

TEKNOLOGI *VIRTUAL REALITY* SEBAGAI MEDIA PENGENALAN TATA SURYA MENGGUNAKAN METODE
LUTHER BERBASIS ANDROID

(*VIRTUAL REALITY TECHNOLOGY AS SOLAR SYSTEM INTRODUCTION MEDIA USE LUTHER METHOD OF ANDROID
BASED*)

Adhe Pandu Dwi Prayogha¹, Mudafiq Riyan Pratama²

scver07@gmail.com

mudafiq.riyan@unmuhjember.ac.id

Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember

Jln. Karimata No. 49, Telp (0331)336728, Jember

ABSTRAK

Virtual reality adalah teknologi yang dapat berinteraksi dengan suatu lingkungan yang disimulasikan oleh komputer. Dalam teknisnya, *virtual reality* digunakan untuk menggambarkan lingkungan tiga dimensi yang dihasilkan oleh computer dengan menggunakan peralatan elektronik khusus. Teknologi *virtual reality* salah satunya dapat diterapkan pada media pengenalan. Aplikasi media pengenalan tata surya berbasis *smartphone* android ini memanfaatkan teknologi *Virtual reality*. Metodologi pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Pengembangan Multimedia Luther yang terdiri dari 6 tahapan antara lain, *Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing, Distribution*. Aplikasi dan pembuatan objek 3D ini dibuat menggunakan *software* unity 3D dengan Google VR SDK for Unity, sedangkan untuk objek lain dibuat dengan *software* Photoshop. Pada pengujian aplikasi terdiri dari dua tahap antara lain yaitu pengujian sistem pada *smartphone* dengan spesifikasi *device* yang berbeda dari *smartphone* spesifikasi rendah sampai *smartphone* spesifikasi tinggi yang telah dibekali sensor *Gyroscope* dan pengujian Navigasi antara lain pengujian arah pengelihatan antara lain yaitu pengelihatan dapat berfokus pada arah atas, bawah, kanan, kiri, dan dapat berrotasi secara 360°, dan *trigger event* Info objek 3D dimana saat *user* berfokus pada objek planet maka secara otomatis sistem tersebut menampilkan deskripsi mengenai penjelasan planet tersebut.

Kata kunci: *Virtual Reality, Tata Surya, Android, Luther, Google VR SDK*

ABSTRACT

Virtual reality is a technology which could interact with an environment and stimulated by computer. Technically, virtual reality used to drawing 3D environment by using computer and special electronic equipment. One of Virtual reality technologies could apply on introductional media. This android Solar system's application was used Virtual Reality Tecchnology. This project used development of Luther Multimedia Method which contains 6 steps; Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing and Distribution. The applying and producing of 3D object were using Unity 3D software with Google VR SDK for Unity and the other object was using Photoshop software. In testing the Application consist of 2 steps testing the smartphone system with different device specification from low specification until high specification which supplied by gyroscope sensor and testing navigation about sight direction which focused on up direction, down direction, right direction, left direction and it could rotated 360 degrees and trigger event 3D object which used when the user focused on the planet object, so automatically the system showed the explanation about the planet object.

Keyword: *Virtual Reality, Solar System, Android, Luther, Google VR SDK for Unity*

I Pendahuluan

1. Latar Belakang

Salah satu cabang ilmu dalam *sains* adalah ilmu astronomi yang mempelajari tata surya dan anggotanya. Menurut Thakoor (2010: 12) tata surya adalah sekelompok planet dan bulan yang mengorbit bintang. Setiap bintang sebenarnya adalah matahari, yang kemungkinan memiliki sistem solar (*solar system*). Suatu cara yang dimiliki otak untuk mengolah informasi yang diterima sebagai kunci keberhasilan suatu ilmu yang didapat disebut gaya belajar. Deporter dan Hernacki (dalam Bire, Gerardus and Bire, 2014: 169) mengemukakan bahwa terdapat tiga modalitas (*type*) dalam gaya belajar yaitu visual, auditorial, dan kinestetik. Dikutip dari (Bogod, n.d.), gaya belajar visual adalah gaya belajar melalui melihat, gaya belajar auditorial adalah gaya belajar melalui mendengar, sementara gaya belajar kinestetik adalah gaya belajar dengan melakukan sesuatu, menggerakkan badan, dan menyentuh sesuatu.

Pada pemanfaatan teknologi *Virtual Reality*, dengan menggunakan kaca mata virtual pengguna dapat melihat objek yang ditampilkan dari segala sudut pandang secara 360°. Tujuan dari *Virtual Reality* adalah untuk memungkinkan suatu sensorimotor dan aktivitas kognitif dari seseorang di dunia buatan yang dibuat secara digital, yang mana dapat menjadi imajiner, simbolik atau simulasi aspek-aspek tertentu dari dunia nyata (Fuchs, 2011). Menurut Jonathan Stauer, (1993). Saat berada dalam *Virtual Reality*, pengguna akan merasa seolah menyatu dengan dunianya, dan bisa berinteraksi dengan objek-objek yang ada di sana. Hal ini disebut dengan *telepresence*. *Depth of information*.

Metode yang akan digunakan pada pengembangan ini adalah metode multimedia Luther (1994), yang mendukung pola pengerjaan yang terdiri dari 6 tahapan dimana yang pertama adalah *Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing* dan *Distribution*. Menurut Luther (Dalam Binanto, 2010:259-263), keenam tahap ini tidak harus berurutan dalam praktiknya, tahap-tahap tersebut dapat saling bertukar posisi. Meskipun begitu, tahap *concept*

tetap menjadi tahap awal untuk dikerjakan. Sesuai dengan dipilihnya metode ini karena sering digunakan sebagai acuan dalam pengembangan model multimedia (Arif M. Saputro, 2015).

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah dalam beberapa poin antara lain:

- a. Bagaimana cara merancang dan mengimplementasikan *Virtual Reality* berbasis Android dengan metode Luther?
- b. Bagaimana cara mengukur kinerja teknologi *Virtual Reality* terhadap objek tata surya berbasis Android?

3. Batasan Masalah

Agar pembahasan usulan penelitian dapat dilakukan secara terarah dan sesuai ruang lingkup penelitian yang akan dilakukan, maka perlu menetapkan batasan masalah yaitu:

- a. Teknologi *Virtual Reality* ditetapkan ke dalam sistem operasi android
- b. Aplikasi diimplementasikan dengan menggunakan Unity Game Engine dan Google *Virtual Reality* SDK Unity.
- c. Pengujian dilakukan dengan *black box testing*.
- d. Objek berupa anggota tata surya.

4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Pembuatan *Virtual Reality* (VR) di platform Android ini menggunakan metode Luther (1994) yang memungkinkan untuk pengembangan suatu konsep dengan mengambil 6 langkah metodologi penyelesaian.

- b. Mengukur kinerja teknologi *Virtual Reality* terhadap objek tata surya 3D dengan Pengujian *Blackbox*.

5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian dalam pembuatan aplikasi ini adalah sebagai berikut:

- a. Metode Luther dapat digunakan sebagai pengembangan multimedia dalam *Virtual Reality* dari segi perencanaan dasar hingga distribusi sehingga hasil yang didapat lebih sesuai dengan rencana awal yaitu *Concept* dan tidak memerlukan terlalu banyak pembaharuan.
- b. Pengembangan penelitian ini dapat menjadi acuan perluasan pandangan terhadap apa saja objek anggota tata surya yang seharusnya dimengerti oleh masyarakat.
- c. Dapat menambah wawasan dan keahlian dalam mengimplementasikan aplikasi *virtual reality* dan memberikan kontribusi untuk meningkatkan kualitas pengetahuan.

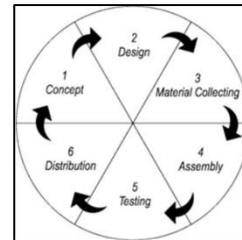
II. Tinjauan Pustaka

1. *Virtual Reality*

Virtual reality adalah simulasi komputer yang dihasilkan dari lingkungan 3D, yang tampak sangat nyata untuk orang yang mengalami hal itu, dengan menggunakan peralatan elektronik khusus. Tujuannya adalah untuk mencapai rasa yang kuat untuk hadir didalam lingkungan virtual (Linowes, 2015: 2). *Virtual reality* secara harfiah memungkinkan untuk mengalami apapun, dimanapun, dan kapanpun. Ini adalah jenis teknologi yang paling mendalam dari teknologi realita dan dapat meyakinkan otak manusia seolah-olah berada didalam suatu tempat yang berbeda. Mengenakan alat dikepala yang digunakan dengan headphone dan pengendali tangan untuk memberikan pengalaman penuh yang mendalam. Dengan perusahaan teknologi terbesar di planet bumi (Facebook, Google, dan Microsoft) yang saat ini menginvestasikan miliaran dolar ke perusahaan *virtual reality* dan *startups*, masa depan *virtual reality* ditetapkan menjadi pilar kehidupan kita sehari-hari. (Sumber : <http://www.realitytechnologies.com/virtual-reality>)

2. Metodologi multimedia Luther

Menurut Luther (1994), metodologi pengembangan multimedia terdiri dari enam tahap, yaitu *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, dan *distribution*. Keenam tahap ini tidak harus berurutan dalam praktiknya, tahap-tahap tersebut dapat saling bertukar posisi. Meskipun begitu, tahap *concept* tetap menjadi tahap awal untuk dikerjakan.



Gambar 2.1. Tahapan Multimedia Luther

3. Tools dalam Pembuatan *Virtual Reality*

a. Unity Engine

Menurut Roedavan (2016) dalam bukunya yang berjudul *Unity Tutorial Game Engine*, Unity adalah sebuah *game engine* yang memungkinkan perseorangan maupun tim, untuk membuat sebuah game 3D (Tiga Dimensi) dengan mudah dan cepat. Secara *default*, Unity telah diatur untuk pembuatan game bergenre *First Person Shooter* (FPS), namun Unity juga bisa digunakan untuk membuat game bergenre *Role Playing Games* (RPG), dan *Real Time Strategy* (RTS). Selain itu, Unity merupakan sebuah *engine multiplatform* yang memungkinkan game yang dibangun di *publish* untuk berbagai *platform* seperti Windows, Mac, Android, IOS, PS3 dan juga Wii.

b. Mono Develop

Mono Develop adalah *integrated development environment* (IDE) yang dirancang untuk bahasa C# dan bahasa Net Framework lainnya seperti F#, VB.NET, C++. Mono Develop dibuat agar pengembang dapat membuat aplikasi *desktop* dan *web* di Linux, Windows dan Mac OSX.

c. Google VR SDK for Unity

Google VR *for SDK* yang sebelumnya bernama Cardboard SDK memungkinkan Anda menikmati *virtual reality* secara sederhana, menyenangkan, dan cara yang

terjangkau. Dibangun untuk pengalaman *virtual reality* secara *mobile* dan bekerja dengan hampir semua smartphone Android atau iOS.

d. Adobe Photoshop

Adobe photoshop adalah perangkat lunak editor citra buatan adobe sistem yang mampu bekerja pada dua tipe grafik yaitu *vector* dan *bitmap*. Dengan kemampuan ini adobe photoshop akan memudahkan dalam pembuatan objek, pengelolaan foto, maupun pengeditan foto.

Pada awal terciptanya photoshop hanya ditujukan untuk keperluan pengolahan gambar. Kemudian Thomas knoll bersama timnya akhirnya mengembangkan photoshop untuk berbagai keperluan seperti *web design*, *publishing*, animasi, *digital painting*, dan bidang lainnya. (Riyanto, 2006).

4. Tata Surya

Tata Surya merupakan benda-benda yang terkumpul luar angkasa yang terdiri dari bintang besar dan semua objek yang saling terikat dengan gaya gravitasinya. Bintang besar yaitu matahari, sedangkan objek terkait diantaranya planet-planet yang ada serta beberapa benda yang ada di orbit. Objek yang ada di angkasa terdapat 8 buah planet yang tentunya sudah diteliti dan sudah diketahui, terdapat 5 planet kecil, terdapat 173 satelit alami yang telah teridentifikasi dan berjuta-juta benda-benda langit seperti komet, meteor dan asteroid.

III Metode Penelitian

1. Concept

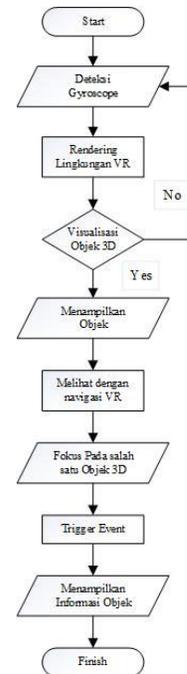
Pada tahap Concept (pengonsepan) adalah tahap untuk menentukan tujuan siapa pengguna aplikasi ini. Tahap ini juga menentukan jenis aplikasi (presentasi, interaktif, dan lain lain) dan tujuan dari aplikasi Tujuan dari aplikasi ini adalah sebagai media pengenalan yang memanfaatkan teknologi dengan konsep yang sudah ditentukan yaitu *Virtual Reality* dan Desain tata surya.



Gambar 3.1 Diagram Alur Sistem

2. Design

Design (perancangan) adalah tahap pembuatan spesifikasi mengenai arsitektur program, Gaya, tampilan, dan kebutuhan material/bahan untuk program yang dibangun.



Gambar 3.2 Flowchart system

3. Material Collecting

Material Collecting adalah tahap pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan yang dikerjakan. Bahan-Bahan tersebut, antara lain seperti Gambar clip Art, foto, animasi, video, audio, dan lain lain yang dapat diperoleh

secara gratis atau berbayar kepada pihak tertentu sesuai dengan rancangannya.

a. Studi Literatur

Bertujuan mencari teori-teori dasar sejumlah masalah dalam pembuatan tugas akhir ini, seperti implementasi *virtual reality*, proses pembuatan Objek 3D, menampilkan lingkungan 3D dan Objek 3D. Literatur yang didapatkan diambil dari buku, jurnal, artikel dan tutorial di website.

b. Text

Melakukan pengumpulan teks, info planet dan jenis font yang berhubungan dengan pembuatan Aplikasi. Sebagai contoh adalah, Ensiklopedia Planet dan buku pelajaran tingkat SMP dan juga sumber informasi lain seperti internet. Untuk jenis font dapat didapatkan dengan mengunduh *file* pada website tertentu. Jenis font yang digunakan adalah jenis font yang bertemakan luar angkasa.

c. Objek 3D

Untuk desain objek 3D, tampilan menu, bentuk tombol dan lain, dapat mendesain dengan aplikasi Unity dan aplikasi pembantu lainnya. Sebagian mencari sumber informasi lain seperti internet dan buku-buku yang berhubungan dengan tata surya. Seperti gambar dibawah ini adalah contoh *Material Colleting* texture planet untuk pembuatan objek 3D planet.



Gambar 3.3 Material Texture Objek Tata Surya

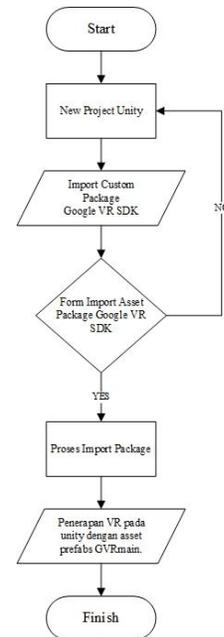
IV Hasil dan Pembahasan

4. Assembly

Tahap Assembly adalah tahap pembuatan semua objek atau bahan multimedia. Pembuatan aplikasi didasarkan pada tahap design, seperti Storyboard, flowchart, atau struktur navigasi. Tahap pembuatan seluruh objek berdasarkan konsep yang akan segera dirancang dan diimplementasikan adalah bagian dari tahapan penelitian multimedia.

a) Implementasi Google VR SDK for Unity

Pada tahap ini akan menjelaskan bagaimana menerapkan Google VR SDK for Unity ke dalam aplikasi unity.

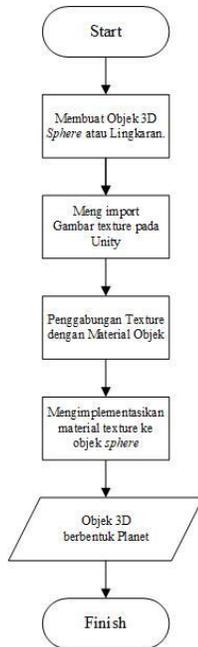


Gambar 3.4 Flowchart Implementasi Google VR SDK

Setelah proyek baru dibuat, Google VR SDK for Unity mulai diimport melalui *asset custom package*, setelah proses import pertama selesai maka akan muncul form package VR SDK untuk memilih asset apa saja yang harus di *import*. Pada form tersebut memberikan opsi pilihan *import* atau *cancel*. Jika *cancel*, maka proses akan batal dan kembali ke proyek baru. Lalu jika memilih *import*, proses *import package* akan berlanjut ke tahap penyelesaian. Setelah proses import Google VR SDK selesai maka *virtual reality* dapat diterapkan pada unity dengan menggunakan asset prefabs GVRMain.

b) Pembuatan Objek 3D

Setelah Proses implementasi Google VR SDK for Unity selesai maka tahap selanjutnya adalah pembuatan objek 3D berupa Planet 3D. Berikut proses dari pembuatan Objek 3D.



Gambar 3.5 Flowchart Proses Pembuatan Objek 3D Planet

Dijelaskan tahap pertama dimulai dengan membuat Objek 3D berupa *Sphere* atau sebuah lingkaran. Setelah Objek dibuat, selanjutnya meng *import* gambar texture ke dalam Unity. Lalu texture yang telah di *import* disatukan dengan material objek menjadi sebuah permukaan planet. Proses selanjutnya adalah material permukaan planet tersebut diimplementasikan kedalam Objek *Sphere* yang telah dibuat. Maka objek *sphere* tersebut berubah menjadi Objek 3D berbentuk sebuah Planet.

5. Testing

Tahap *testing* (pengujian) dilakukan setelah menyelesaikan tahap pembuatan (*assembly*) dengan menjalankan aplikasi atau program dan dapat dikoreksi apakah ada kesalahan atau tidak pada aplikasi tersebut. Pada rancangan aplikasi ini pengujian yang digunakan adalah *black box testing* untuk memastikan bahwa suatu *event* atau masukan akan menjalankan proses yang tepat dan menghasilkan *output* sesuai dengan rancangan dan hasil.

a) Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan menggunakan teknik *blackbox testing*. Pengujian *blackbox testing* yang dilakukan pada aplikasi *Virtual Reality* ini dapat meliputi

pengujian fitur, pengujian sistem pada beberapa perangkat android dan pengujian navigasi untuk mengetahui hal hal yang dapat mempengaruhi kelancaran aplikasi pada *Virtual reality*.

Tabel 4.1 Spesifikasi Perangkat Android

Device	Jenis Smartphone	Versi Android	CPU	Ram	Resolusi	Sensor Gyroscope
1	Asus Zenfone 4 (TI001)	4.3 (Jelly Bean)	Intel Atom Z2520 Dual-core 1.2 GHz	1GB	480 x 800 pixels	Tidak
2	Lenovo A2020 Vibe C	5.0 (Lollipop)	Quad-core 1.1 GHz Cortex-A7 Snapdragon 210	1GB	480 x 854 pixels	Tidak
3	Xiaomi Redmi 2	4.4 (Kit Kat)	Quad-core 1.2 GHz Cortex-A53 Snapdragon 410	1GB	720 x 1280 pixels	Ya
4	Asus Padfone S (Device 3)	6.0 (Marsh Mallow)	Quad-core 2.3 GHz Krait 400 Snapdragon 801	2GB	1080 x 1920 pixels	Ya
5	Xiaomi Redmi Note 2 Prime (Device 4)	5.0.2 (Lollipop)	Octa-core 2.2 GHz Cortex-A53 Mediatek X10	2GB	1080 x 1920 pixels	Ya
6	Samsung Galaxy S6 (Device 5)	6.0 (Marsh Mallow)	Octa-core 4x2.1 GHz Cortex-A57 Exynos 7420 Octa	3GB	1440 x 2560 pixels	Ya

Pengujian perangkat dilakukan untuk mengetahui kekurangan aplikasi saat diterapkan pada perangkat *smartphone*. Pengujian ini dilakukan pada beberapa *device* dengan spesifikasi yang berbeda. *Device* dengan spesifikasi terendah pada percobaan ini menggunakan Asus Zenfone 4. Sedangkan *device* dengan spesifikasi paling tinggi menggunakan Samsung Galaxy S6. Berikut adalah daftar *device* beserta info spesifikasi yang digunakan untuk pengujian pada aplikasi.

Berikut adalah hasil pengujian dari aplikasi *virtual reality* pada beberapa *device* dapat dilihat pada Tabel 4.2 sebagai berikut.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian pada Device

Komponen Pengujian	Pengujian Device					
	Device 1	Device 2	Device 3	Device 4	Device 5	Device 6
Memasang aplikasi	Berhasil (36 Detik)	Berhasil (28 Detik)	Berhasil (30 Detik)	Berhasil (25 (Detik)	Berhasil (12 Detik)	Berhasil (8 Detik)
Menjalankan aplikasi	Berhasil (12 (Detik)	Berhasil (8 Detik)	Berhasil (8 Detik)	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Melihat splash screen	Berhasil (32 Detik)	Berhasil (26 detik)	Berhasil (22 detik)	Berhasil (10 Detik)	Berhasil (8 Detik)	Berhasil (4 Detik)
Melihat Menu Utama	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Menjalankan Start VR	Gagal	Gagal	Berhasil (Delay)	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Menampilkan Objek 3D	Gagal	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil

Komponen Pengujian	Pengujian Device					
	Device 1	Device 2	Device 3	Device 4	Device 5	Device 6
Keluar dari Mode VR	Gagal	Gagal	Gagal (resolusi besar)	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Membuka Menu Info Planet	Berhasil (resolusi besar)	Berhasil (resolusi besar)	Berhasil (resolusi besar)	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Membuka Kategori Info Planet	Berhasil (resolusi besar)	Berhasil (resolusi besar)	Berhasil (resolusi besar)	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Menampilkan menu Mini Game (quiz)	Berhasil (Delay 12 detik)	Berhasil (Delay 8 detik)	Berhasil (Delay 6 detik)	Berhasil (Delay 5 detik)	Berhasil (Delay 5 detik)	Berhasil
Memilih tingkat level Quiz	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil (resolusi kecil)	Berhasil (resolusi kecil)	Berhasil (resolusi kecil)
Menampilkan tombol bantuan quiz	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil

Komponen Pengujian	Pengujian Device					
	Device 1	Device 2	Device 3	Device 4	Device 5	Device 6
Memainkan quiz	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil (resolusi kecil)	Berhasil (resolusi kecil)	Berhasil (resolusi kecil)
Menampilkan score quiz	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Menampilkan menu Info Aplikasi	Berhasil (resolusi besar)	Berhasil (resolusi besar)	Berhasil (resolusi besar)	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Menampilkan sub menu Bantuan	Berhasil (resolusi besar)	Berhasil (resolusi besar)	Berhasil (resolusi besar)	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Menampilkan sub menu Tentang Aplikasi	Berhasil (resolusi besar)	Berhasil (resolusi besar)	Berhasil (resolusi besar)	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Keluar dari aplikasi	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil

Berdasarkan pada tabel 4.8 dan tabel 4.9 aplikasi dapat dijalankan pada *device* dengan spesifikasi RAM minimal 1 GB, akan tetapi aplikasi dapat berjalan dengan lancar dan optimal pada *device* dengan spesifikasi RAM 2 GB keatas.. Kemudian pada pengujian *Virtual Reality* pada *device* dengan RAM 1 GB yang dibekali sensor *gyroscope*, *virtual reality* dapat berjalan akan tetapi proses pergerakan kurang baik karena proses *rendering* grafik cukup lambat. Sedangkan pada pengujian *device* dengan RAM 1 GB yang tidak dibekali sensor *gyroscope*, *device* tidak dapat melakukan proses *rendering* objek 3D sehingga mode *virtual reality* tidak dapat berjalan dan objek 3D tidak dapat ditampilkan. Selain itu pada pengujian *device*, dapat disimpulkan bahwa ukuran resolusi layar pada *device* akan berpengaruh saat memilih tingkat *level* dan memainkan *quiz* pada menu *Mini Game*. Pada *device* dengan resolusi layar *xhdpi* (*extra high density*, sekitar 1080 x 1920 *pixels*) saat menjalankan menu *quiz* resolusi layar menjadi terlihat kecil. Tetapi pada layar *hdpi* (*high density*, sekitar 480 x 800 *pixels*) tampilan *quiz* terlihat cocok dengan resolusinya.

Tahap berikutnya adalah pengujian navigasi dilakukan pada beberapa *device* android. Pengujian

Pengujian Navigasi meliputi arah atas, arah bawah, arah kanan, arah kiri. Dan berputar secara 360o. Berikut adalah tabel pengujian navigasi pada *device* android dapat dilihat pada tabel 4.3 dibawah ini

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Navigasi pada *Device*

Arah Navigasi	Pengujian Device					
	Device 1	Device 2	Device 3	Device 4	Device 5	Device 6
Fokus kearah Atas	Gagal	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Fokus kearah Bawah	Gagal	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Fokus kearah kanan	Gagal	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Fokus kearah kiri	Gagal	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Fokus kesisi arah atas kanan	Gagal	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Fokus kesisi arah atas kiri	Gagal	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Fokus kesisi arah bawah kanan	Gagal	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Fokus kesisi arah bawah kiri	Gagal	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Berputar secara 360° ke segala arah	Gagal	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil

Tabel 4.4 Hasil Pengujian *Trigger Event* pada aplikasi

Trigger Event (Menampilkan Info)	Pengujian Device					
	Device 1	Device 2	Device 3	Device 4	Device 5	Device 6
Menampilkan Info Objek 3D Matahari	Gagal	Gagal	Berhasil (delay 4 detik)	Berhasil (delay 2 detik)	Berhasil (delay 1 detik)	Berhasil
Menampilkan Info Objek 3D Planet Merkurius	Gagal	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Menampilkan Info Objek 3D Planet Venus	Gagal	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Menampilkan Info Objek 3D Planet Bumi	Gagal	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Menampilkan Info Objek 3D Planet Mars	Gagal	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Menampilkan Info Objek 3D Planet Jupiter	Gagal	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Menampilkan Info Objek 3D Planet Saturnus	Gagal	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Menampilkan Info Objek 3D Planet Uranus	Gagal	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Menampilkan Info Objek 3D Planet Neptunus	Gagal	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil

Berdasarkan pada tabel 4.3 dan tabel 4.4 dapat dijelaskan navigasi pada mode *virtual reality* dapat berjalan dengan baik fokus ke segala arah dan sisi pada *device 3*, *device 4*, *device 5* dan *device 6*. Sedangkan pada *device 1* dan *device 2*, pada pengujian navigasi tersebut mengalami kegagalan saat memulai *virtual reality*. Hal ini karena *device 1* dan *device 2* tidak dibekali fitur sensor *gyroscope*. Sedangkan pada pengujian *device 3*, *device 4*, *device 5* dan *device 6*.berhasil dengan baik, karena *device* telah dibekali sensor *gyroscope*.

Demikian juga pada pengujian *Trigger Event* menampilkan *text* informasi pada objek, *Trigger Event* secara otomatis tidak akan dapat berjalan jika navigasi tidak berfungsi pada *device* yang tidak dibekali sensor *gyroscope*. Pada pengujian trigger event, pengujian *device 3*, *device 4*, *device 5* dan *device 6* berjalan dengan lancar, namun pada saat *user* melihat ke arah Matahari, proses jalanya aplikasi berjalan sedikit berat (*delay*), dikarenakan objek matahari menggunakan *particle system*, sehingga proses rendering menjadi sedikit lambat. Proses ini dialami pada *device 4* dan *device 5*. Sedangkan pada *device 3* proses rendering menjadi cukup berat dikarenakan *device 3* hanya memiliki RAM sebanyak 1 GB.

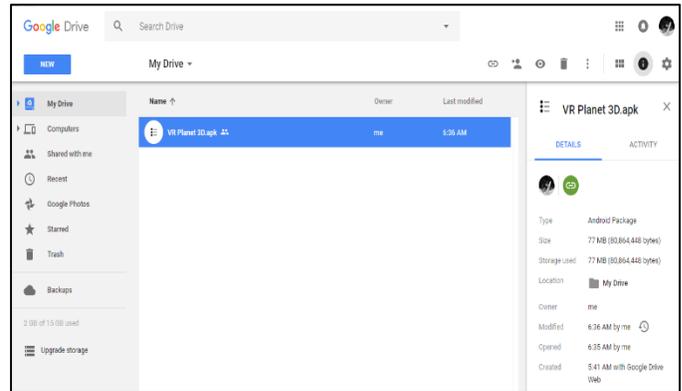
6. Distribution

Tahap ini aplikasi akan disimpan dalam suatu media penyimpanan perangkat *Android* untuk selanjutnya dipasang dan dijalankan apakah memang sudah sesuai dengan apa yang diharapkan atau belum. Tahap ini biasa disebut tahap evaluasi untuk pengembangan aplikasi agar lebih baik. Hasil evaluasi akan digunakan sebagai masukan untuk tahap *concept* untuk pengembangan selanjutnya. Jika aplikasi telah selesai tanpa ada *bug* atau *error* maka dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya. Seperti contoh dengan menggunakan cara mengunggah file APK ke Internet, media penyimpanan Google Drive, Playstore, atau media lain. Kemudian dapat diunduh oleh pengguna atau dapat didistribusikan lewat sosial media.

a) Mengunggah File APK ke Google Drive

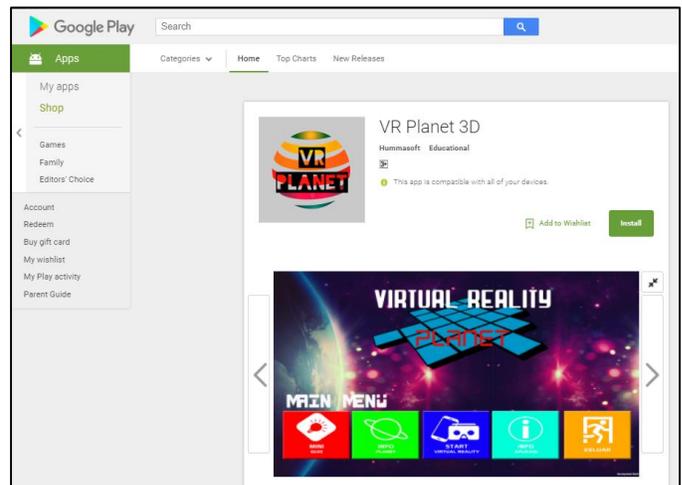
Pada gambar 4.21 adalah tahap pendistribusian pada aplikasi android. Dengan menunggah file APK *Virtual Reality Planet 3D* ke media penyimpanan online Google Drive. Setelah itu dengan mengaktifkan *link share* pada Google Drive maka link download akan keluar. Setelah itu link download dapat didistribusikan lewat sosial media dan dapat didownload secara gratis. Pada gambar 4.21 adalah contoh pendistribusian aplikasi lewat media Google Drive.

<https://drive.google.com/open?id=0B7EWzj158R-gdEI3eHdWbU9DQnc>



Gambar 4.1 File APK diunggah ke Google Drive

b) Mengunggah Aplikasi ke Google Play Store



Gambar 4.2 Aplikasi diunggah ke Google Play Store

Pada gambar 4.2 adalah contoh lainnya dari tahap pendistribusian. Yaitu dengan cara menunggah file APK *Virtual Reality Planet 3D* ke Google Play Store. Aplikasi VR Planet 3D sudah dapat didownload di Play Store dan dicoba pada *device* android.

V Penutup

a) Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada aplikasi *Virtual Reality Planet* maka dapat mengambil kesimpulan bahwa :

1. Metode pengembangan multimedia *Luther* dapat digunakan sebagai pengembangan aplikasi *Virtual Reality*.
2. Pada tahapan pengembangan multimedia *Luther* terdapat tahapan yang terstruktur dari segi tahapan *Material Collecting* (pengumpulan bahan) termasuk informasi dan konten spesifik yang didapatkan dari sumber yang paten, selain itu pada perubahan dan kekurangan informasi aplikasi yang dibangun dapat diminimalisir dan dapat beradaptasi dengan penambahan informasi kedepannya pada aplikasi yang dibangun.
3. Desain Objek 3D didesain dengan aplikasi Unity dan begitu juga perancangan aplikasi *Virtual Reality* menggunakan *software* unity dengan Google VR SDK *for* Unity dengan prefabs *GVRmain*. Pada proses pembuatan objek 3D terdapat beberapa tahapan diantaranya pendesainan pada texture planet, model 3D, dan desain *background Skybox* pada *Virtual Reality*. Objek 3D yang masih baku maka akan disatukan dengan material yang telah digabungkan dengan *texture* maka akan menjadi Objek 3D yang sempurna.
4. Pada saat objek 3D diperdetail atau diberi *particle system*, proses rendering dan navigasi berjalan kurang baik, seperti navigasi berjalan patah - patah dan proses menampilkan info objek menjadi lambat.
5. Pada pengujian memasuki mode *virtual reality*, perangkat *mobile* dengan RAM 1 GB dapat berjalan memasuki mode *virtual reality*, akan tetapi proses rendering pada objek 3D berjalan lambat.
6. Aplikasi *Virtual Reality Planet* dapat berjalan dengan baik dan optimal pada perangkat *mobile* bersistem operasi android minimal dengan versi

4.4 (Kit Kat) yang memiliki RAM 2 GB dengan sensor *Gyroscope*.

7. Mode *Virtual Reality Planet* tidak dapat berjalan pada perangkat *mobile* yang tidak dibekali oleh fitur sensor *Gyroscope*.

b) Saran

1. Objek 3D Tata surya yang disajikan masih dalam jumlah objek benda langit seputar matahari dan 8 Planet lainnya. Diharapkan untuk kedepannya agar adanya penyempurnaan objek 3D benda langit lainnya seperti Komet, Asteroid, Satelit dan lain lain. Supaya pengetahuan tentang tata surya lebih luas lagi.
2. Perlu dilakukan pengembangan pada menu mini game. untuk pengguna layar *smartphone* dengan resolusi *xhdpi (extra high density)* sehingga ketika menjalankan menu mini game resolusi layar dapat disesuaikan dengan resolusi *device*.
3. Perlu dilakukan pengembangan dengan menggunakan Google VR SDK *for* Unity Versi Terbaru atau menggunakan SDK VR lain seperti Oculus Rift, Steam VR, Insta VR dan lain lain.

Daftar Pustaka

Annafi Farriska. 2014. *Pengembangan Aplikasi Virtual Tour Berbantuan Video Sebagai Media Informasi Wilayah Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.

Antariksa. <https://nationalgeographic.co.id/berita/antariksa>. Diakses pada tanggal 28 Mei 2017.

A.S Rosa dan Salahuddin M, 2011. *Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek)*, Modula, Bandung.

Baskara Arya P. Kurniawan A. Pamoedji & Ridwan Sanjaya. 2015. *Mudah Membuat GAME dan Potensi Finansialnya dengan Unity 3D*. Jakarta : Elex Media Komputindo.

Binanto, Iwan. 2010. *MULTIMEDIA DIGITAL Dasar teori + Pengembanganya*. Yogyakarta : Penerbit ANDI.

Bire, A. L. Gerardus, U & Bire, J. 2014. *Pengaruh Gaya Belajar Visual, Auditorial, dan Kinestetik Terhadap Prestasi Belajar Siswa*. Kupang : Universitas Nusa Cendana.

Bogod, L. *LdPride*.
<http://www.ldpride.net/learningstyles.MI.htm>. Diakses pada tanggal 18 April 2017.

Delana Gita P. 2014. *Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Tata Surya Berbasis Multimedia Di Kelas IX SMPN 157 Jakarta Timur (Studi Kasus : Matahari dan Bintang)*. Jakarta : Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.

Erico Darmawan H. 2014. *PEMROGRAMAN DASAR C-JAVA-C# Yang Susah jadi Mudah*. Bandung : Informatika.

Linowes, J. 2015. *Unity Virtual Reality Projects*.
Birmingham : Packt Publishing Ltd.

Pamoedji Kurniawan Andre. Maryuni, & Ridwan Sanjaya . 2017. *Mudah Membuat Game Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR) dengan Unity 3D*. Jakarta : PT Elex Media Komputindo.

Philippe Fuchs, Guillaume Moreau, Pascal Guitton. 2011. *Virtual Reality : Concept and Technologies*. Florida : CRC Press.

Putra Yogi P. *Aplikasi Wisata Antariksa Virtual Sebagai Pengenalan Tata Surya Dengan Virtual Reality Berbasis Android*. Bandar Lampung : Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Teknokrat.

Prasetya Aditya Achmad . 2015. *Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality Pada Objek Mobil Honda Untuk Media Promosi Di Showroom Honda Istana Jember*. Jember : Universitas Muhammadiyah Jember.

Pressman R.S. 2010. *Software Engineering : a practitioner's approach*. New York : McGraw-Hill.

Reality Technologies.

<http://www.realitytechnologies.com/virtual-reality>.

Diakses pada tanggal 17 Maret 2017.

Riyanto. 2006. *Praktikum Adobe Photoshop CS*. Jakarta: Elex Media Komputindo.

Roedavan, Rickman. 2014. *UNITY Tutorial Game Engine*. Bandung : Informatika

Sahroni Muhammad. 2010. *Visualisasi Tiga Dimensi Pada Pembelajaran Bimasakti Untuk Kelas VII SMP (Suatu Studi Kasus di MTs Miftahussalam Tangerang)*. Jakarta : Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.

Saputra Arif M. 2015. *Aplikasi Tuntunan Shalat Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android*. Bandung : Telkom University.

Shields Rob. 2005. *The Virtual, Key Ideas*. London : Routledge.

Steuer Jonathan. 1993. *Defining Virtual Reality :Dimension Determining Telepresence*. San Francisco : Stanford University.

Thakoor, S. 2010. *Our Solar System and Home Planet. The Earth*. Mumbai: Himalaya Publishing House.

Widjajanti Ingg R., E. Tita Tosida, & Sufiatul Maryana. 2016. *Virtual Reality Universitas Pakuan*. Bogor : Universitas Pakuan Bogor.