

# AUGMENTED REALITY LEARNING TO COOK FOOD

## *Augmented Reality Pembelajaran Memasak Makanan*

David James Pandelaki, Sherwin Reinaldou Aldo Sompie,  
Jurusan Teknik Elektro, Universitas Sam Ratulangi Manado, Jl. Kampus Bahu, 95115, Indonesia

*Abstract - The development of increasingly advanced technology, of course, affects various sectors of human life. This development also plays a role in the development of a learning media. Learning media is becoming more interesting and more concise even though it does not reduce the essence of the material. One of the developments of learning media that is currently still new is learning media using Augmented Reality. Augmented Reality (AR) is an environment that incorporates 3D virtual objects into the real environment. AR allows users to interact in real time. The use of AR today has expanded to various aspects of our lives and is projected to experience a very significant development. This is because the use of AR is very interesting and makes it easier to use it in doing things. Augmented Reality (AR) is the opposite of Virtual Reality (VR), where VR adds real objects in the virtual world. While the concept of AR is to add virtual objects into the real world. The purpose of this research is to design an augmented reality cooking simulation system using QR Code scan and Unity. The method used refers to the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) chosen because it fits the criteria of this study. The conclusion obtained from the research is that augmented reality can be used as a more advanced learning medium and is easy to operate by ordinary people. Users with Android installed with a cooking simulation application, simply by scanning the QR Code, the application can display cooking simulations quickly and practically.*

*Keywords : Simulation Games, Cooking, Augmented Reality, MDLC*

Perkembangan teknologi yang semakin maju, tentunya berpengaruh kedalam berbagai sektor kehidupan manusia. Perkembangan ini turut berperan dalam perkembangan sebuah media pembelajaran. Media pembelajaran menjadi semakin menarik dan semakin ringkas meskipun tidak mengurangi esensi dari materi. Salah satu perkembangan media pembelajaran yang saat ini masih baru adalah media pembelajaran dengan menggunakan *Augmented Reality*. *Augmented Reality (AR)* adalah suatu lingkungan yang memasukkan objek virtual 3D ke dalam lingkungan nyata. AR mengizinkan

penggunanya untuk berinteraksi secara *realtime*. Penggunaan AR saat ini telah melebar ke berbagai aspek dalam kehidupan kita dan diproyeksikan akan mengalami perkembangan yang sangat signifikan. Hal ini dikarenakan penggunaan AR sangat menarik dan memudahkan penggunaannya dalam mengerjakan sesuatu hal. *Augmented Reality (AR)* merupakan kebalikan dari *Virtual Reality (VR)*, dimana VR menambahkan obyek nyata didalam dunia maya. Sedangkan konsep AR adalah menambahkan obyek maya ke dalam dunia nyata. Tujuan penelitian ini adalah merancang sistem *augmented reality* simulasi memasak dengan menggunakan *QR Code scan* dan *Unity*. Metode yang digunakan mengacu pada *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)* dipilih karena cocok dengan kriteria penelitian ini. Kesimpulan yang didapat dari penelitian adalah *augmented reality* dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang lebih maju dan mudah untuk dioperasikan oleh orang awam. User dengan android yang terpasang aplikasi simulasi memasak cukup dengan men-scan *QR Code*, aplikasi dapat menampilkan simulasi memasak dengan cepat dan praktis.

**Kata Kunci : Game Simulasi, Memasak, Augmented Reality, MDLC**

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

*Augmented Reality (AR)* adalah suatu lingkungan yang memasukkan objek virtual 3D ke dalam lingkungan nyata. AR mengizinkan penggunaannya untuk berinteraksi secara *realtime*. Penggunaan AR saat ini telah melebar ke berbagai aspek dalam kehidupan kita dan diproyeksikan akan mengalami perkembangan yang sangat signifikan. Hal ini dikarenakan penggunaan AR sangat menarik dan memudahkan penggunaannya dalam mengerjakan sesuatu hal, seperti contohnya pada strategi pemasaran penjualan rumah kepada konsumen. (Rifa'i, 2014)

*Augmented reality (AR)* lebih menekankan pada unsur nyata (real) dari pada unsur virtual, lain halnya dengan *virtual reality (VR)* yang sepenuhnya merupakan *virtual environment*. AR mengizinkan penggunaannya untuk berinteraksi

secara real time dengan sistem. AR merupakan konsep perpaduan antara virtual reality dengan world reality. Sehingga objek virtual 3D seolah-olah tampak nyata dan menyatu dengan dunia nyata.

*Aumented Reality* (AR) merupakan kebalikan dari *Virtual Reality* (VR), dimana VR menambahkan obyek nyata didalam dunia maya. Sedangkan konsep AR adalah menambahkan obyek maya ke dalam dunia nyata.

Perkembangan teknologi yang semakin maju, tentunya berpengaruh kedalam berbagai sektor kehidupan manusia. Perkembangan ini turut berperan dalam perkembangan sebuah media pembelajaran. Media pembelajaran menjadi semakin menarik dan semakin ringkas meskipun tidak mengurangi esensi dari materi. Salah satu perkembangan media pembelajaran yang saat ini masih baru adalah media pembelajaran dengan menggunakan *Augmented Reality* (Mustaqim, 2017).

### *B. Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) adalah teknologi interaktif yang mampu memproyeksikan objek maya ke dalam objek nyata secara real time. Perkembangan teknologi AR dewasa ini telah memberikan banyak kontribusi ke dalam berbagai bidang. Augmented reality (AR) merupakan penggabungan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata, berjalan secara interaktif dalam waktu nyata, dan terdapat integrasi antar benda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata. Penggabungan benda nyata dan maya dimungkinkan dengan teknologi tampilan yang sesuai, interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input tertentu, dan integrasi yang baik memerlukan penjejukan yang efektif

Selain menambahkan benda maya dalam lingkungan nyata, *Augmented Reality* dapat juga berpotensi menghilangkan benda-benda yang sudah ada. Menambah sebuah lapisan gambar maya dimungkinkan untuk menghilangkan atau menyembunyikan lingkungan nyata dari pandangan pengguna. Misalnya, untuk menyembunyikan sebuah meja dalam lingkungan nyata, perlu digambarkan lapisan representasi tembok dan lantai kosong yang diletakkan di atas gambar meja nyata, sehingga menutupi meja nyata dari pandangan pengguna.

Augmented Reality (AR) adalah sebuah istilah untuk lingkungan yang menggabungkan dunia nyata dan dunia virtual yang dibuat oleh komputer sehingga batas antara keduanya menjadi sangat tipis. Sistem ini lebih dekat kepada lingkungan nyata (real). Karena itu, reality lebih diutamakan pada sistem ini (Kurniawan, 2011).

AR merupakan variasi dari Virtual Environments (VE), atau yang lebih dikenal dengan istilah Virtual Reality (VR). Teknologi VR membuat pengguna tergabung dalam sebuah lingkungan virtual secara keseluruhan. Ketika tergabung dalam lingkungan tersebut, pengguna tidak bisa melihat lingkungan nyata di sekitarnya. Sebaliknya, AR memungkinkan pengguna untuk melihat lingkungan nyata, dengan objek virtual yang ditambahkan atau tergabung dengan lingkungan nyata. Tidak seperti VR yang sepenuhnya menggantikan lingkungan nyata, AR sekedar menambahkan atau melengkapi lingkungan nyata (Azuma, 1997).

Dengan bantuan teknologi augmented reality, lingkungan nyata di sekitar kita akan dapat berinteraksi dalam bentuk digital (virtual). Informasi-informasi tentang obyek dan lingkungan disekitar kita dapat ditambahkan ke dalam sistem augmented reality yang kemudian informasi tersebut ditampilkan diatas layer dunia nyata secara real-time seolah-olah informasi tersebut adalah nyata.

### *C. QR Code*

QR-Code adalah jenis barcode yang berbentuk dua dimensi yang dikembangkan oleh Denso Wave, sebuah divisi Denso Corporation, sebuah perusahaan di Jepang, yang dipublikasikan pada tahun 1994. QR merupakan singkatan dari Quick Response (respon / tanggapan cepat), sehingga fungsi atau tujuan utama dari teknologi ini adalah penyampaian informasi dengan cepat dan mendapat tanggapan atau respons yang cepat pula. Oleh karena itu QRCode dapat dengan mudah dibaca oleh pemindai. Berbeda dengan barcode biasa yang berbentuk satu dimensi dan menyimpan informasi secara horisontal, QR-Code mampu menyimpan informasi secara horisontal dan vertikal.

QRCode juga mampu menyimpan teks alfanumerik, kanji, kana, hiragana, simbol, biner, dan control Code Simbol dua dimensional ini awalnya dimaksudkan untuk digunakan dalam pengendalian produksi suku cadang otomotif, tetapi telah tersebar luas di bidang lain. Simbol-simbol dua dimensi umumnya mengandung lebih banyak data jumlah bila dibandingkan dengan simbol-simbol linear (approx. 100 kali lebih), dan karenanya lebih lama waktu pengolahan data dan proses yang lebih kompleks. Oleh karena itu, Kode QR telah memiliki banyak pertimbangan untuk pola finder agar membaca berkecepatan tinggi. Karakteristik untuk dua dimensi simbol seperti volume besar data (7.089 numerik karakter maksimal), high-density rekaman (sekitar 100 kali lebih tinggi dalam kerapatan darisimbol-simbol

linier), sedangkan alphanumeric sampai 4.296 karakter, kode binary sampai dengan 2.844 byte, dan huruf kanji sampai dengan 1.817 karakter, sehingga kode QR memiliki keunggulan lain dalam aspek fungsionalitas dan kinerja. (Thonky,2015).

#### D. Android

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc., dengan dukungan finansial dari Google, yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007, bersamaan dengan didirikannya Open Handset Alliance, konsorsium dari perusahaan-perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi yang bertujuan untuk memajukan standar terbuka perangkat seluler. Ponsel Android pertama mulai dijual pada bulan Oktober 2008.

Antarmuka pengguna Android umumnya berupa manipulasi langsung, menggunakan gerakan sentuh yang serupa dengan tindakan nyata, misalnya menggeser, mengetuk, dan mencubit untuk memanipulasi objek di layar, serta papan ketik virtual untuk menulis teks.

#### E. Unity

Unity merupakan salah satu game engine yang banyak digunakan. Unity menyediakan fitur pengembangan game dalam berbagai platform, yaitu Unity Web, Windows, Mac, Android, iOS, Xbox, Playstation 3 dan Wii. Dan kabarnya, Unity akan merilis versi berikutnya dengan dilengkapi platform Flash.

#### F. Blender

Blender adalah aplikasi grafis 3D yang dirilis sebagai perangkat lunak bebas (open source) di bawah GNU General Public License. Blender dapat digunakan untuk modeling, UV unwrapping, texturing, Rigging, water simulations, skinning, animating, rendering, particle, dan simulations, non-linear editing, compositing, dan membuat interactive 3D applications, termasuk games.

#### G. Vuforia

Menurut Fernando (2013:6) vuforia adalah software untuk *Augmented Reality* yang dikembangkan oleh Qualcomm yang menggunakan sumber yang konsisten mengenai computer vision yang focus pada image recognition. Vuforia mempunyai banyak fitur-fitur dan kemampuan yang dapat membantu pengembang untuk mewujudkan pemikiran mereka tanpa adanya batas secara teknikal.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dimulai pada bulan Januari tahun 2019 sampai bulan Mei tahun 2021.

Dalam penyusunan skripsi lokasi penelitian dilakukan dalam lingkungan kampus Program Studi Informatika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

### B. Tahap-Tahap Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini ada beberapa tahap-tahap yang akan dilakukan oleh peneliti untuk menyelesaikan penelitian, tahap-tahap yang akan dilakukan yaitu :

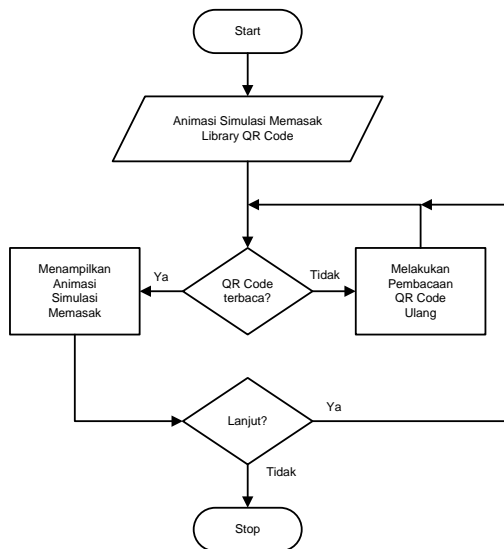
- 1) Studi Literatur
- 2) Observasi
- 3) Analisis Kebutuhan
- 4) Perancangan dan Pembuatan
- 5) Uji Coba
- 6) Penulisan Skripsi.

### C. Metode Pengumpulan Data

Dalam tahap ini akan dilakukan pengumpulan data dengan cara melakukan observasi terlebih dahulu untuk melihat keadaan atau situasi yang terjadi dilapangan secara langsung. Kemudian setelah itu dilakukan studi literatur untuk mengumpulkan data dengan membaca buku/*paper* riset, jurnal ataupun penelitian-penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian ini.

### D. Perancangan Sistem

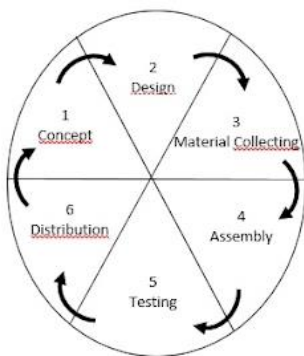
Perancangan sistem adalah suatu proses awal merancang sebuah sistem *augmented reality* yang bertujuan memberikan gambaran secara umum kepada pengguna tentang *augmented reality* simulasi memasak yang akan dikembangkan dalam beberapa waktu kedepan. Langkah pertama yang diambil penulis adalah membuat animasi 3D bergerak menggunakan software *Unity*. Kemudian dilanjutkan membuat *QR Code* yang sesuai dengan pilihan simulasi memasak yang ingin dilihat atau ditonton. Hasil animasi dan library dari *QR Code* yang telah dibuat disimpan pada sistem android. Pada Android akan melakukan pembacaan *QR Code*. Apabila *QR Code* tidak terbaca, maka animasi simulasi memasak tidak berjalan dan diperlukan pembacaan *QR Code* ulang. Apabila ingin berhenti untuk melihat simulasi, cukup menutup aplikasi *QR Scan* pada android yang sistem *augmented reality* akan berhenti dengan sendirinya. Perancangan sistem yang akan dibuat oleh penulis akan ditunjukkan pada flowchart gambar 1 seperti dibawah ini.



Gambar 1. Flowchart *Augmented Reality* simulasi memasak

### E. Metode Pengembangan

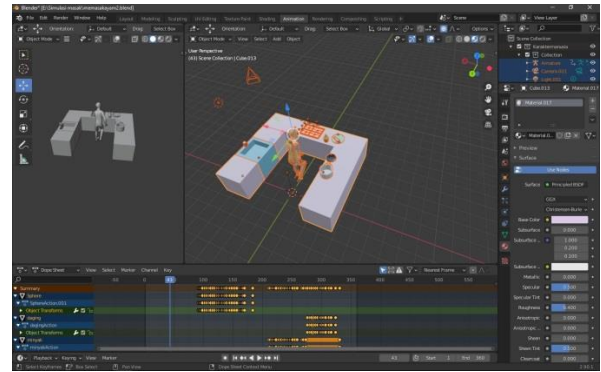
Model proses pengembangan untuk multimedia yang mengacu pada *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) dipilih karena cocok dengan kriteria penelitian ini. *Multimedia Development Life Cycle* Penelitian ini memiliki tujuan mengembangkan sebuah media pembelajaran yang lebih menarik dan efisien menggunakan *Augmented Reality* dengan memanfaatkan fitur kamera Smartphone Android/iOS. dimana metode ini memiliki 6 tahapan, yaitu concept, design, material collecting, assembly, testing dan distribution.



Gambar 2. Tahapan dari MDLC

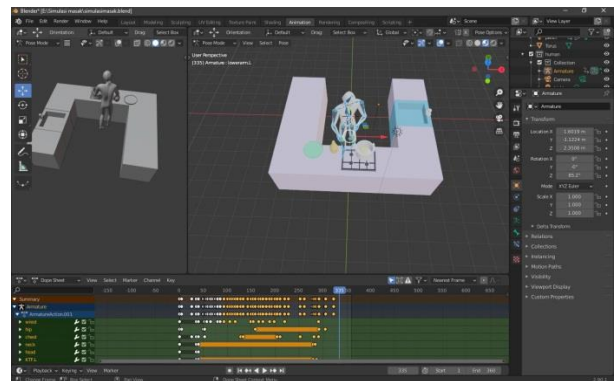
### F. Pembuatan Video Tutorial Memasak Menggunakan Blender

Pada penelitian ini, penulis memilih proses memasak daging dan proses memasak mie. Untuk proses memasak daging, penulis membuat urutan animasi dari menyiapkan daging, kemudian menyiapkan tempat penggorengan diatas kompor dan diakhiri dengan meletakkan daging pada tempat penggorengan. Pembuatan animasi dari simulasi memasak daging ditunjukkan pada gambar 3 sebagai berikut.



Gambar 3. Pembuatan animasi simulasi memasak daging pada *Blender*.

Langkah selanjutnya, penulis membuat animasi simulasi memasak mie, dengan langkah awal yaitu menyiapkan mie terlebih dahulu, kemudian menaruh panci yang berisi air ketas kompor, dan diakhiri dengan memasukkan mie pada panci yang berisi air. Pembuatan animasi simulasi memasak mie ditunjukkan pada gambar 4 sebagai berikut.



Gambar 4. Pembuatan animasi simulasi memasak mie pada *Blender*.

### G. Pembuatan Library pada Vuforia

Langkah selanjutnya, penulis membuat library baru yang berisikan *QR Code* yang ingin digunakan pada aplikasi *augmented reality* simulasi memasak. Untuk *QR Code* yang digunakan, dapat menggunakan *QR Code* apapun, selama masih dalam satu *database* pada *vuforia*. Dalam hal ini, penulis menggunakan dua *QR Code* yang ditunjukkan pada gambar 5 dan gambar 6.

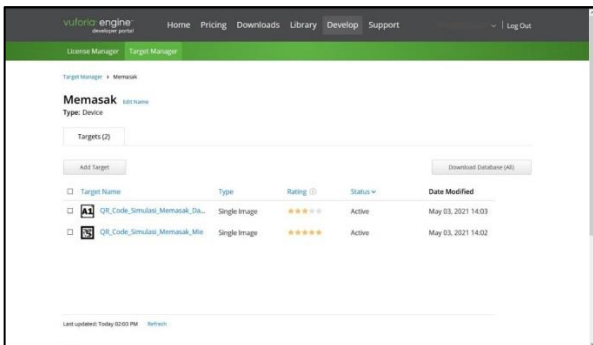


Gambar 5. QR Code untuk simulasi memasak daging



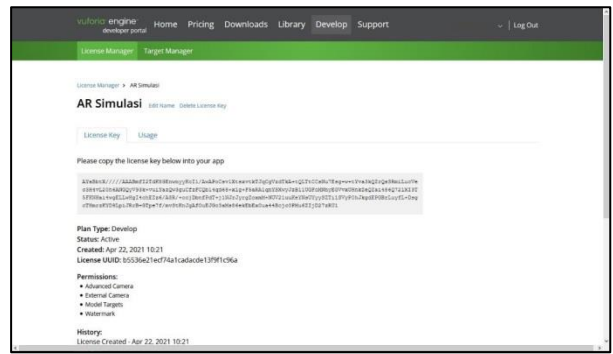
Gambar 6. QR Code untuk simulasi memasak mie

Setelah QR Code yang ingin digunakan sebagai library apk augmented reality simulasi memasak dipilih, langkah selanjutnya memasukan kedua gambar QR Code tersebut pada *Target Manager* didalam *Vuforia*. Hasil dari pemasukan gambar QR Code ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7. Hasil pemasukan QR Code pada library Vuforia.

Ketika pemasukan library QR Code telah berhasil dilakukan, vuforia akan memberikan serangkaian code yang akan digunakan sebagai library apk android. Code tersebut diberikan pada panel License Manager pada Vuforia, yang ditunjukkan pada gambar 8.

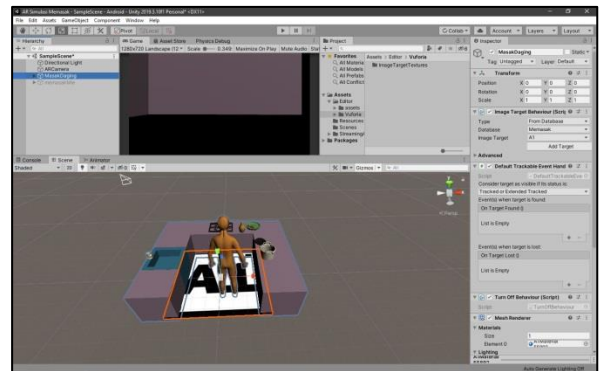


Gambar 8. Hasil license code pada License Manager Vuforia.

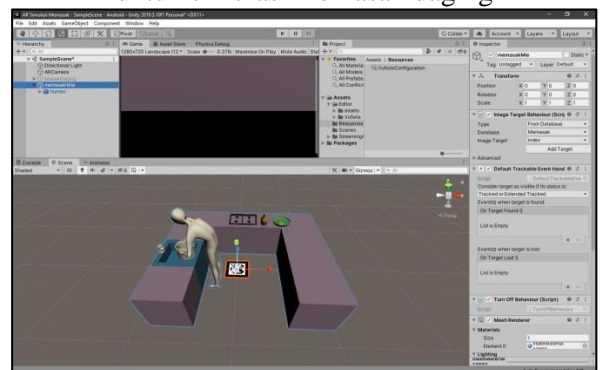
Dengan license code yang telah didapatkan dari License Manager Vuforia, pembuatan apk augmented reality simulasi memasak untuk dipasang pada android dapat dilakukan.

#### H. Pembuatan APK pada Unity

Setelah animasi proses memasak telah dibuat pada aplikasi *Blender*, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan file apk untuk android menggunakan aplikasi *Unity*. Dimana QR Code tersebut akan dibaca sesuai simulasi memasak yang diinginkan dan menampilkan animasi simulasi memasak. Dengan bekal license code pada vuforia yang telah didapatkan, penulis mendownload library pada vuforia dan memasukan library tersebut beserta license code pada *Unity*.



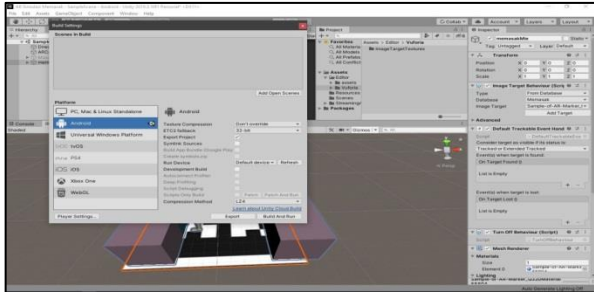
Gambar 9. Pemasukan library vuforia pada Unity untuk simulasi memasak daging



Gambar 10. Pemasukan library vuforia pada Unity untuk simulasi memasak mie



Apabila *library* dan *license code* telah dimasukkan, langkah selanjutnya adalah membuat *apk* android pada *Unity*. Kemudian hasil *library* yang telah dimasukkan pada *Unity*, diexport menjadi satu folder yang berisikan semua *QR Code* beserta animasi simulasi memasaknya. Proses export pada *Unity* ditunjukkan pada gambar 11.

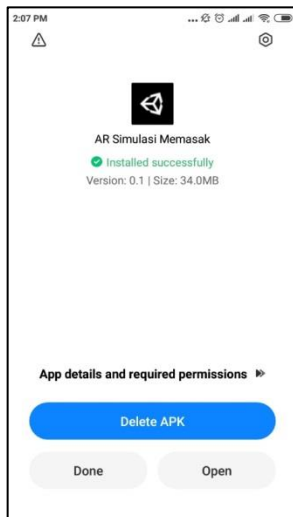


Gambar 11. Proses *export library Unity* menjadi satu *folder*.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pengujian *Augmented Reality*

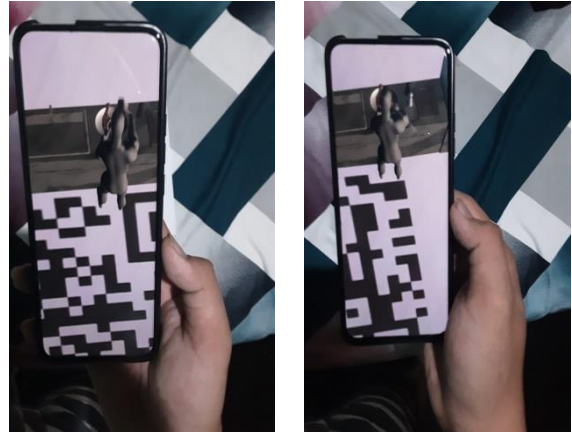
Langkah selanjutnya adalah pengujian apakah *augmented reality* simulasi memasak yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik atau tidak pada android. Langkah awal pengujian adalah memasang *apk* pada android yang ingin digunakan. Hasil penginstalan *apk augmented reality* simulasi memasak pada android ditunjukkan pada gambar 12.



Gambar 12. Hasil penginstalan *apk augmented reality* simulasi memasak pada android

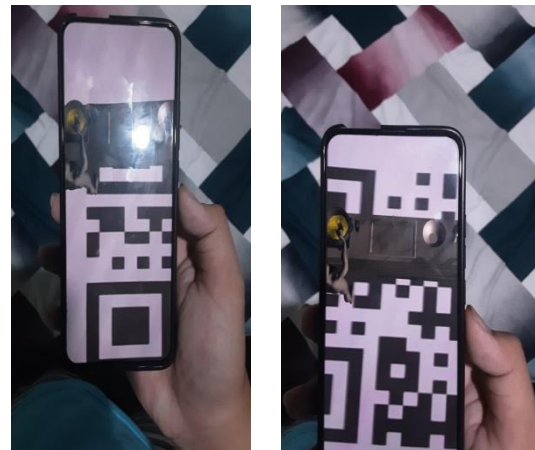
Setelah penginstalan berhasil, dilanjutkan dengan membuka *apk* pada android hingga android menampilkan gambar yang ditangkap oleh kamera android. Kemudian kamera android diarahkan ke gambar *QR Code* yang telah masuk pada *database apk* untuk memulai animasi simulasi memasak. Hasil pengujian pembacaan *QR Code* ditunjukkan

pada gambar 4.2 untuk simulasi memasak daging, dan gambar 4.3 untuk simulasi memasak mie.



(a) (b)

Gambar 4.2 Hasil pembacaan *QR Code* simulasi memasak daging; (a) sudut pandang tegak lurus, (b) sudut pandang miring.



(a) (b)

Gambar 4.3 Hasil pembacaan *QR Code* simulasi memasak mie; (a) sudut pandang tegak lurus, (b) sudut pandang miring.



(a) (b)

Gambar 4.4 Hasil pembacaan *QR Code* simulasi memasak ikan; (a) sudut pandang tegak lurus, (b) sudut pandang miring.

Dari hasil pengujian diatas, dapat dipastikan bahwa apk augmented reality simulasi memasak yang terpasang pada android telah berjalan dengan baik. Sebagaimana ditunjukkan pada gambar 4.2 dan gambar 4.3, animasi simulasi memasak muncul ketika *QR Code* terdeteksi oleh kamera android dan saat itu juga animasi bergerak.

#### B. Pengeujian Aplikasi Dalam Membaca QR Code

Tabel Hasil Uji Coba QR Code Untuk Tutorial Memasak Daging

No.	Percobaan	Jarak	Ukuran QR Code	Hasil
1	Percobaan Pertama	20cm	3x3 cm	Terbaca QR code
2	Percobaan Kedua	10cm	3x3 cm	Tidak terbaca QR CODE
3	Percobaan Ketiga	35cm	9x9 cm	Terbaca QR Code
4	Percobaan Keempat	40cm	9x9 cm	Tidak terbaca QR Code
5	Percobaan Kelima	60cm	13x13 cm	Terbaca QR Code
6	Percobaan Keenam	70cm	13x13 cm	Tidak terbaca QR Code
7	Percobaan Ketujuh	45cm	13x13 cm	Terbaca QR Code
8	Percobaan Kedelapan	30cm	13x13 cm	Terbaca QR Code

Tabel Hasil Uji Coba QR Code Untuk Tutorial Memasak Ikan

No.	Percobaan	Jarak	Ukuran QR Code	Hasil
1	Percobaan Pertama	20cm	3x3 cm	Terbaca QR code
2	Percobaan Kedua	10cm	3x3 cm	Tidak terbaca QR CODE
3	Percobaan Ketiga	35cm	9x9 cm	Terbaca QR Code
4	Percobaan	40cm	9x9 cm	Tidak

	Keempat			terbaca QR Code
5	Percobaan Kelima	60cm	12.5x12.5 cm	Terbaca QR Code
6	Percobaan Keenam	70cm	12.5x12.5 cm	Tidak terbaca QR Code
7	Percobaan Ketujuh	45cm	12.5x12.5 cm	Terbaca QR Code
8	Percobaan Kedelapan	30cm	12.5x12.5 cm	Terbaca QR Code

Tabel Hasil Uji Coba QR Code Untuk Tutorial Memasak Mie

No.	Percobaan	Jarak	Ukuran QR Code	Hasil
1	Percobaan Pertama	20cm	3x3 cm	Terbaca QR code
2	Percobaan Kedua	10cm	3x3 cm	Tidak terbaca QR CODE
3	Percobaan Ketiga	35cm	9x9 cm	Terbaca QR Code
4	Percobaan Keempat	40cm	9x9 cm	Tidak terbaca QR Code
5	Percobaan Kelima	55cm	12x12 cm	Terbaca QR Code
6	Percobaan Keenam	70cm	12x12 cm	Tidak terbaca QR Code
7	Percobaan Ketujuh	45cm	12x12 cm	Terbaca QR Code
8	Percobaan Kedelapan	30cm	12x12 cm	Terbaca QR Code

## IV. PENUTUP

### A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian perancangan sistem *augmented reality* simulasi memasak ini, penulis menarik kesimpulan bahwa *augmented reality* dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang

lebih maju dan mudah untuk dioperasikan oleh orang awam. User dengan android yang terpasang aplikasi simulasi memasak cukup dengan men-scan *QR Code*, aplikasi dapat menampilkan simulasi memasak dengan cepat dan praktis.

#### B. Saran

Saran yang diperlukan untuk pengembangan sistem lebih lanjut antara lain:

1. Penambahan antar muka yang apk lebih menyenangkan.
2. Penambahan opsi pengontrol sudut pandang untuk animasi simulasi memasak.
3. Pengembangan variasi dari simulasi yang ingin dimasukan pada sistem augmented reality.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Andriyadi, Anggi. 2011. *Augmented Reality with ARToolKit*. Nulis Buku. Bandar Lampung.
- Cawood, Stephen dan Mark Fiala. 2008. *Augmented Reality: A Practical Guide*. The Pragmatic Programmers, LLC.
- Hernowo, T.F et al, 2014. *Rancang Bangun Edugame Pembelajaran Kesehatan Gigi Untuk Anak-anak Berbasis Unity 3D*.  
<http://developer.vuforia.com/library/articles/training> [diakses pada 19-04-2016].  
<http://www.unity3d.com>. [diakses pada 19-04-2016].  
<https://socs.binus.ac.id/2018/12/15/pengenalan-qr-code/>
- Ilmawan Mustaqim, S.Pd.T., M.T. , Nanang Kurniawan, *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality*, Jurnal Edukasi Elektro, Vol. 1, No. 1, Mei 2017, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
- Martono, Kurniawan Teguh. *Augmented Reality sebagai Metafora Baru dalam Teknologi Interaksi Manusia dan Komputer*. Jurnal sistem komputer, Vol. I, 2011.
- Muhammad Rifa'i, Tri Listyorini, Anastasya Latubessy, Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Aplikasi Katalog Rumah Berbasis Android, Prosiding SNATIF Ke-1 Tahun 2014, Fakultas Teknik– Universitas Muria Kudus. [diakses pada 19-1-2022]

Roedavan, Rickman. 2014. *Unity Tutorial Game Engine*. Informatika. Bandung.

Ronald, T. Azuma. 1997. *A Survey of Augmented Reality*. Jurnal Teleoperators and Virtual Environments.

Sudareswaran, V dan Wang, Kenneth; et al. 2003. *3D Audio Augmented Reality: Implementation and Experiments*. Proceedings of the 2<sup>nd</sup> IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality.

Yuri Yudhaswana Joeffie dan Yusuf Anshori, *Teknologi Augmented Reality*, “MEKTEK” Tahun XIII No. 3, September 2011, Fakultas Teknik Universitas Udayana.

Yuri Yudhaswana, 2008, *Tangan Virtual Sebagai Model Interaksi Langsung Untuk ARResidential Area Design*, STEI, ITB Bandung.

#### TENTANG PENULIS

David James Pandelaki adalah nama lengkap dari penulis. Dilahirkan di Manado pada 31 Januari 1998. Penulis merupakan anak tunggal dari pasangan Djemmy Pandelaki dan Ester Sumajow. Penulis menempuh Pendidikan dimulai dari SD Inpres Negeri 70 dan lulus pada tahun 2009, kemudian melanjutkan Pendidikan di SMP Eben Haezar Manado dan lulus pada tahun 2012, pada jenjang menengah atas penulis melanjutkan Pendidikan di SMA Eben Haezar, di tahun 2015 penulis lulus dari bangku SMA kemudian melanjutkan Pendidikan S1 di salah satu perguruan tinggi yang ada di Sulawesi Utara yaitu Universitas Sam Ratulangi dengan mengambil Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Elektro, Fakultas Teknik. Dalam masa perkuliahan penulis tertarik pada bidang multimedia, sehingga penulis berfokus dan mengambil tugas akhir sesuai dengan minat penulis yaitu multimedia.