

APLIKASI AUGMENTED REALITY TENTANG FUNGSI ORGAN GINJAL MANUSIA DAN CARA MENJAGA KESEHATANNYA

Elly Agustina Julisawaty¹, Hurnaningsih² dan Munich Heindari Ekasari¹

⁽¹⁾STMIK Jakarta STI&K

Jl. BRI No.17, Radio Dalam, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12140

⁽²⁾Universitas Gunadarma

Jl. Margonda Raya No. 100, Depok, Jawa Barat 16424

ellya@jak-stik.ac.id, hurna@staff.gunadarma.ac.id, munich.heindari@gmail.com

ABSTRAK

Penerapan teknologi Augmented Reality untuk menyajikan informasi fungsi organ ginjal yang dapat menjadi solusi menyajikan informasi yang interaktif dan atraktif. Penelitian yang dikembangkan berfokus pada penerapan Augmented Reality untuk menyajikan informasi fungsi organ ginjal dan menjaga kesehatan dalam bentuk aplikasi berbasis Android. Organ ginjal manusia pada aplikasi ini divisualisasikan melalui model 3 dimensi dengan penambahan informasi dan fitur-fitur interaktif. Aplikasi di kembangkan dengan marker. Aplikasi memiliki 5 scene yaitu splash screen, halaman menu, halaman tampilan ginjal, halaman menjaga kesehatan, scene info aplikasi. Empat fitur pada aplikasi yaitu tracking marker adalah fitur untuk mengenali marker, fitur rotate adalah fitur untuk memutar objek 3 dimensi, fitur perbesar adalah fitur untuk memperbesar objek 3 dimensi, dan terakhir fitur move adalah fitur untuk memindahkan objek 3 dimensi agar tidak menutupi marker. Aplikasi diujicobakan pada dua buah smartphone dengan spesifikasi yang berbeda. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi telah berhasil menyajikan informasi yang interaktif dan menarik ke pengguna.

Kata Kunci : *Augmented Reality, Ginjal, Kesehatan, Sistem Informasi*

PENDAHULUAN

Augmented Reality merupakan teknologi bekerja dengan menggabungkan dunia maya dua atau tiga dimensi dimasukkan kedalam dunia nyata. Teknologi tiga dimensi maya ini kemudian memproyeksikan ke dalam waktu nyata. Teknologi ini hanya menambahkan melangkapi kenyataan jadi tidak menggantikan seperti realitas maya yang sepenuhnya.

Riset tentang teknologi ini dilakukan untuk mengembangkan berupaya penggabungan secara real-time terhadap produk teknologi digital komputer dengan dunia nyata. Teknologi Augmented Reality memungkinkan pengguna dapat melihat objek maya tiga dimensi yang diproyeksikan pada dunia nyata. (Emerging Technologies of Augmented Reality: Interfaces and Design).

Konsep dari Augmented Reality adalah mencitrakan gambar tiga dimensi namun seolah-olah nyata. Proses membuat objek maya menjadi nyata ini dijelaskan dalam beberapa tahapan dan komponen.

Organ ginjal pada manusia memiliki peran sangat besar dalam mengatur kebutuhan cairan dan elektrolit. Secara lengkap fungsi ginjal sebagai pengatur air dan mengatur konsentrasi garam pada darah mahluk hidup. Fungsi ginjal lain sebagai pengatur keseimbangan asam-basa darah juga mengatur proses pembuangan zat-zat berbahaya tubuh.

Organ ginjal tidak selamanya akan berjalan dengan baik walaupun berfungsi sebagai penyeimbang bagi seluruh organ tubuh lainnya. Fungsi ginjal tetap tergantung kesehatan seseorang salam menjaganya jangan sampai terjadi gagal ginjal. Masalah kesehatan yang berhubungan dengan penyakit ginjal kronis (PGK) merupakan masalah umum di masyarakat. Jumlah penduduk meningkat serta penduduk usia lanjut serta penyakit lain seperti diabetes melitus dan hipertensi merupakan factor berpengaruh terhadap penyakit gagal ginjal.

Penelitian yang dilakukan oleh Hill et al tahun 2006 mendapatkan prevalensi global PGK sebesar 13,4%. Berdasarkan penelitian Global Burden of

Disease tahun 2010, PGK menjadi penyebab kematian peringkat ke-27 di dunia tahun 1990 kemudian menjadi urutan ke-18 tahun 2010. Angka kejadian penyakit ginjal di Indonesia terus meningkat. Riset yang dilakukan oleh Kementerian Kesehatan 2018 mendapatkan persentase penyakit ginjal kronis sebesar 3,8% dengan kenaikan sebesar 1,8% dari tahun 2013. Data BPJS mendapatkan bahwa perawatan penyakit ginjal berada di posisi kedua pembiayaan setelah penyakit jantung.

Dari latar belakang tersebut peneliti melakukan penelitian tentang aplikasi anatomi ginjal agar pelajar dan masyarakat mengetahui fungsi ginjal dan cara menjaga kesehatannya

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan dimulai dengan mengumpulkan dan menganalisa data-data yang dikumpulkan untuk mendukung aplikasi. Data-data tersebut selanjutnya digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna terhadap sistem baru. Data-data tersebut dapat berupa deskripsi data yang dihasilkan, bagaimana detail data digunakan dan tambahan data untuk aplikasi yang baru.

Dalam penelitian ini masalah yang dibahas adalah bagaimana menerapkan teknologi Augmented Reality untuk pengenalan fungsi organ ginjal dan cara menjaga kesehatannya. Dari masalah yang ada, agar hasilnya lebih optimal dan tepat sasaran maka ada beberapa bagian penting permasalahan penelitian.

Aplikasi hanya menyajikan informasi mengenai menjaga kesehatan ginjal dan organ ginjal sebagai organ yang berperan besar sebagai pengatur kebutuhan cairan dan visualisasi Augmented Reality berupa objek 3 dimensinya, yaitu objek struktur ginjal. Desain marker di desain sesuai dengan bentuk struktur bagian ginjal di dalam aplikasi tersebut. [1]

Aplikasi ini dirancang menggunakan Unity 2019, Blender, Android SDK dan EasyAR SDK. Dalam pembuatan aplikasi menggunakan bahasa

pemrograman C# untuk membuat perintah pada perangkat smartphone yang berbasis android. Output Augmented Reality yang dihasilkan berupa visualisasi 3d ginjal yang difokuskan ke marker dengan menggunakan kamera yang memiliki fitur zoom, move, dan rotasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

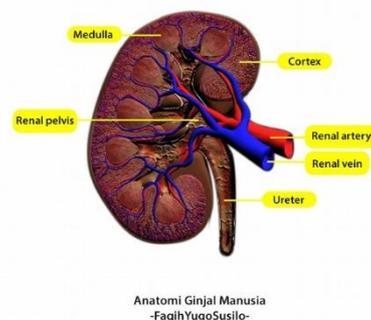
Organ Ginjal

Ginjal merupakan organ penting dalam tubuh manusia, karena ginjal berfungsi mempertahankan homeostasis cairan tubuh supaya selalu berfungsi dengan baik. Untuk mempertahankan homeostatik supaya berfungsi dengan baik, ginjal mengatur volume cairan serta menyeimbangkan osmotik, asam basa, ekskresi sisa metabolisme, dan sistem pengaturan hormonal. Posisi ginjal dalam tubuh terletak di rongga abdomen, retroperitoneal primer kiri dan kanan vertebralis, serta dikelilingi oleh lemak dan jaringan ikat di belakang peritonium. [2]

Ginjal terdapat di bagian dinding otot bagian belakang dari rongga perut. Bentuk ginjal digambarkan seperti kacang dengan ukuran sekepalan tangan. Ginjal memiliki sepasang ureter, sebuah kantung kemih dan uretra berfungsi mengeluarkan urine.

Anatomi Ginjal Manusia.

Secara umum, anatomi ginjal manusia dibagi menjadi tiga bagian dari yang paling luar ke paling dalam, yaitu korteks ginjal, medula ginjal, dan pelvis ginjal.



Gambar 1: Anatomi ginjal manusia

1. Korteks (Cortex)

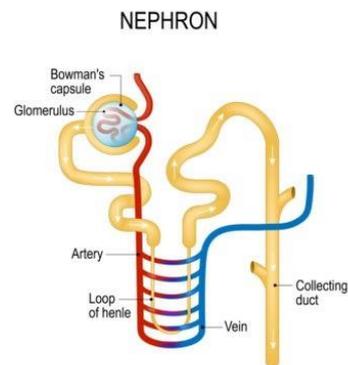
Korteks ginjal adalah bagian ginjal paling luar. Bagian luar korteks ginjal dibungkus kapsul berupa jaringan lemak sebagai pelindung bagian dalam ginjal.

2. Medula (Medulla)
Medula ginjal mempunyai bentuk halus dan dalam. Medula memiliki lengkung Henle bentuk piramida ginjal. Bagian ini terdiri dari nefron dan tubulus.
3. Tubulus bekerja mengangkut cairan ke ginjal bergerak menjauh dari nefron kemudian mengumpulkan dan mengangkut keluar urine dari ginjal.
4. Pelvis ginjal (Renal pelvis)
Pelvis berbentuk corong merupakan bagian paling dalam. Berfungsi sebagai jalur cairan menuju ke kandung kemih. Bagian pertama pelvis mengandung calyces. Bagian ini berbentuk cangkir kecil berfungsi mengumpulkan cairan mengirim ke kandung kemih.

Hilum berbentuk lubang kecil di bagian dalam ginjal melengkung ke dalam membentuk seperti kacang yang berbeda. Pelvis ginjal melewatinya, serta:

- Arteri ginjal melakukan proses filtrasi dengan membawa darah yang kaya dengan oksigen dari jantung ke ginjal.
- Vena ginjal mengirim darah kembali ke jantung. Ureter berupa tabung otot mengiri urine ke kandung kemih.

Nefron bagian anatomi ginjal yang berfungsi dalam penyaringan darah. Nefron mengambil darah, memetabolisme nutrisi, dan menyebarkan produk limbah hasil penyaringan.



Gambar 2: Nefron

Nefron bekerja melewati area korteks dan medulla ginjal. Organ ginjal memiliki satu juta nefron dan masing-masing mempunyai struktur internal. Berikut adalah bagian dari nefron:

1. Badan malphigi

Setelah darah masuk ke nefron, darah masuk ke badan malphigi (korpus ginjal). Bagian ini memiliki dua struktur tambahan yaitu:

- Glomerulus, kelompok kapiler berfungsi menyerap protein dari darah yang melalui badan malphigi.
- Kapsul Bowman.

2. Tubulus ginjal

Tubulus ginjal berbentuk tabung berawal dari kapsul Bowman dan berakhir di tubulus pengumpul. Setiap tubulus mempunyai bagian:

- Tubulus proksimal terletak paling dekat dengan glomerulus dan memiliki bentuk berbelit-belit. Berfungsi untuk menyerap air, natrium, dan glukosa dalam darah.
- Lengkungan Henle (loop of henle) merupakan bagian dari tubulus ginjal yang membentuk lengkungan ke bawah, dan berada di antara tubulus proksimal dan distal. Bagian ini menyerap kalium, klorida, dan natrium dalam darah.
- Tubulus distal berupa rangkaian tubulus ginjal yang bentuknya berbelit-belit. Menyerap banyak natrium darah dan mengambil kalium serta asam.

Nefron menyaring limbah kemudian dikirim ke dalam tubulus pengumpul selanjutnya mengarahkan urine

ke pelvis ginjal. Pelvis ginjal di ureter mengirim urine mengalir ke kandung kemih untuk ekskresi.

Cara Menjaga Kesehatan Ginjal.

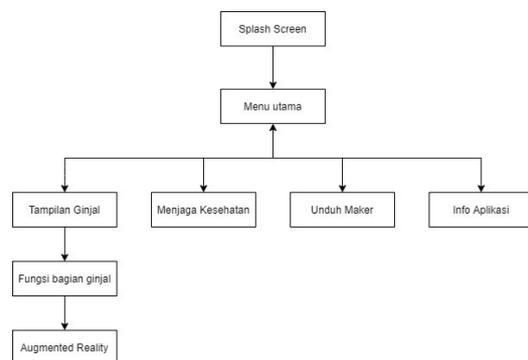
1. Memenuhi kebutuhan cairan seperti minum air putih sangat penting dalam menjaga kesehatan ginjal. Air putih membantu membilas zat-zat beracun di dalam ginjal. James Simon, MD, selaku ahli saraf dari Cleveland Clinic, berpendapat agar jangan sampai Anda minum air putih terlalu banyak. Cukup minum 8 gelas air putih setiap hari agar ginjal berfungsi secara optimal.
2. Menjaga pola makan karena masalah ginjal sebagian besar berawal dari darah tinggi dan diabetes. Memastikan tekanan darah dan kadar gula tetap normal. Memperbanyak makan sayur, buah, dan biji-bijian juga membatasi asupan garam dan gula menghindari diabetes dan hipertensi.
3. Olahraga secara rutin membuat tubuh tetap bugar. Berolahraga juga dapat menjaga kesehatan ginjal. Memilih jenis olahraga ringan yang Anda sukai. Olahraga jogging, bersepeda, berenang, atau yoga dilakukan selama 20 menit setiap hari. Kegiatan ini untuk menjaga berat badan tetap ideal dan mengendalikan tekanan darah.
4. Berhenti merokok karena zat-zat racun dari rokok yang masuk ke dalam tubuh dapat menghambat aliran darah. Jantung akan bekerja ekstra untuk memompa darah dan menyebabkan hipertensi. Hipertensi menjadi penyebab sakit ginjal yang paling umum. Sebaiknya berhenti merokok sesegera mungkin untuk menjaga kesehatan ginjal anda.[3]

Struktur Navigasi

Struktur Navigasi dalam aplikasi digunakan untuk menggambarkan isi dari seluruh aplikasi secara garis besar. Struktur navigasi dalam penelitian ini adalah struktur navigasi hirarki. Pemilihan bentuk struktur navigasi ini karena alur aplikasi menampilkan gambar pada layer dengan tertentu.

Tampilan pada menu halaman utama mempunyai halaman percabangan yang disebut dengan slave page atau halaman pendukung dan jika dipilih menjadi halaman kedua dan seterusnya.

Fungsi struktur navigasi ini, yaitu : untuk menggambarkan dengan jelas hubungan dan rantai kerja seluruh elemen yang digunakan dalam aplikasi. Berikut tampilan struktur navigasi dari yang ada pada aplikasi ini :[4]

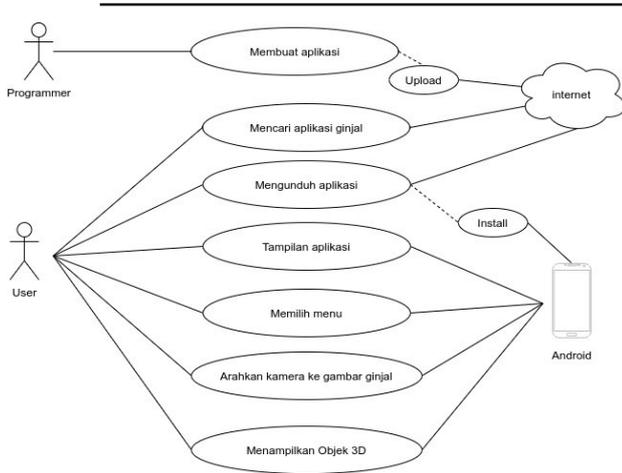


Gambar 3 Struktur Navigasi

Perancangan Sistem

Pada aplikasi ini ada dua aktor yang berperan yaitu *user* atau pengguna dan *programmer*. Untuk membuat sebuah sistem yang dapat berjalan baik dan sesuai harapan yang diinginkan maka tentunya terlebih dahulu membuat tahapan perencanaan sistem pemodelan UML (Unified Modeling Language) berupa *use case diagram*, *activity diagram*, dan *class diagram*. [5]

Use Case Diagram



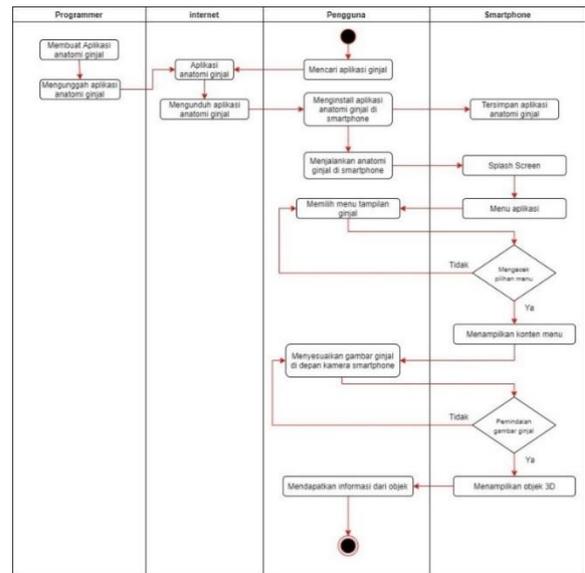
Gambar 4 Use Case Diagram

Penjelasan :

Pada use case diatas, aktornya adalah Programmer, User, dan Android dimana setiap aktor memiliki tugas yang berbeda. Programmer membuat aplikasi dan mengupload nya ke internet. User mencari aplikasi pada internet kemudian mengunduh dan menginstall pada smartphone Android, setelah itu memilih menu dan mengarahkan kamera Android. Tugas dari aktor Android menampilkan aplikasi dan infomasi objek 3 dimensi.

Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan berbagai aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang. Activity Diagram yang terdapat pada gambar dibawah saat user menggunakan aplikasi anatomi ginjal.[5]



Gambar 5 Activity Diagram

Pengujian Aplikasi

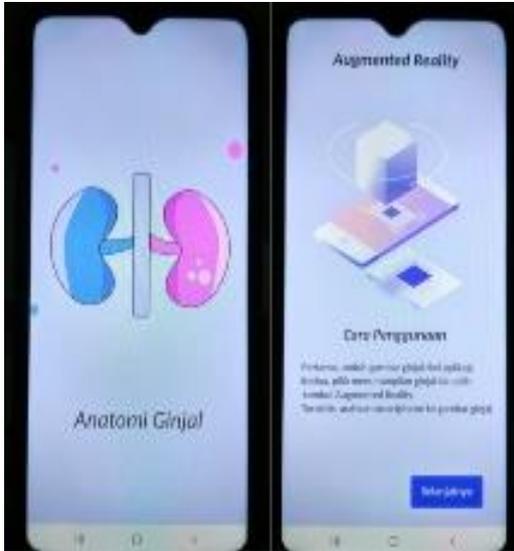
Pengujian dilakukan dengan menjalankan program yang telah dibuat, dengan menggunakan dua buah *smartphone*. Perangkat *smartphone* yang digunakan adalah Samsung Galaxy A20s dan Xiaomi Redmi 4x. Spesifikasi kedua perangkat uji coba ditunjukkan pada tabel di bawah.

Tabel 1 Spesifikasi Perangkat Pengujian Aplikasi

Spesifikasi	Samsung Galaxy A20s	Xiaomi Redmi 4x
Sistem Operasi	Android 10	Android 7.1.2 (Nougat)
Processor	Octa-core 1.8 GHz Cortex-A53	Octa-core 1.4 GHz Cortex-A53
Ram	4GB	3GB
Display Resolution	720x1560 piksel	720x1280 piksel

Uji coba dilakukan terhadap lima *scene* dan dua fitur utama aplikasi. Kelima *scene* yang diujicobakan adalah *scene splash screen*, *scene* halaman menu, *scene* halaman tampilan ginjal, *scene* halaman menjaga kesehatan, *scene* info aplikasi. Dua fitur yang diujicobakan adalah fitur *tracking marker* dan fitur *rotate*.

Pengujian pertama dilakukan terhadap *scene splash screen*. Kedua perangkat uji coba diuji dengan menampilkan *scene splash screen* aplikasi.



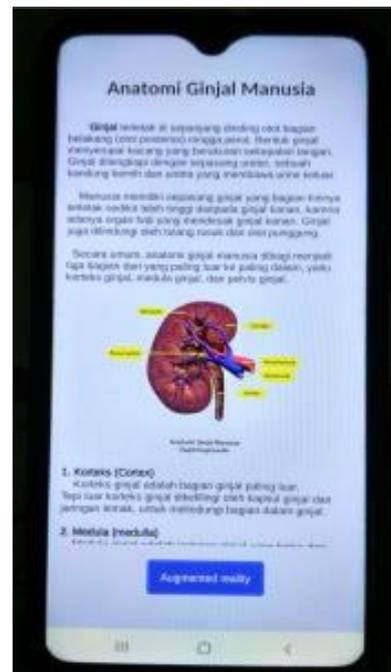
Gambar 6 Splash Screen

Gambar 6 menunjukkan hasil pengujian *scene splash screen* dimana kedua perangkat berhasil menampilkan *scene* dengan proporsional. Pengujian kedua dilakukan terhadap *scene* halaman menu.



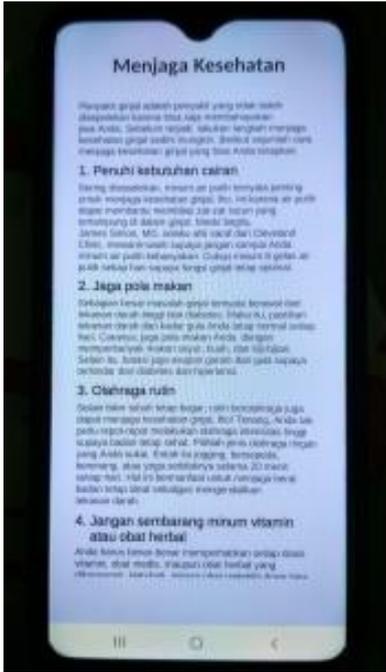
Gambar 7 Halaman Menu

Gambar 7 menunjukkan hasil pengujian *scene* halaman menu dimana kedua perangkat berhasil menampilkan *scene* dengan posisi ikon aplikasi proporsional sesuai dengan resolusi layar masing-masing *smartphone*. Pengujian ketiga dilakukan terhadap *scene* halaman tampilan ginjal.



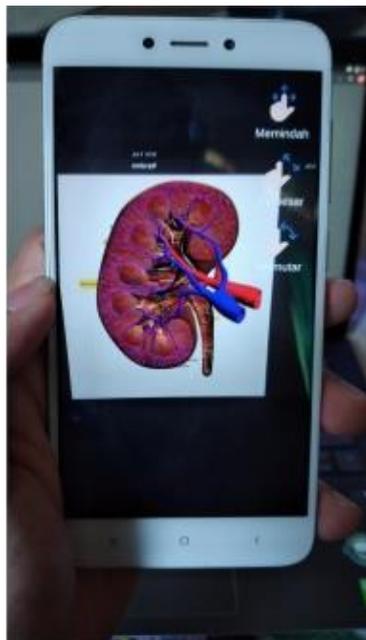
Gambar 8 Tampilan Ginjal

Gambar 8 menunjukkan hasil pengujian *scene* halaman tampilan ginjal dengan posisi konten dan gambar menyesuaikan resolusi kedua perangkat. Pengujian keempat dilakukan terhadap *scene* halaman menjaga kesehatan.



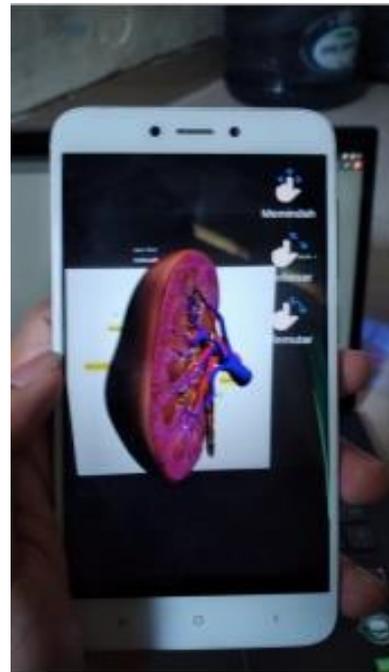
Gambar 9 Halaman Tampilan Menjaga Kesehatan

Gambar 9 menunjukkan hasil pengujian scene halaman menjaga kesehatan dengan posisi konten menyesuaikan resolusi kedua perangkat. Pengujian kelima dilakukan terhadap scene info aplikasi.



Gambar 10 Hasil Pengujian Fitur

Gambar 10 menunjukkan kedua perangkat dapat menampilkan gambar 3 dimensi dengan baik. Waktu yang diperlukan untuk menampilkan gambar 3 dimensi ketika melakukan *tracking* pada Samsung Galaxy A20s adalah 2 detik, Sedangkan pada Xiaomi Redmi 4x adalah 4 detik. Perbedaan waktu untuk menampilkan gambar 3 dimensi disebabkan oleh perbedaan spesifikasi kedua perangkat. Fitur terakhir yang diuji adalah fitur *rotate*. Fitur *rotate* berfungsi agar gambar 3 dimensi dapat diputar dalam kemiringan tertentu. Gambar 11 menampilkan hasil pengujian fitur *rotate* pada kedua perangkat uji.



Gambar 11. Fitur Rotate

Gambar 11 menunjukkan objek 3 dimensi sudah dapat diputar dan telah berfungsi dengan baik pada setiap perangkat. Pertunjuk *rotate* menyesuaikan resolusi layar di masing-masing perangkat uji coba.

PENUTUP

Aplikasi augmented reality berbasis Android pada penelitian ini berhasil memvisualisasikan organ ginjal pada manusia dengan marker sehingga pengguna lebih interaktif melihat gambar suatu organ ginjal pada manusia. Aplikasi berhasil menjalankan semua scene dan fitur sesuai

dengan fungsinya. Kelima scene yang diujicobakan yaitu scene splash screen, scene halaman menu, scene halaman tampilan ginjal, scene halaman menjaga kesehatan, scene info aplikasi. Dua fitur yang diujicobakan adalah fitur tracking marker dan fitur rotate. Fitur tracking marker dan rotate dapat berfungsi pada dua perangkat uji coba.

Hal yang dapat dijadikan pertimbangan bagi pengembangan aplikasi ini ke depannya adalah diharapkan aplikasi ini bisa dikembangkan dengan menambah fitur dan objek ginjal yang sudah terdapat penyakit akibat tidak menjaga kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1.] A. Bahra, Analisis dan desain sistem informasi. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2015.
- [2.] M. K. Drs. H. Kirnanoro, SKM. And M. K. NS. Maryana, S.SiT., S.Psi., S.Kep., *Anatomi Fisiologi*, 1st ed. Yogyakarta: Pustaka Baru Press, 2019.
- [3.] A. Marista Safitri, "6 Cara Mudah Menjaga Ginjal Tetap Sehat Tanpa Minum Obat," *hellosehat.com*, 2019.
- [4.] A. Nugroho, *rekayasa perangkat lunak menggunakan UML dan JAVA*. Yogyakarta: Andi Offset, 2010.
- [5.] P. W. Prabowo, *Menggunakan UML (Unified Modeling Language)*. Bandung: Informatika, 2011
- [6.] Sugianto, "Implementasi Augmented Reality Pada Brosur Rental Mobil Cv Asmoro Jati Menggunakan Metode Marker," *Univ. Dian Nuswantoro Semarang*, vol. 01, pp. 1–12, 2014.
- [7.] R. A. Setyawan and A. Dzikri, "Analisis Penggunaan Metode Marker Tracking Pada Augmented Reality Alat Musik Tradisional Jawa Tengah," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer.*, vol. 7, no. 1, p. 295, 2016.
- [8.] P. N. Sudyatmika, P.A. Crisnapati and I. G. M. Darmawiguna, "Pengembangan Aplikasi Augmented Reality Book Pengenalan Objek Wisata Taman Ujung Soekasada Dan Taman Ar Tirta Gangga Di Kabupaten Karangasem," *Univ. Pendidik. Ganesha*, pp. 87–98, 2014
- [9.] M. I. Ghazali, F. Samopa, and N. A. Sani, "Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Gedung Rektorat Institut Teknologi Sepuluh Nopember Menggunakan Unity 3D Engine," *J. Tek. ITS*, vol. 1, no. 1.