut dapat diterapkan dalam berbagai keadaan.

Seperti halnya proses pembuatan Augmented Reality yang kini bisa memudahkan sebagai creators untuk kebebasan berekspresi dalam membuat suatu karya seni. Contohnya adalah produk Adobe creative suite yang mengeluarkan software terbaru khusus Augmented Reality yaitu Adobe Aero (Adobe Aero, 2022). Pada software Adobe Aero mempunyai kelebihan yaitu dimana creators bisa membuat Augmented Reality tanpa menggunakan bahasa pemrograman, sehingga dapat berkreasi bebas dalam bentuk karya. Namun kekurangan dari software ini dikarenakan adanya keterbatasan akses untuk membuat suatu karya dan melihat secara langsung hanya khusus para pengguna iOS. Tidak hanya software Adobe Aero yang bisa memudahkan dalam pembuatan AR, ada juga dari competitor lain yaitu *software* Spark AR yang dikembangkan

oleh Facebook yang kini sudah berganti nama menjadi Meta (Spark Ar, 2022). Software ini memiliki kesamaan dari *software* sebelumnya diantaranya dapat membantu para creators untuk berimajinasi membuat karya tanpa adanya menggunakan bahasa pemrograman yang seperti software pada umumnya. Namun kesamaan dari kekurangan yang ada pada *software* sebelumnya karena keterbatasan dalam membuat karya. Tetapi *software* ini hanya berfokus pada media sosial terutama khusus para pengguna Instagram maupun Facebook melalui fitur stories dan reels.

Ketika wabah pandemi COVID-19, sebagian besar masyarakat di Indonesia sedang melakukan isolasi diri di rumah. Dengan adanya teknologi Augmented Reality memudahkan dalam mencari informasi. Contohnya adalah AR yang dikeluarkan dari fitur Google seperti visualisasi objek 3D termasuk hewan, tanaman, dan benda luar angkasa mampu menghiburkan diri dan memberikan edukasi kepada masyarakat. Selain sebagai media edukasi, AR ini mampu berkontribusi sebagai media broadcasting. Contoh uniknya adalah AR yang digunakan sebagai teknologi dalam wisuda saat gelar secara daring. Dilansir dari Liputan 6, pada 19 Desember 2020 penggunaan teknologi AR saat gelar wisuda daring yang diadakan di UMN (Universitas Multimedia Nusantara) bisa memberikan inovasi kreatif dan keterbatasan saat adanya wabah pandemi COVID-19. Hal yang menarik dari AR tersebut adalah prosesi wisuda yaitu pelantikan pemindahan kunci topi toga sehingga mahasiswa bisa berkomunikasi dengan rektor langsung yang dilakukan secara daring dengan adanya esensi terhadap proses pelantikan wisuda. Namun saat prosesi wisuda tersebut memberikan respon yang positif kepada mahasiswa dan keluarga ketika proses acara berlangsung. Saat ini AR sudah bisa dipelajari melalui media seperti YouTube, Instagram, Unity, dan masih banyak lagi lainnya agar mudah menambah wawasan dalam proses pembuatan Augmented Reality. Untuk membuat AR ini perlu adanya sebuah konsep yang akan dikembangkan lebih lanjut. Konsep ini memiliki berbagai macam seperti karakter, item, dll. Ketika sudah menemukan konsep, teknologi ini mampu berinteraksi terhadap sesama individu. Dengan adanya seperti media pendukung, kini AR bisa memberikan manfaat kepada individu untuk menambah wawasan, kreatifitas, dan hiburan yang diterapkan berbagai keadaan. Hal tersebut dapat dijelaskan pada proses perancangan yang nantinya akan diambil dari beberapa penelitian relevan untuk dijadikan acuan dan pertimbangan efektivitas AR sebagai media edukasi yang dibahas sebagai berikut.

Penelitian tentang karakter Augmented Reality topeng Malang Dewi sebagai upaya peningkatan kualitas media pembelajaran siswa yang dilakukan oleh Dimas (Novica, 2021). Penelitian ini menjelaskan teknologi AR yang biasa digunakan dalam media pembelajaran dan mobile games seperti Pokemon GO. Dalam hal ini melihat perkembangan teknologi perlunya melestarikan budaya dengan mendigitalkan bentuk topeng menjadi karakter model 3D sehingga dapat dinikmati oleh masyarakat Indonesia khususnya para remaja dalam bentuk aplikasi.

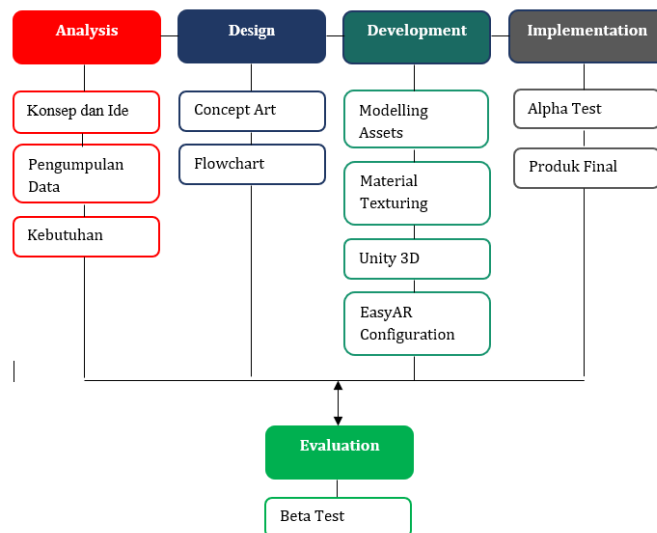
Terdapat pula perancangan AR oleh Pramono (2013) tentang media pendukung pembelajaran rumah adat Indonesia menggunakan Augmented Reality. Desain ini memberikan gambaran aplikasi AR yang dapat membantu dalam bentuk Augmented Reality (AR). Dari hasil penelitian ini menjelaskan terbentuknya sebuah aplikasi sebagai media edukasi dengan memvisualisasikan secara realtime informasi mengenai rumah adat Indonesia dimana hasil aplikasi ini dapat dinikmati oleh masyarakat terutama siswa sekolah dasar (Pramono, 2013).

Untuk bisa memberikan manfaat kepada masyarakat mengenai penanggulangan COVID-19 dirancanglah Augmented Reality berbasis edukasi "Fight Corona". Perancangan Augmented Reality "Fight Corona" ini dimaksudkan untuk mengedukasi kepada masyarakat bagaimana cara mengatasi dari penularan virus COVID-19 di saat pandemi. Dengan memanfaatkan teknologi AR,

diharapkan dapat menjadi media hiburan sekaligus edukasi dalam menanggulangi penularan virus sehingga bisa terus menjaga protokol kesehatan.

2. Metode

Perancangan Augmented Reality “Fight Corona” sebagai sarana edukasi kepada masyarakat tentang penanggulangan COVID-19 menggunakan metode penelitian pengembangan R&D (Research and Development). R&D dideskripsikan sebagai metode penelitian multi tahap bahkan dalam beberapa kasus penelitian dengan metode ini memakan waktu yang lama sehingga peneliti perlu untuk lebih terampil dalam merencanakan penelitian ini agar hasil yang diharapkan dapat diperoleh sesuai waktu yang direncanakan (Prasetyo, 2012). Model perancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE yang menggambarkan pembelajaran sistematis untuk dikembangkan bertahap yang digunakan dalam mendesain sebuah produk secara efektif dan efisien melalui lima fase, yaitu Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. (Sari, 2018; Cahyadi, 2019; Molenda, 2015; Cheung, 2016). Dengan model ini memungkinkan mendapatkan hasil akhir produk yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dalam menyampaikan informasi yang menarik dan melalui uji coba untuk mengetahui adanya suatu kesalahan atau error dan bug yang dapat memengaruhi jalannya pada aplikasi. Apabila kesalahan error pada aplikasi sudah ditemukan, maka pengembang dapat menyempurnakan program yang dibuat dengan lebih mudah.



Gambar 1. Tahap Perancangan Augmented Reality

2.1. Prosedur Model ADDIE

Perancangan prosedur model ADDIE merupakan langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti untuk menghasilkan produk melalui proses penelitian dan pengembangan. Dalam hal ini sudah terdapat gambar di atas yang merupakan bagan alur model ADDIE (Taylor, 2004) melalui proses lima tahap pengembangan diantaranya:

2.1.1. Analisis (Analysis)

Analisis merupakan proses menganalisis kelayakan dan syarat-syarat pengembangan model sehingga dapat menemukan penyebab pada masalah tersebut. Untuk menentukan pokok permasalahan perancang menggunakan metode analisis deskriptif dengan melakukan pengumpulan data melalui artikel, website, maupun jurnal yang ada di internet. Selain itu di tahapan

analisis terdapat pula adanya konsep dan ide maupun kebutuhan sebagai tujuan untuk menghasilkan media pembelajaran.

2.1.2. Desain (Design)

Desain merupakan proses pembuatan konsep referensi yang sudah ditentukan dan membentuk strategi yang akan digunakan perancang untuk diaplikasikan dalam sebuah produk yang siap guna, sehingga dapat menjadi solusi permasalahan yang sudah dianalisis sebelumnya. Sehingga pada tahapan ini terbentuknya sketsa konsep berupa Concept Art sebagai tujuan utama pengembangan media pembelajaran dan dibutuhkan flowchart atau rancangan antar muka pada aplikasi dalam memudahkan masyarakat untuk mendapatkan informasi

2.1.3. Pengembangan (Development)

Pengembangan adalah fase dimana perancang menciptakan dan mengaplikasikan konsep desain yang sudah dibuat dan menemukan permasalahan yang sudah dianalisis sebelumnya. Tahap pengembangan berisi pembuatan berupa modelling, material texturing, Unity 3D, dan EasyAR Configuration.

2.1.4. Implementasi (Implementation)

Implementasi merupakan proses yang sudah diaplikasikan dalam bentuk produk pada tahap sebelumnya. Hasil ini diperlukan dalam pengujian melalui Alpha Test sebelum diaplikasikan dalam sebuah produk final.

2.1.5. Evaluasi (Evaluation)

Setelah dilakukannya tahap implementasi, maka pada tahap ini perancang melakukan proses evaluasi. Evaluasi dapat didefinisikan sebagai sebuah proses yang dilakukan untuk memberi nilai terhadap sebuah produk sebagai media pembelajaran. Tahapan akhir ini dilakukan kelayakan pada aplikasi AR melalui Beta Test dalam mengedukasi kepada masyarakat.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisis (Analysis)

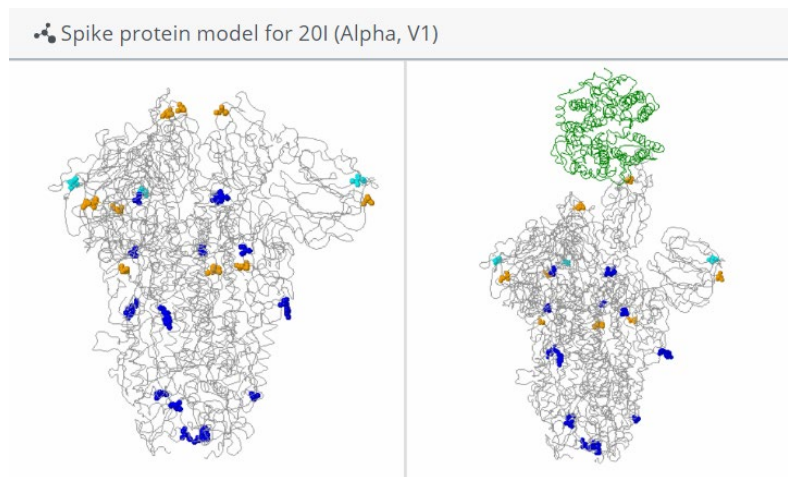
Tahap analisis adalah tahap pertama dalam perancangan Augmented Reality tentang penanggulangan COVID-19. Dalam tahapan ini dilakukan dengan mengidentifikasi seperti konsep dan ide, pengumpulan data, maupun kebutuhan untuk menemukan penyebab pada masalah tersebut.

3.1.1. Konsep dan Ide

Pada proses konsep dan ide merupakan tahap awal dan utama dari pembuatan karya, sehingga tahap ini menjadi proses dasar dalam pembuatan Augmented Reality. Konsep tujuan dalam pembuatan Augmented Reality yaitu menyajikan informasi maupun menarik perhatian kepada masyarakat dalam penanggulangan COVID-19. Untuk ide jenis Augmented Reality menggunakan jenis markerless AR dimana implementasi AR ini berbasis lokasi atau berbasis posisi, yang memanfaatkan GPS, maupun akselerometer untuk menyediakan data berdasarkan lokasi pengguna. Data ini kemudian menentukan konten AR apa yang Anda temukan atau dapatkan di area tertentu (Filali & Krit, 2019). Selain penyesuaian warna desain pada Augmented Reality dan assets yang dibuat juga disesuaikan dengan beberapa referensi artikel, website, maupun jurnal yang ada di internet dalam menampilkan visual yang diinginkan dengan baik dan mudah.

3.1.2. Pengumpulan Data

Setelah tahap konsep dan ide tahap selanjutnya adalah pengumpulan data, tahap ini diperlukan dengan studi dokumen, atau membaca artikel, jurnal, dan berita yang berkaitan dengan penanggulangan COVID-19. Berdasarkan data yang diperoleh dari laman Centers for Disease Control and Prevention (CDC) yang menjelaskan tentang bentuk virus COVID-19 dan klasifikasi varian virus dimana sudah diberikan label WHO dalam menunjukkan risiko penularan terkait virus ini (Centers for Disease Control and Prevention, 2022). Hal tersebut bisa dijelaskan melalui salah satu contoh gambaran yang di dapat dari laman CoVariants tentang karakteristik varian virus dari mutasi yang mengacu pada satu perubahan dalam genom virus (kode genetik).



Gambar 2. Spike protein varian Alpha

Dalam Gambar 2, menunjukkan hasil mutasi yang sudah diidentifikasi melalui varian Alpha (CoVariants, 2022). Terdapat pula data artikel yang diperoleh dari laman COVID-19 DKI Jakarta diketahui ada beberapa varian virus yang sudah masuk ke Indonesia, diantaranya adalah varian Alpha, Beta, Delta, dan Omicron. Dari keempat karakteristik varian virus tersebut memiliki perbedaan dalam berbagai hal seperti awal deteksi, gejala yang ditimbulkan, hingga tingkat penularan pada varian virus COVID-19 (Putri, 2022).

Selain itu, terdapat berbagai referensi terkait protokol kesehatan yang disesuaikan aturan saat ini dengan tujuan untuk mencegah virus COVID-19. Seperti halnya melakukan vaksinasi dalam mencapai herd immunity dan salah satu contoh dilansir dari Kompas, pada 19 Mei 2022 dilonggarkan aturan penggunaan masker yang dikatakan langsung oleh presiden Joko Widodo untuk memberikan pelonggaran terhadap aturan penggunaan masker di tengah pandemi COVID-19. Namun tidak semua masyarakat boleh melepas masker sendiri melainkan masih digunakan saat dalam berkegiatan ruangan tertutup, berada di alat transportasi, dan masyarakat usia lanjut sesuai kondisi tertentu.

3.1.3. Kebutuhan

Kebutuhan yang diperlukan dalam mengatasi permasalahan yang ada adalah mengembangkan metode edukasi yang menarik perhatian dan interaktif berbentuk *Augmented Reality* mengenai penanggulangan COVID-19 diantaranya:

1) Kebutuhan *Software*

Kebutuhan *software* sebagai dasar kebutuhan komputer agar dapat dioperasikan dengan baik. Oleh karena itu *software* yang digunakan sesuai pekerjaan apa yang dibutuhkan sebagai berikut:

- Adobe Photoshop
- CorelDRAW
- 3ds Max
- ZBrush
- Substance Painter
- Unity
- Microsoft Visual Studio
- Android SDK
- EasyAR

2) Kebutuhan *Hardware*

Untuk mengembangkan sebuah aplikasi dibutuhkan perangkat keras atau *hardware* agar pembuatan aplikasi mampu berjalan lancar, tepat guna, dan efektif. Dalam pengembangan aplikasi *Fight Corona* menggunakan beberapa alat pendukung yaitu:

- Laptop dengan spesifikasi *Intel Core* i5 generasi ke 8
- RAM 4 GB
- GPU NVIDIA GEFORCE 930MX
- HDD 1 TB

3.2. Desain (*Design*)

Pada tahap desain, perancang menentukan konsep perancangan menggunakan hasil analisis sebelumnya. Sebelum memulai pemograman, modelling, dan menggambar aplikasi *Fight Corona* harus memiliki beberapa dasar pembangun yang mencakup concept art sebagai gambaran kasar yang meliputi sketsa assets virus, items, dan UI serta flowchart atau alur permainan maupun penggunaan dalam aplikasi.

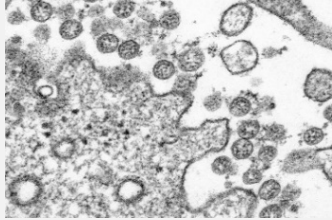
3.2.1. Concept Art

Proses pertama dalam tahap desain adalah pembuatan concept art, dimulai dengan mencari konsep serta referensi dalam pembuatan konsep karya berupa assets. Perancangan AR ini terdapat tiga konsep assets yakni, virus menampilkan informasi edukasi dalam penyebaran COVID-19, items sebagai barang pencegahan sesuai dengan aturan dalam penanggulangan COVID-19 saat ini, dan user interface sebagai desain interaksi dalam menggunakan aplikasi.

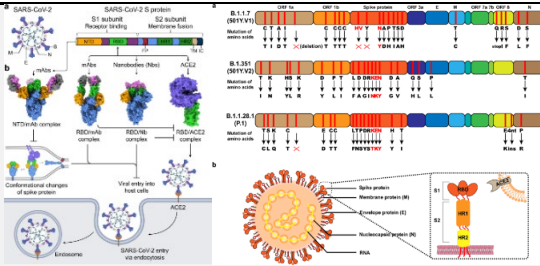
1) Assets Virus

Proses pencarian referensi *assets* virus terdapat empat varian virus yakni, varian *Alpha*, *Beta*, *Delta*, dan *Omicron* dimana keempat varian ini sudah masuk ke Indonesia. Tahapan pembuatan *assets* virus dapat dilihat pada Tabel 1.

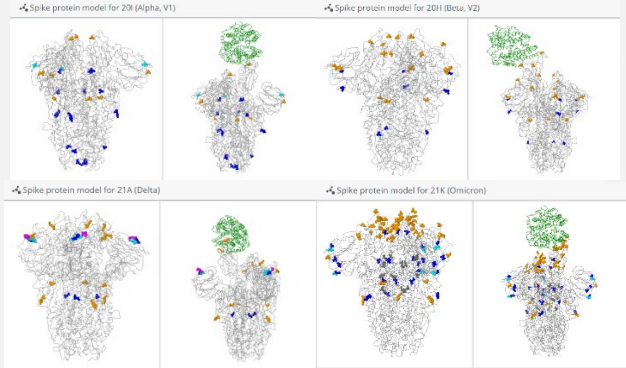
Tabel 1. Tahapan pembuatan desain *assets* virus

No	Proses Pembuatan Assets Virus	Keterangan
1	 <p>Sumber: https://www.cdc.gov</p>	<p>Pada tahapan pertama dilakukan pengumpulan referensi berisi data dari berbagai sumber. Dilihat dari referensi yang didapat untuk mengetahui bentuk maupun struktur pada virus corona. Corona virus berarti virus yang mempunyai <i>crown like spike</i> (mirip duri) pada permukaannya. Selain itu terdapat referensi yang menunjukkan variasi warna yang disebut mutasi yang menempel di</p>

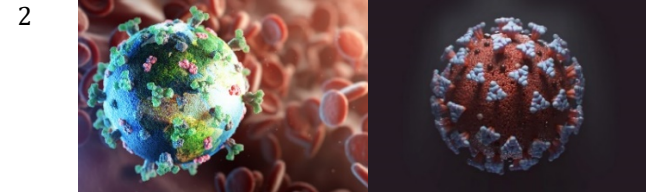
No Proses Pembuatan Assets Virus Keterangan



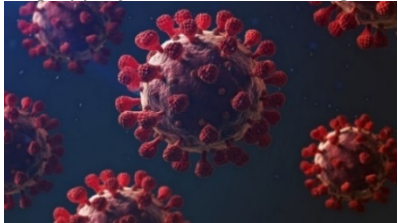
Sumber: <https://nature.com>



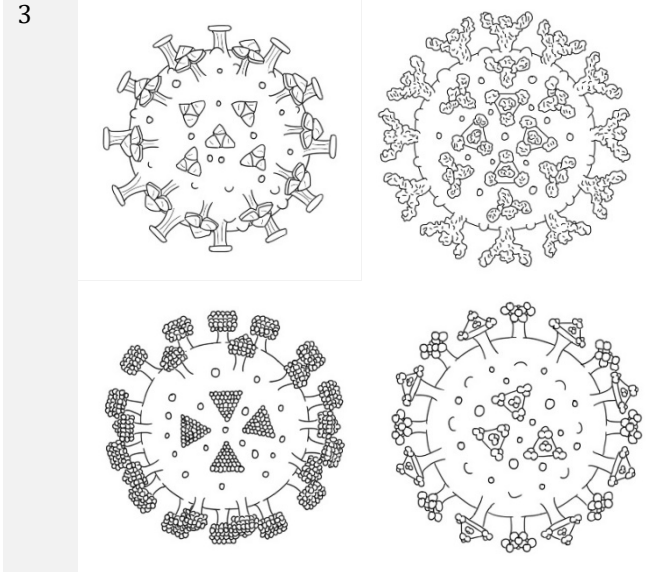
Sumber: <https://covariant.org>



Sumber: <https://www.halodoc.com> dan <https://my.clevelandclinic.org>



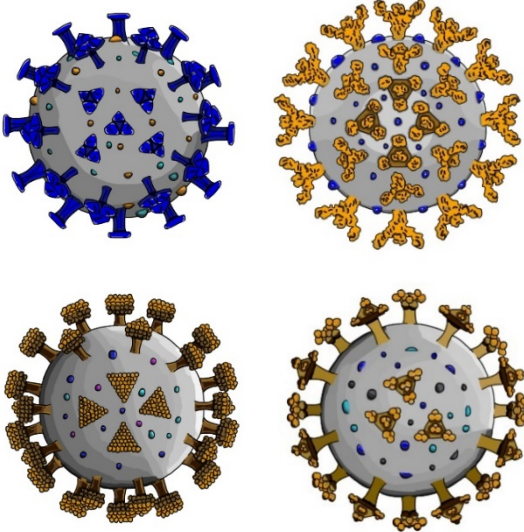
Sumber: <https://health.detik.com>



spike protein dari keempat varian virus.

Setelah mengetahui bentuk virus corona. Tahapan selanjutnya adalah menentukan gaya visual. Referensi visual yang digunakan mengambil beberapa visual 3D virus pada umumnya hanya dalam bentuk karya.

Tahapan sketsa dimulai dengan pembuatan desain *assets* virus menggunakan *software Adobe Photoshop* sesuai dengan referensi yang telah dikumpulkan.

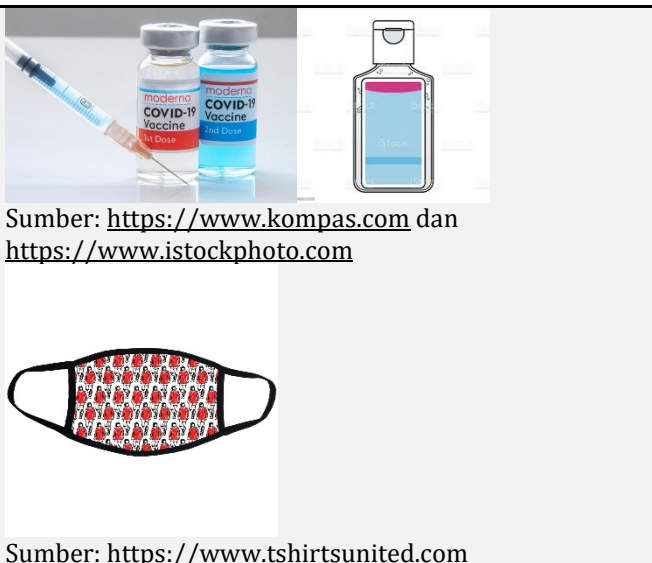
No	Proses Pembuatan Assets Virus	Keterangan
4		Tahap terakhir adalah tahap <i>finishing</i> , dimana pada tahap ini penulis memberikan <i>coloring</i> dan efek <i>shading</i> pada <i>assets</i> virus sehingga terlihat lebih menarik.

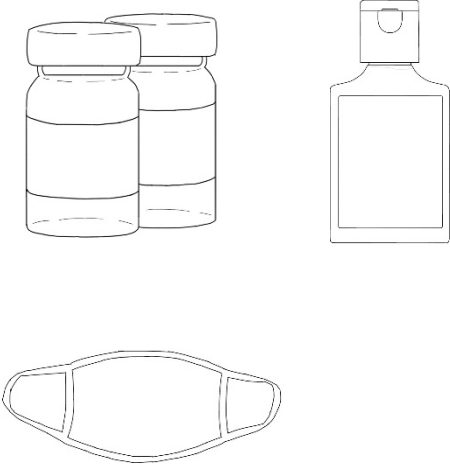

Dilihat pada Tabel 1 yang sudah dijelaskan dalam desain assets virus terdapat perbedaan dari keempat varian tersebut. Dari keempat varian memiliki perbedaan yakni, bentuk dari spike protein pada virus dan variasi warna mutasi yang menempel di spike protein pada keempat varian virus yang disesuaikan referensi berisi data dari berbagai sumber yang telah dikumpulkan jadi satu. Sehingga assets virus ini memudahkan dalam informasi terkait penyebaran COVID-19.

2) Assets Items

Setelah pembuatan desain assets virus, penulis kemudian membuat assets items untuk referensi tambahan dalam penanggulangan COVID-19. Proses pencarian referensi assets items terdapat tiga items yakni, vaksin, masker, dan hand sanitizer. Pada referensi ini dapat dijelaskan melalui tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Proses pembuatan *assets items*

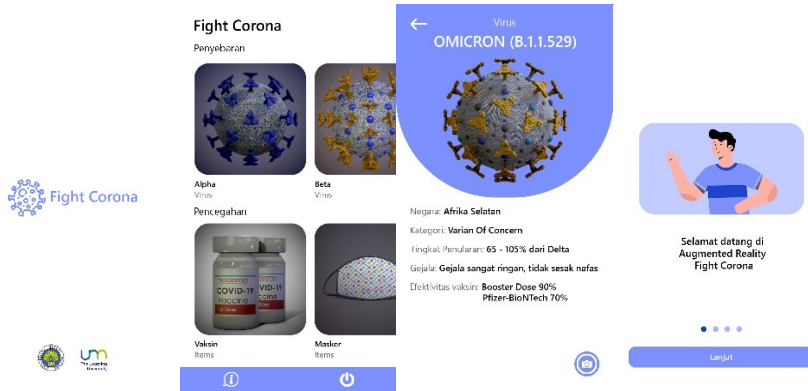
No	Proses Pembuatan Assets Items	Keterangan
1	 <p>Sumber: https://www.kompas.com dan https://www.istockphoto.com</p> <p>Sumber: https://www.tshirtsunited.com</p>	Tahapan pertama adalah pencarian referensi yang sesuai. Referensi yang sesuai dengan pencegahan COVID-19 salah satunya adalah vaksin, <i>hand sanitizer</i> , dan masker.

No	Proses Pembuatan Assets Items	Keterangan
2		<p>Tahapan selanjutnya adalah pembuatan sketsa dengan menggunakan <i>software Adobe Photoshop</i> dari referensi yang telah di dapat.</p>
3		<p>Tahap terakhir dalam proses pembuatan <i>assets items</i> adalah pewarnaan, pada tahap ini penulis memberikan warna dan efek <i>shading</i>.</p>

Sumber yang didapatkan pada referensi di Tabel 2 adalah referensi yang disesuaikan aturan dalam pencegahan COVID-19 saat ini. Seperti mengikuti vaksinasi, penggunaan masker, dan mencuci tangan melalui *hand sanitizer* sebagai alternatif sabun.

3) *Assets UI*

Desain user interface yang baik pada sebuah aplikasi maupun website akan membuat pengunjung nyaman dan mudah menggunakan pada situs web maupun aplikasi. Tetapi sebaliknya, sebuah User Interface pada aplikasi membuat pengunjung pergi meninggalkan aplikasi (Nugraheny, 2016). Pada konsep karya *assets UI* menggunakan referensi yang bertema kesehatan dan edukasi. Pada referensi warna menggunakan warna dasar putih dan biru muda yang sesuai dengan konten kesehatan maupun edukasi. Selain itu terdapat tombol atau disebut *button* untuk menjalankan perintah yang ada pada aplikasi agar membantu pengguna beradaptasi dengan cepat terkait fungsi-fungsi yang ada di dalam aplikasi.



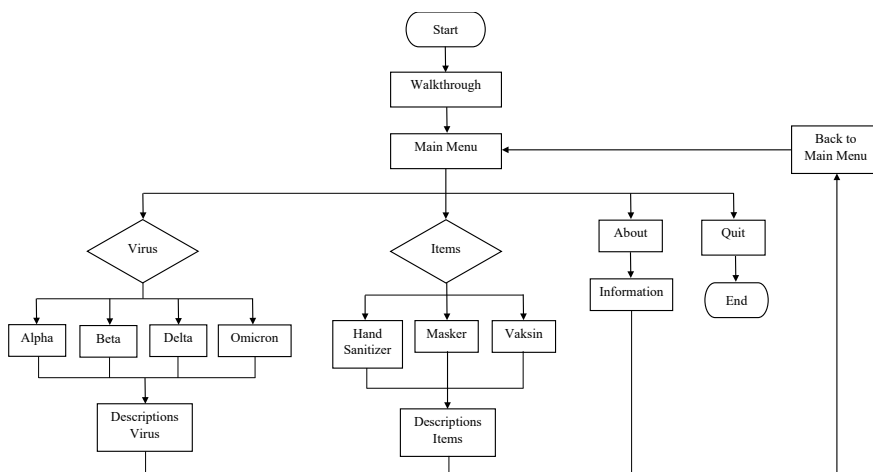
Gambar 3. Tampilan UI aplikasi AR

Pada Gambar 3 merupakan salah satu contoh tampilan *User Interface* berisi cuplikan yang digunakan pada aplikasi AR. Desain UI yang dibuat ada beberapa tampilan yang sudah dibuat yakni, *UI intro*, *UI walkthrough*, *UI main menu*, *UI information*, tampilan *UI* berisi informasi definisi tentang *assets* virus maupun *items*, dan tampilan *UI* saat *scan* AR. Sehingga tampilan ini dapat menarik perhatian kepada masyarakat untuk mencoba aplikasi AR.

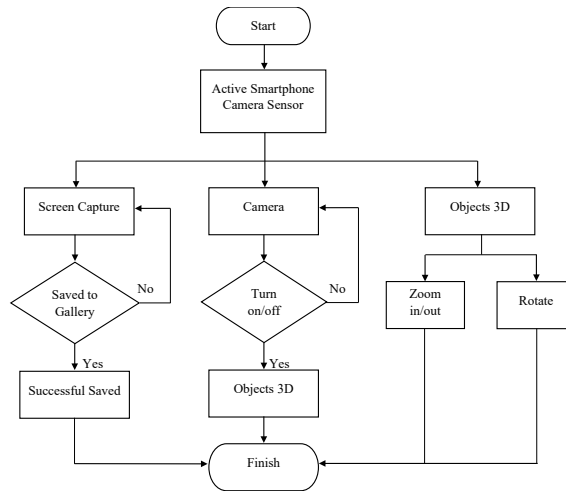
3.2.2. Flowchart

Alur kerja atau *flowchart* berisi langkah-langkah yang ditempuh oleh *audiens* saat menggunakan aplikasi AR dimulai dari awal penggunaan hingga akhir penggunaan. *Flowchart* menjadi gambaran perancang untuk menentukan interaksi yang tepat antara sistem aplikasi AR dengan *audiens*.

Flowchart sistem kerja aplikasi AR *Fight Corona* memiliki satu alur utama dan satu alur pendukung untuk *scan* AR. Alur pertama mencakup keseluruhan alur sistem utama pada aplikasi dimulai dari *start*, *walkthrough*, *main menu*, menampilkan isi deskripsi dari beberapa virus maupun *items* dan kembali ke *main menu* lagi. Alur pendukung mencakup alur kerja saat *scan* AR yang menggunakan kamera pada *device* masing-masing dengan adanya fitur seperti *screen capture*, matikan/nyala kamera AR untuk objek 3D, dan *zoom in/out* maupun *rotate* pada objek 3D (Gambar 4 dan 5).



Gambar 4. Flowchart Alur Utama Aplikasi



Gambar 5. Flowchart Alur Pendukung Scan AR

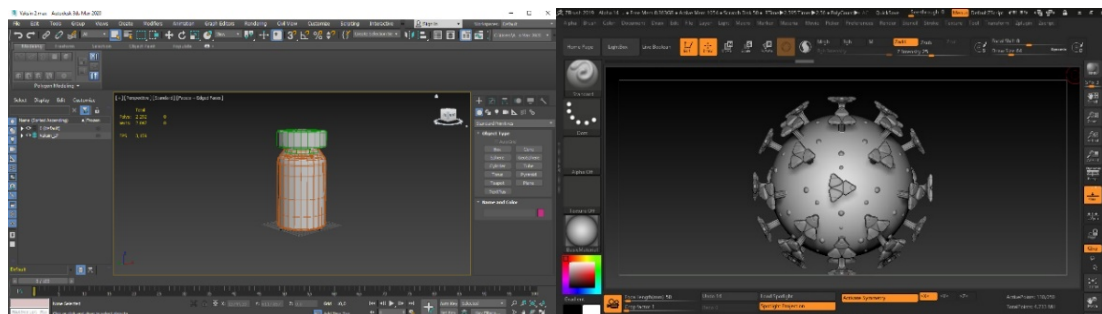
3.3. Pengembangan (Development)

Pengembangan merupakan tahapan perealisasiian dari rancangan produk pada tahap desain dimana rancangan masih bersifat konseptual. Pada tahap pengembangan, rancangan konseptual tersebut direalisasikan menjadi produk aplikasi yang siap diimplementasikan. Tahapan ini dilakukan dengan adanya kebutuhan software dari tahapan analisis yang digunakan sesuai pekerjaan apa yang dibutuhkan.

3.3.1. Modelling Assets

Pemodelan 3D adalah proses menggunakan perangkat lunak untuk membuat representasi matematis dari objek atau bentuk 3 dimensi (Autodesk, 2022). Pada proses pembuatan modelling assets dilakukan dengan bantuan dua software yakni, 3ds Max dan ZBrush. Dari kedua software ini memiliki tujuan sama dimana sebuah aplikasi grafik yang digunakan untuk membuat modelling 3D. Namun berbeda dengan software ZBrush yang dibuat untuk modelling 3D berbasis sculpting.

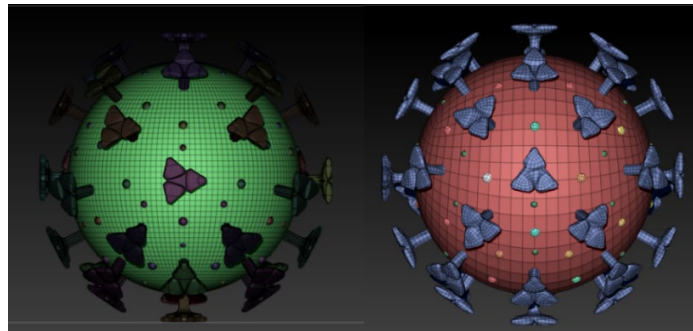
Proses awal pembuatan modelling assets dimulai dengan mengumpulkan referensi dari assets virus maupun items melalui isi tabel 1 dan 2. Setelah dilakukan tahap tersebut, hal yang perlu dilakukan adalah menambahkan objek dasar dalam modelling 3D. Objek dasar pada assets virus menggunakan objek dasar berbentuk bola dan assets items menggunakan objek dasar berbentuk kubus. Pada proses selanjutnya adalah melakukan penataan bentuk dari objek dasar menuju bentuk objek yang sudah disesuaikan pada referensi assets virus dan items.



Gambar 6. Proses Modelling 3D dengan Software 3ds Max (kiri) dan ZBrush (kanan)

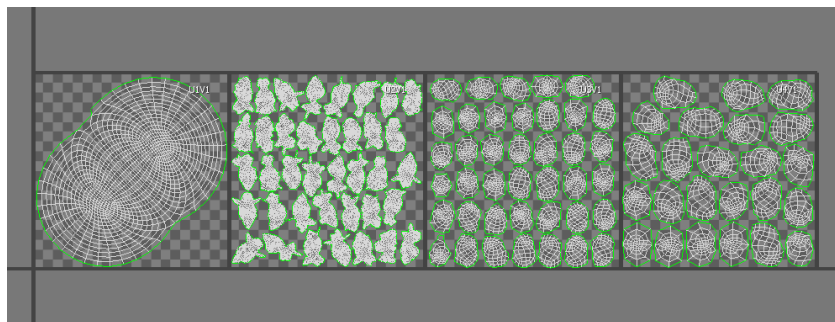
Dilihat pada Gambar 5 terdapat perbedaan saat proses pembuatan modelling 3D dengan menggunakan kedua software. Dimana perbedaan tersebut adalah objek 3D yang membentuk sebuah polygon sudah rata dan relatif kecil saat menggunakan software 3ds Max. Namun,

berbeda dengan software ZBrush dimana objek 3D pada polygon masih belum rata dan relatif besar sehingga diperlukan adanya proses retopology pada assets yang sudah dibentuk sesuai dengan referensi. Proses retopology ini sangat diperlukan dalam penggunaan software ZBrush. Retopology yang digunakan pada tahapan ini menggunakan sistem retopology otomatis melalui ZRemesher, dimana pada sistem ini polygon otomatis rata dan relatif kecil. Setelah melakukan proses retopology, hal yang perlu dilakukan adalah menggunakan project all untuk mentransformasi dari bentuk poligon yang sudah di retopology menyesuaikan dengan bentuk pada objek 3D sebelumnya agar terlihat seperti bentuk aslinya (Gambar 6).

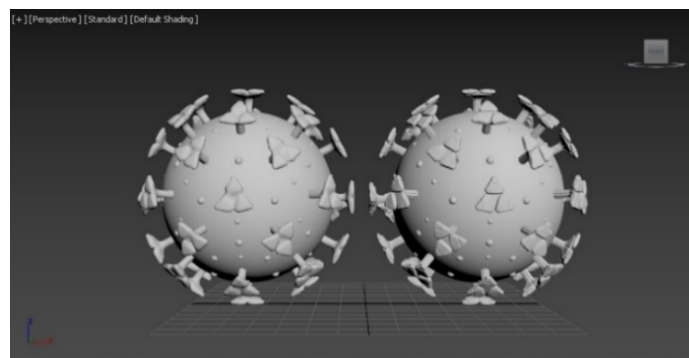


Gambar 7. Proses Sebelum Retopology (kiri) dan Sesudah Retopology (kanan)

Tahapan selanjutnya adalah melakukan UV Unwrapping dimana proses ini memecah karakter 3 dimensi menjadi lembaran 2 dimensi agar mempermudah pada saat proses texturing dan painting. Setelah lembaran yang sudah dipotong dari hasil UV Unwrapping, pada tahapan ini dilakukan pengecekan melalui Uv Checker untuk mengetahui pola pada lembaran dari hasil UV Unwrapping. Apabila pola pada Uv Checker masih belum sesuai maka proses ini harus disesuaikan dengan pola yang tertata dan rapi sehingga tekstur yang dihasilkan tidak mengalami kerusakan atau glitch saat dimasukkan ke dalam perangkat lunak pembuat game.



Gambar 8. UV Unwrapping



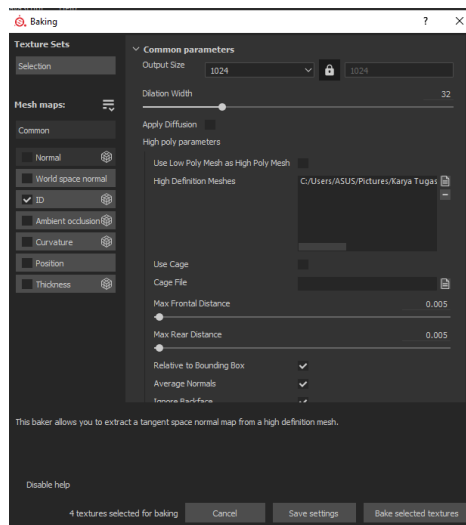
Gambar 9. Proses Baking Mesh Maps

Setelah melakukan proses UV Unwrapping, pada tahapan terakhir ini adalah memberikan proses baking mesh maps. Proses ini sangat mudah hanya diperlukan untuk menduplikasi pada objek 3D yang sudah dibentuk dibagi menjadi dua bagian yakni versi low poly dan high poly. Pada proses ini sangat diperlukan dalam membuat tekstur dengan kualitas resolusi tinggi dan memiliki detail yang sangat tinggi sehingga objek 3D memiliki bentuk realistic. Selain itu file yang digunakan dalam pembuatan modelling assets menggunakan format file FBX dikarenakan file ini dapat menampung lebih banyak data 3D daripada format OBJ.

3.3.2. Material Texturing

Texturing adalah proses pembuatan maupun pemberian warna dan material pada objek yang telah di modelling 3D sebelumnya sehingga akan tampak suatu kesan yang nyata. Pemberian material atau texture pada objek 3D menggunakan software Substance Painter.

Proses pembuatan tekstur 3D dimulai dengan mengumpulkan assets 3D berupa virus dan items melalui format file FBX. Template yang digunakan dalam pada tekstur 3D menggunakan material PBR Metallic Roughness Alpha Blend dengan resolusi 1024x1024 dan format normal map menggunakan format OpenGL. Setelah melakukan tahapan tersebut, hal yang perlu dilakukan sebelum memulai tekstur yaitu melakukan proses baking texture dengan format file versi high poly. Saat proses baking texture dimana pada objek 3D dengan mesh poligon tinggi ditransfer ke mesh poligon rendah dan disimpan ke dalam bentuk tekstur sehingga memudahkan kinerja pada komputer dalam membuat tekstur.



Gambar 10. Proses Bake Mesh Maps



Gambar 11. Proses Texturing dengan Software Substance Painter

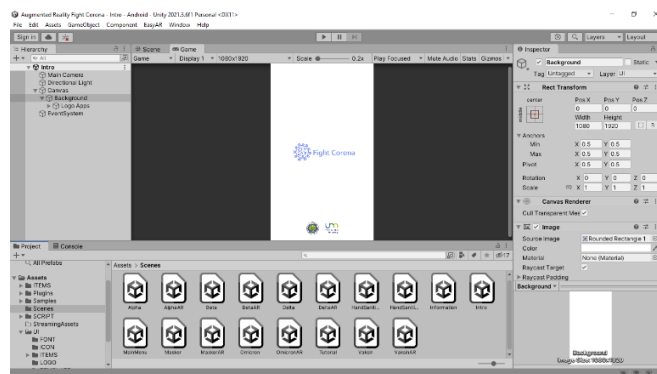
Proses selanjutnya adalah pembuatan material dan warna untuk assets berupa virus dan items. Material yang dibuat sesuai dengan referensi sebelumnya melalui isi Tabel 1 dan 2 sehingga memiliki detail seperti pori-pori maupun partikel pada virus, memberikan kaca pada botol dan terdapat detail kain pada masker. Ketika filter dan generator memiliki informasi tambahan sehingga dapat membuat efek yang menggunakan geometri mesh agar tampak lebih realistis.

Setelah melakukan pemberian warna dan material pada objek 3D. Pada tahapan terakhir dilakukan export textures untuk memasukkan ke dalam perangkat lunak pembuat game. Format yang digunakan tekstur ini menggunakan resolusi 1024x1024 dan beberapa Texture Map seperti Albedo, Ambient Occlusion, Emissive, Height Map, Metallic, dan Normal Map dengan format yang sesuai dalam pembuatan AR.

3.3.3. Unity 3D

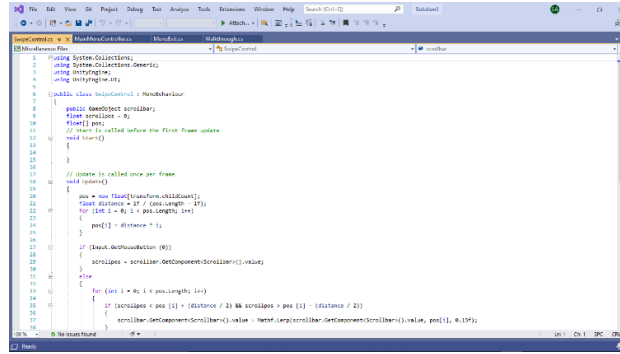
Dalam rangka mengembangkan Augmented Reality Software Unity dapat mempermudah pengguna dalam pembuatan game dan AR dengan memiliki desain yang menarik maupun mudah dipahami dan memiliki grafis dengan tingkat tinggi.

Pada perancangan kali ini, penulis mengumpulkan semua assets yang sudah dibuat melalui pada tahapan sebelumnya, dimana assets yang digunakan pada pembuatan AR terdapat assets virus, items, dan UI dalam bentuk 2D dan 3D. Format file assets yang dikumpulkan menggunakan format berupa FBX, JPEG, dan PNG. Format yang digunakan dapat menyimpan berbagai data dan menghasilkan kualitas dengan resolusi tinggi. Setelah melakukan pengumpulan assets, pada tahapan selanjutnya adalah membuat scene untuk menampilkan isi konten yang ada pada aplikasi AR. Terdapat 18 scene yang dibuat untuk aplikasi AR melalui perangkat lunak Unity 3D. Pada 18 scene ini disesuaikan dengan kebutuhan agar memudahkan pengguna dalam berinteraksi pada aplikasi AR. Selanjutnya adalah melakukan penataan di setiap scene yang dapat dilihat melalui gambar flowchart 3 dan 4. Selain itu menambahkan plugin EasyAR untuk menampilkan isi konten pada AR saat scan kamera di device masing-masing.



Gambar 12. Proses Pembuatan Aplikasi AR

Setelah proses dilakukan penataan setiap *scene*, hal yang perlu dilakukan selanjutnya adalah menambahkan *scripting* pada aplikasi AR untuk menampilkan perintah dengan sesuai kebutuhan yang diinginkan. *Scripting* yang digunakan pada *Unity 3D* yaitu menggunakan bahasa pemrograman *Microsoft Visual Studio* edisi tahun 2019.



Gambar 13. Proses Scripting dengan Software Microsoft Visual Studio

Setelah pembuatan aplikasi AR ini selesai, proses selanjutnya dilakukan pengujian di dalam perangkat lunak Unity dimana tinggal mengatur build setting ke Android agar aplikasi yang dijalankan dapat diakses dengan berbasis Android. Sebelum hal tersebut dilakukan harus dipastikan dulu sudah terinstal SDK, JDK, dan NDK agar tidak terjadi kesalahan saat proses building.

3.3.4. EasyAR Configuration

Pengkonfigurasi EasyAR dilakukan sebagai tahapan dalam pemberian lisensi aplikasi menambahkan objek 3D pada aplikasi Unity 3D. Perancangan pada tahap ini juga merupakan kunci agar suatu aplikasi dapat menjadi aplikasi Augmented Reality. Jenis AR pada plugin ini menggunakan jenis markerless AR dimana implementasi AR ini tidak memakai penanda khusus melainkan berbasis lokasi atau berbasis posisi untuk memudahkan pengguna saat menampilkan konten AR. Pada tahapan ini hanya menambahkan scene dengan jenis AR yang disesuaikan dengan kebutuhan dan menggantikan assets dari scene plugin. Fitur yang didapat dari plugin EasyAR dengan jenis markerless terdapat fitur zoom in/out dan rotate pada objek 3D sehingga pengguna dapat melihat secara keseluruhan. Untuk keperluan edukasi EasyAR menggratiskan layanannya, oleh karena itu penulis memilih engine tersebut.

3.4. Implementasi (Implementation)

Implementasi pada produk aplikasi AR dilakukan dengan uji coba pada aplikasi untuk mengetahui adanya suatu kesalahan error dan bug pada aplikasi AR melalui uji coba alpha test sehingga aplikasi AR dapat digunakan ke dalam produk final.

3.4.1. Alpha Test

Alpha test merupakan tahap pengujian yang pertama kali dilakukan setelah produk dikembangkan. Tujuan ini dapat memberikan insight mengenai usability dan reliability. Proses pengujian alpha test dilakukan secara ketat untuk menguji semua fitur sistem dan mengidentifikasi masalah-masalah yang muncul akibat pemakaian. Pada proses pengujian, penulis mencari responden ahli untuk bersedia install aplikasi AR melalui device masing-masing. Penulis membagikan link google drive untuk memudahkan responden download aplikasi AR. Terdapat 7 responden yang sudah ikut kontribusi dalam pengujian alpha test dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Coba Alpha Test

No	Tipe HP	Sistem Operasi	RAM	Hasil
1	Asus ROG	Android 7.1	6 GB	Lancar
2	Sony Xperia 1	Android 11	6 GB	Lancar
3	Asus Zenfone Max Pro (M1)	Android 9	4 GB	Lancar
4	Oppo A83	Android 7.1	3 GB	Lancar
5	Oppo Reno 7z	Android 11	8 GB	Lancar
6	Realme 5	Android 11	4 GB	Lancar
7	Asus Zenfone 4 Selfie	Android 8.1	4 GB	Lancar

Dari hasil beberapa responden yang sudah berkontribusi dalam pengujian aplikasi AR dapat menghasilkan nilai positif sehingga tidak terjadi kesalahan pada error dan bug di sistem aplikasi. Namun bukan berarti aplikasi ini berjalan lancar, melainkan masih ada beberapa bagian pada aplikasi yang harus direvisi seperti UI, assets virus, dll. Selain itu dengan adanya kritik dan saran dari beberapa responden, penulis dapat memperbaiki pada bagian sistem aplikasi sehingga dapat disesuaikan dengan hasil kritikan dan dapat diterapkan kepada masyarakat.

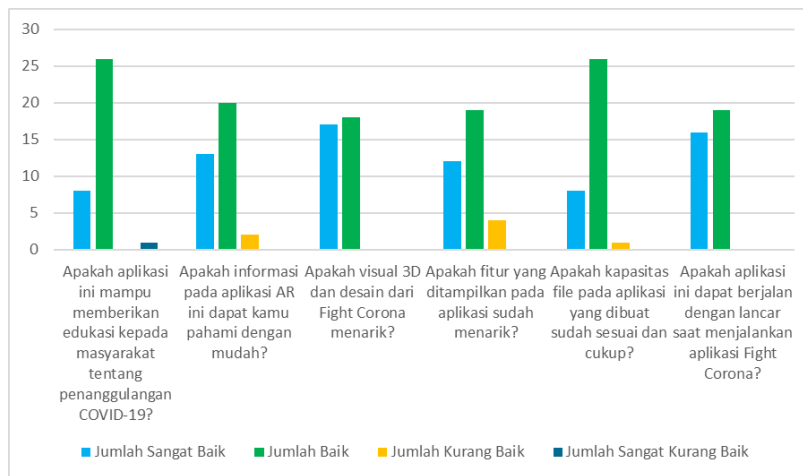
3.4.2. Produk Final

Hasil akhir produk yang telah dibuat berupa aplikasi APK yang dikhususkan hanya pengguna android dengan sistem operasi android versi 6.0 Marshmallow dengan kapasitas 91 MB dan terdapat fitur tambahan yang sebelumnya sudah direvisi melalui alpha test. Oleh karena itu aplikasi ini dapat dipublikasikan melalui masyarakat berdasarkan usia remaja maupun dewasa.

3.5. Evaluasi (*Evaluation*)

Langkah terakhir metode ADDIE merupakan evaluasi untuk memberikan nilai kelayakan aplikasi AR yang sudah dibuat. Pada tahapan ini dilakukan uji coba melalui Beta test untuk mendapatkan feedback dari user maupun masyarakat sesungguhnya.

Beta test ini dilakukan dengan pengolahan data dari hasil penyebaran survei pada aplikasi AR yang telah melakukan uji coba aplikasi AR. Berdasarkan hasil uji aplikasi AR Fight Corona pada 35 responden yang merupakan masyarakat usia remaja dan dewasa, terdapat 6 pertanyaan dan hasilnya sebagai berikut:



Gambar 14. Diagram hasil uji coba media aplikasi AR

Data yang diperoleh dihitung dengan menggunakan perhitungan skala Likert:

- 1) Mengubah jawaban menjadi angka dengan skala 1-4 yaitu nilai '1' berupa 'Sangat Kurang Baik', nilai '2' berupa 'Kurang Baik', nilai '3' berupa 'Baik', dan nilai '4' berupa 'Sangat Baik'. Skala interval dalam penilaian % yaitu sejumlah 25%
- 2) Menghitung dengan rumus skala Likert: $T \times P_n$

Tabel 4. Pengolahan Data Survey

Skala Jawaban	TxPn	Hasil
Sangat Kurang Baik	1 x 1	1
Kurang Baik	7 x 2	14
Baik	128 x 3	384
Sangat Baik	74 x 4	296
Total Skor		695

Ket:

T = Total jumlah responden yang memilih

Pn = Pilihan angka skor Likert

Menentukan skala interval penilaian yaitu dengan rumus: $\text{Total skor}/Y \times 100$

Rumus Indeks 100% = $695/840 \times 100$
= 82,7%

Setelah perhitungan selesai dapat diketahui bahwa responden menilai dari aplikasi AR "Fight Corona" sangat baik dengan menunjukkan skala nilai 82,7%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa melalui Augmented Reality memberikan kesan positif dan cukup efektif untuk memberikan edukasi kepada masyarakat tentang penanggulangan COVID-19.

4. Simpulan

Perancangan Augmented Reality "Fight Corona" sebagai sarana edukasi kepada masyarakat tentang penanggulangan COVID-19 menghasilkan produk akhir berupa aplikasi berformat APK yang memiliki kapasitas file 91 MB. Produk ini sudah dilakukan uji coba kepada masyarakat dengan membagikan aplikasi AR melalui link google drive. Proses perancangan metode penelitian yang digunakan yaitu Research and Development dengan memiliki beberapa tahap yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Berdasarkan hasil survei melalui google form yang diolah menggunakan metode skala Likert menunjukkan bahwa sebanyak 82,7% responden menyambut baik aplikasi AR. Selain itu, hal tersebut menunjukkan bahwa Augmented Reality ini bisa menjadi media informasi tentang penanggulangan COVID-19 yang diharapkan dapat memberikan edukasi kepada masyarakat. Kendala yang ditemui selama pengerjaan yaitu kurang persiapan penulis dalam melakukan perancangan AR, dan waktu yang terbatas, serta kurang pemahaman dalam pembuatan aplikasi AR. Selain itu karena pengerjaan dilakukan sendirian, maka kualitas yang dibuat masih terbatas. Saran untuk perancangan selanjutnya adalah harus selalu mempersiapkan diri dalam kondisi saat ini, dan perlu memperhitungkan yang matang untuk memutuskan target waktu yang sesuai dengan perancangan yang mau dibuat sehingga menghasilkan karya lebih baik.

Daftar Rujukan

- Adobe Aero. (2022, March 10). *Create augmented reality*. <https://www.adobe.com/products/aero.html>
- Aida, N. R. (2022, May 19). *Aturan dilonggarkan, siapa saja yang masih harus pakai masker*. Kompas. <https://www.kompas.com/tren/read/2022/05/19/200400765/aturan-dilonggarkan-siapa-saja-yang-masih-harus-pakai-masker-?page=all>
- Ariso, J. M. (2017). *Augmented reality*. <https://play.google.com/books/reader?id=ptwtDwAAQBAJ&pg=GBS.PT4.w.0.0.0.1>
- Autodesk. (2022, July 21). *What is 3D modelling*. <https://www.autodesk.com>
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan bahan ajar berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35-42. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2022, July 18). *SARS-CoV-2 variant classifications and definitions*. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/variants/variant-classifications.html>
- Cheung, L. (2016). Using the model ADDIE of instructional design to teach chest radiograph interpretation. *Journal of Biomedical Education*, 2016(6), 1-6. <https://dx.doi.org/10.1155/2016/9502572>
- CoVariants. (2022, July 18). *Variant alpha 20I*. <https://covariants.org/variants/20I.Alpha.V1>
- COVID-19 Tracker. (2021, February 16). *Confirmed cases Indonesia*. <https://www.bing.com/covid/local/indonesia>
- Eriza, M.H., Pramono, A., & Novica, D. R. (2021). Augmented reality character topeng Malang Dewi as an effort to improve the quality of student learning media. *KnE Social Sciences*, 5(3), 258-265. <https://doi.org/10.18502/kss.v5i3.8548>

- Filali, Y. E., & Krit, S. D. (2020) Augmented reality types and popular use cases. *Proceedings of the 1st International Conference of Computer Science and Renewable Energies, 2018*, 107-110. <https://doi.org/10.5220/0009776301070110>
- Kemntrian Kesehatan Republik Indonesia. (2021, February 15). *Seberapa bahayanya COVID-19 ini*. <https://www.kemkes.go.id/folder/view/full-content/structure-faq.html>
- Lisnawati, Y. (2020, December 19). *UMN pakai teknologi AR saat wisuda Magister Manajemen, Sarjana TF, dan TE angkatan pertama*. Liputan6. <https://www.liputan6.com/citizen6/read/4437790/umn-pakai-teknologi-ar-saat-wisuda-magister-manajemen-sarjana-tf-dan-te-angkatan-pertama>
- Molenda, M. (2015). In search of the elusive ADDIE model. *Performance Improvement, 54*(2), 40-42. <https://doi.org/10.1002/pfi.21461>
- Nugraheny, D. (2016). Analisis user interface dan user experience pada website Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto Yogyakarta. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Kedirgantaraan 2*(2016). <http://dx.doi.org/10.28989/senatik.v2i0.77>
- Pramono, A. (2017). Media pendukung pembelajaran rumah adat Indonesia menggunakan augmented reality. *JURNAL ELTEK, 11*(1), 122-132. <http://eltek.polinema.ac.id/index.php/eltek/article/view/10>
- Prasetyo., & Zuhdan, K. (2012). *Research and development pengembangan berbasis penelitian*. <http://widyawatipalupi.blogs.uny.ac.id>
- Putri, S. A. E. (2022, January 19). *Varian-varian Covid-19 apa perbedaannya*. Corona Jakarta. <https://corona.jakarta.go.id/id/artikel/varian-varian-covid-19-apa-perbedaannya>
- Qin, A., & Hernandez, J. C. (2020, January 10). *China reported its first death*. The New York Times. <https://www.nytimes.com/2020/01/10/world/asia/china-virus-wuhan-death.html>
- Sari, I. P. (2018). Implementasi model ADDIE dan kompetensi kewirausahaan dosen terhadap motivasi wirausaha mahasiswa. *Jurnal Ekonomi Pendidikan dan Kewirausahaan, 6*(1), 83-94. <https://doi.org/10.26740/jepk.v6n1.p83-94>
- Satuan Tugas Penanganan COVID-19. (2020, November 12). *3M dan 3T untuk putus penularan COVID-19*. <https://covid19.go.id/p/berita/3m-dan-3t-untuk-putus-penularan-covid-19>
- Spark AR Studio. (2022, March 10). *How augmented reality is bringing new dimensions to life*. <https://sparkar.facebook.com/augmented-reality/>
- Taylor, L. (2004). *Educational theories and instructional design models their place in simulation*. Nursing Education and Research, Southern Health. <https://www.simulationaustralasia.com/files/upload/pdf/research/057-taylor-2004.pdf>
- Wee, S. L., & Jr McNeil, D. G. (2020, January 8). *China identifies new virus causing pneumonialike illness*. The New York Times. <https://www.nytimes.com/2020/01/08/health/china-pneumonia-outbreak-virus.html>
- World Health Organization. (2021, February 15). *Pertanyaan dan jawaban terkait Coronavirus*. <https://www.who.int/indonesia/news/novel-coronavirus/qa/qa-for-public>