

Implementasi Metode Luther Untuk Pengembangan Media Pengenalan Tata Surya Berbasis *Virtual Reality*

Adhe Pandhu Dwi Prayogha¹, Mudafiq Riyan Pratama²

¹Universitas Muhammadiyah Jember, scver07@gmail.com

²Politeknik Negeri Jember, mudafiq.riyan@polije.ac.id

Keywords:

Virtual Reality
Metode Luther
Android
Solar System
Unity Engine

ABSTRACT

The purpose of virtual reality is to enable a motor and cognitive sensor activity of someone in the artificial world created digitally to become imaginary, symbolic or simulate certain aspects in the real world [1]. This technology is applied to the media introduction of the solar system using the Luther method. The Luther Method consists of 6 stages, namely Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing, and Distribution. Luther method has advantages compared to other methods because there are stages of material collecting which is an important stage in the development of multimedia and this Luther method can be done in parallel or can go back to the previous stage [2]. At the Assembly stage the implementation uses the Unity Engine and Google VR SDK for Unity, the result is a virtual reality application that can display the solar system with 3-dimensional objects and an explanation is available on each object. While testing the blackbox on a variety of Android devices with different specifications. From the results of the application of the Luther method, it is very structured and can run well in the development of multimedia applications, while the results of testing, this Android-based virtual reality application cannot run on devices that do not have Gyroscope sensors and can run on devices with a minimum specification of 1GB RAM will but the rendering process on 3D objects is slow.

Kata Kunci

Virtual Reality
Metode Luther
Android
Tata Surya
Unity Engine

ABSTRAK

Tujuan dari *virtual reality* adalah memungkinkan suatu aktivitas sensor motorik dan kognitif dari seseorang di dunia buatan yang dibuat secara digital dapat menjadi imajiner, simbolik atau simulasi aspek-aspek tertentu di dunia nyata [1]. Teknologi ini diterapkan untuk media pengenalan tata surya menggunakan metode Luther. Metode Luther terdiri dari 6 tahapan, yaitu *Concept*, *Design*, *Material Collecting*, *Assembly*, *Testing*, dan *Distribution*. Metode Luther memiliki kelebihan dibandingkan metode lain karena terdapat tahapan *material collecting* yang menjadi tahapan penting dalam pengembangan multimedia dan metode Luther ini dapat dilakukan tahapan secara paralel atau dapat mundur ke tahapan sebelumnya [2]. Pada tahap *Assembly* melakukan implementasi menggunakan Unity Engine dan Google VR SDK for Unity, hasilnya berupa aplikasi *virtual reality* yang dapat menampilkan sistem tata surya dengan objek 3 dimensi dan tersedia penjelasan disetiap objeknya. Sedangkan pada tahap *testing* dilakukan pengujian secara *blackbox* pada beragam *device* Android dengan spesifikasi yang berbeda. Dari hasil penerapan metode Luther, sangat terstruktur dan dapat berjalan dengan baik dalam pengembangan aplikasi multimedia, sedangkan dari hasil pengujian, aplikasi *virtual reality* berbasis Android ini tidak dapat berjalan pada *device* yang tidak memiliki sensor *Gyroscope* dan dapat berjalan pada *device* dengan spesifikasi minimal RAM 1GB akan tetapi proses rendering pada objek 3D berjalan lambat.

Korespondensi Penulis:

Mudafiq Riyan Pratama,
Politeknik Negeri Jember,
Jalan Mastrip 164 Jember
Telepon : +6285649565379
Email: mudafiq.riyan@polije.ac.id

1. PENDAHULUAN

Tata surya adalah kumpulan benda langit yang terdiri atas sebuah bintang yang disebut matahari dan semua objek yang terikat oleh gaya gravitasinya. Objek-objek tersebut termasuk delapan buah planet yang sudah diketahui dengan orbit berbentuk elips [3]. Tata surya merupakan bagian dari pengetahuan dalam cabang ilmu astronomi. Menurut Thakoor (2010), tata surya adalah sekelompok planet dan bulan yang mengorbit pada bintang, setiap bintang sebenarnya adalah matahari yang kemungkinan memiliki sistem solar (*solar system*) [4].

Pembelajaran sistem tata surya telah dikenalkan sejak SD dalam mata pelajaran IPA. Kurikulum pendidikan saat ini sedang diarahkan pada kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) yaitu kurikulum yang berorientasi kepada kompetensi/ kemampuan siswa yang meliputi pengetahuan, keterampilan, sikap, dan nilai yang diwujudkan dalam kebiasaan berpikir dan bertindak. Dalam KTSP dituntut adanya sarana dan prasarana yang menunjang keberhasilan proses pembelajaran di kelas termasuk kemampuan guru dalam menguasai materi dan metode pembelajaran yang tepat sehingga tidak menimbulkan kebosanan dan kejenuhan siswa dalam mengikuti proses pembelajaran di kelas. Salah satu metode pembelajaran yang saat ini dianggap cukup baik oleh dunia pendidikan adalah dengan menggunakan suatu perangkat pembelajaran yang terdiri dari media pembelajaran dan informasinya. Perangkat pembelajaran merupakan salah satu alat penunjang keberhasilan pembelajaran di kelas saat ini dirasakan kurang memadai, sehingga perlu adanya perubahan dan pembaharuan, terutama perangkat pembelajaran IPA yang banyak menggunakan gambar yang visualisasinya harus disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku sekarang [5].

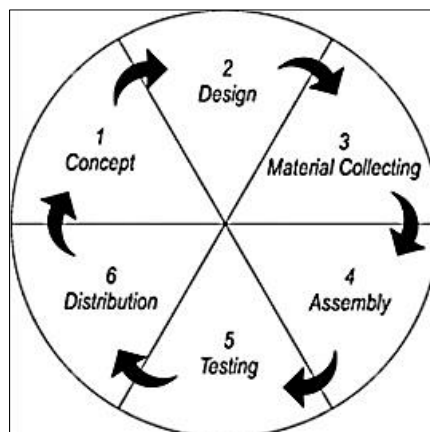
Suatu cara yang dimiliki otak untuk mengolah informasi yang diterima sebagai kunci keberhasilan suatu ilmu yang didapat disebut gaya belajar. Deporter dan Hernacki (dalam Bire, 2014) mengemukakan bahwa terdapat tiga modalitas dalam gaya belajar yaitu visual, auditorial, dan kinestetik. Gaya belajar visual adalah salah satu gaya belajar siswa yang pada dasarnya lebih menekankan pada bagaimana seorang siswa lebih mudah mempelajari materi pelajarannya melalui melihat, memandang, atau mengamati objek belajarnya. Dan didapatkan hasil bahwa gaya belajar visual memiliki hubungan positif dengan prestasi belajar [6].

Salah satu teknologi yang dapat dijadikan sebagai media belajar visual adalah teknologi *Virtual Reality* (VR), dengan menggunakan kacamata virtual, pengguna dapat melihat objek yang ditampilkan dari segala sudut pandang secara 360°. VR berfungsi menggerakkan sensorimotor dan aktivitas kognitif dari seseorang di dunia imajiner, simbolik atau simulasi aspek-aspek tertentu dari dunia nyata [7]. 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* [8].

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu adanya pemanfaatan teknologi *virtual reality* sebagai media pembelajaran tentang pengenalan tata surya. Metode pengembangan yang digunakan adalah metode Luther, yaitu metode yang mendukung pengembangan multimedia dengan enam tahapan, yaitu *concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution*. Menurut Luther (dalam Binanto, 2010), 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 [2].

2. METODE PENELITIAN

Metode yang dipilih adalah metode Luther, yaitu metode pengembangan multimedia yang dilakukan berdasarkan enam tahap yaitu Konsep (*Concept*), Perancangan (*Design*), Pengumpulan Bahan (*Material Collecting*), Pembuatan (*Assembly*), Pengujian (*Testing*), dan Pendistribusian (*Distribution*). Alur dari metode ini digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Metode Luther

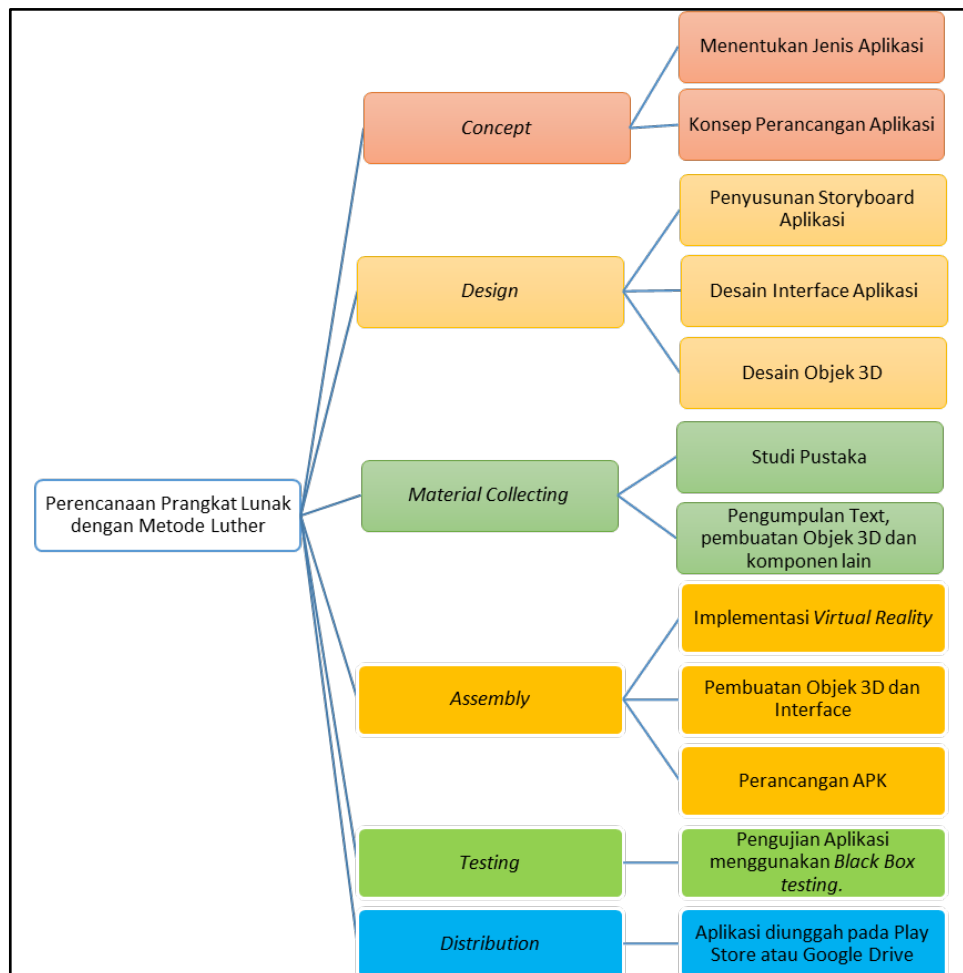
2.1 Concept

Pada tahap *concept* (pengonsepan) adalah tahap untuk menentukan konsep, tujuan, target pengguna, dan lain-lain. Deskripsi konsep dari aplikasi yang dibuat ini digambarkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Deskripsi Konsep Aplikasi

Judul	:	VR Planet 3D
Tujuan	:	Mengenalkan tata surya dengan teknologi <i>virtual reality</i>
Genre	:	Simulasi
Platform	:	Android
Pemain	:	1 Pemain
Target Pengguna	:	Anak usia 7-16 tahun (siswa SD – SMP)
Interaktivitas :		
• Sentuh	:	Memilih menu
• <i>Gyroscope</i>	:	Melihat secara 360°
Grafik	:	3 Dimensi
Fitur	:	<i>Virtual Reality</i> , Deskripsi anggota tata surya, Menu Info Planet, <i>Mini Game Quiz</i> seputar tata surya

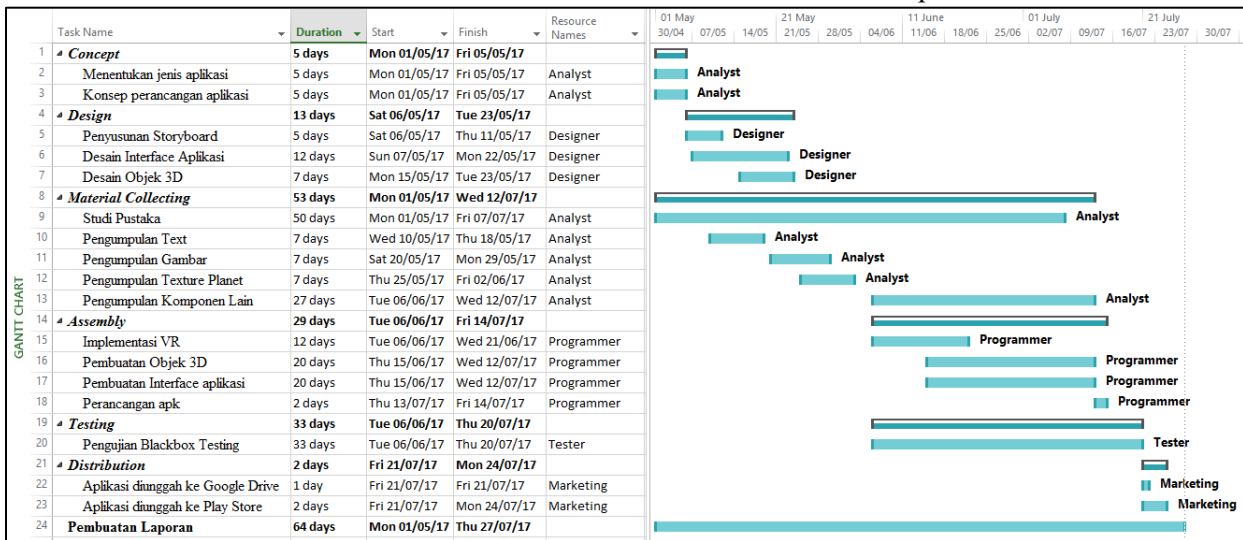
Dalam tahap konsep ini juga dipaparkan rincian kegiatan yang dikerjakan dalam setiap tahap. Hal tersebut dijelaskan dalam bentuk *Work Breakdown Structure* (WBS) agar dapat dijelaskan secara rinci dan bertahap. WBS merupakan metode yang dapat memecah suatu proyek secara sistematis menjadi bagian proyek yang berkaitan.



Gambar 2. Perencanaan Dalam Bentuk WBS

Kemudian dari WBS tersebut, dirincikan lagi untuk waktu pengerjaan setiap tahap, digambarkan pada gambar *gant chart* berikut.

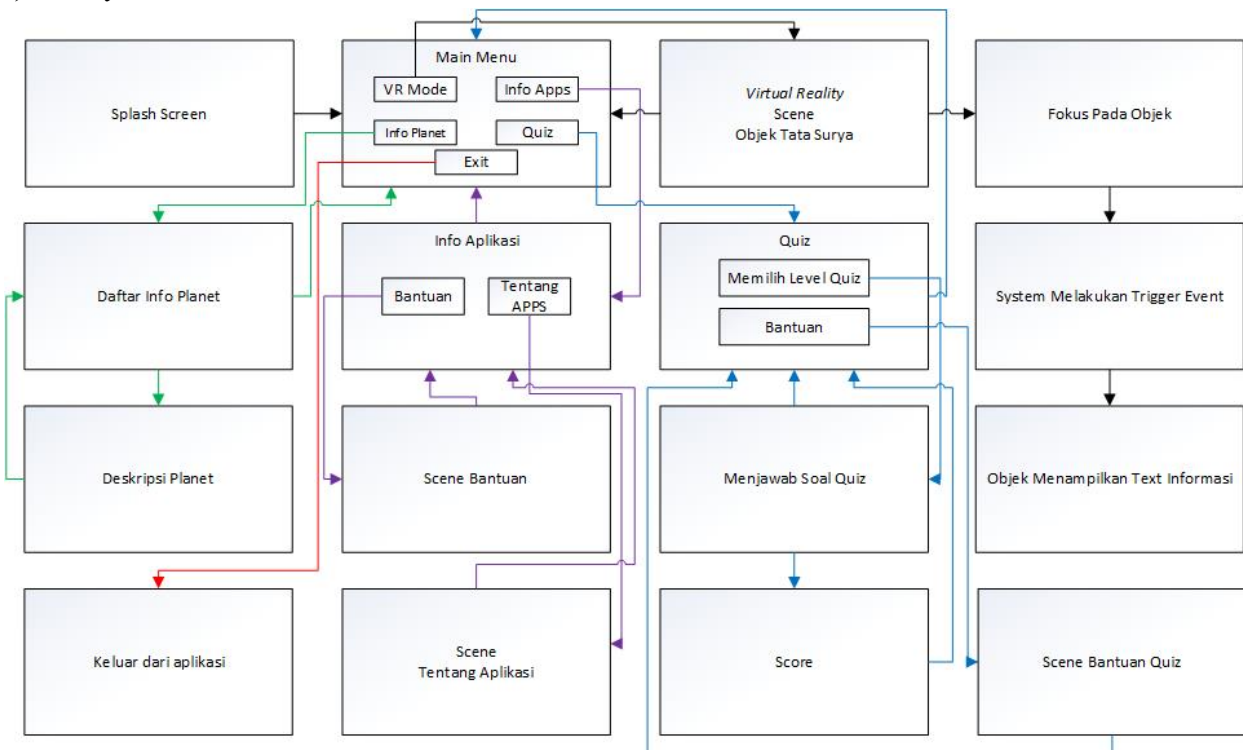
Tabel 2. Gantt Chart Perencanaan Jadwal Pembuatan Aplikasi



2.2 Design

Design (perancangan) adalah tahap pembuatan spesifikasi mengenai arsitektur program, gaya, dan tampilan. Tahap yang dilakukan yaitu membuat storyboard yang menggambarkan alur jalannya program dan perancangan desain antarmuka aplikasi.

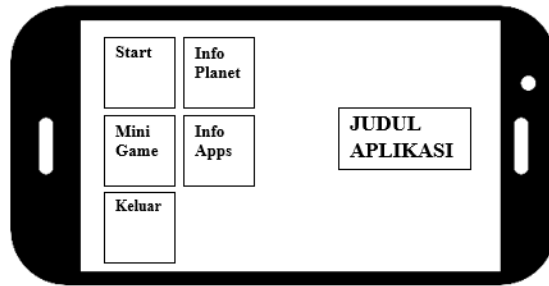
a) Storyboard



Gambar 3. Storyboard Alur Aplikasi

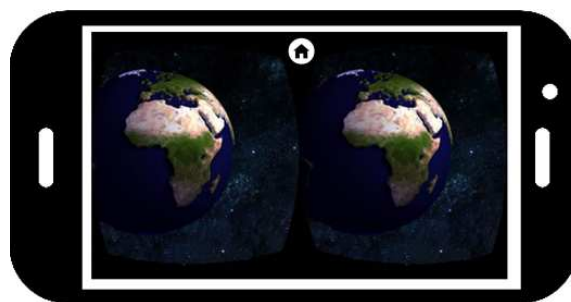
Pada storyboard di atas dijelaskan bahwa setelah menu splashscreen, aplikasi akan memunculkan tampilan menu utama. Pada menu utama terdapat 5 menu antara lain VR Mode, Info Aplikasi, Info Planet, Mini Game Quiz, dan menu Exit. Dan setiap menu menunjukkan pada arah masing-masing scene.

b) Desain Antarmuka



Gambar 4. Desain Antarmuka Menu Utama

Pada gambar 4 di atas, dijelaskan bahwa aplikasi memiliki 5 tombol menu, yaitu **Start** untuk menggunakan mode *virtual reality*, **Info Planet** untuk melihat informasi dari planet, **Mini Game** untuk memainkan game sederhana, **Info Apps** mengenai pembuat dan versi aplikasi ini, dan menu **Keluar** untuk keluar dari aplikasi.



Gambar 5. Desain Antarmuka Virtual Reality Mode

Gambar 5 menunjukkan desain antarmuka pada mode *virtual reality*. Aplikasi menampilkan dua gambar objek tata surya, yang mana jika menggunakan kaca mata khusus virtual reality, gambar tersebut akan menjadi satu seolah nyata. Dalam mode tersebut, terdapat tombol **Home** untuk kembali ke menu utama.

2.3 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. Perencanaan bahan yang akan dibuat dan dikumpulkan adalah *Text*, Jenis *Font*, Gambar objek 3D beserta *texture*, dan pendukung lain.

a) Text

Melakukan pengumpulan tekstual berupa info planet dan jenis font yang berhubungan dengan pembuatan aplikasi. Informasi mengenai planet didapatkan dari ensiklopedia planet dan buku pelajaran tingkat SMP dan juga sumber informasi lain melalui internet. Untuk jenis font dapat didapatkan dengan mengunduh file pada website tertentu. Jenis font yang digunakan adalah jenis font yang bertemakan luar angkasa.

b) Objek 3D

Untuk desain objek 3D dengan mendesain menggunakan aplikasi Unity dan aplikasi pembantu lainnya. Sebagian mencari sumber informasi lain seperti internet dan buku-buku yang berhubungan dengan tata surya. Berikut adalah contoh *material collecting texture* planet untuk pembuatan objek 3D planet.



Gambar 6. *Material Texture* Objek Tata Surya

Gambar 7.

3. HASIL DAN ANALISIS

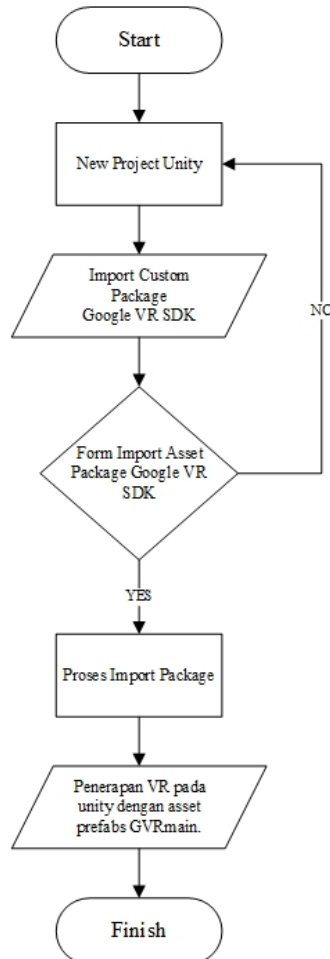
Pada bab ini dibahas mengenai lanjutan dari tahapan metode Luther, yaitu dimulai pada tahapan *assembly*, *testing*, dan *distribution*.

3.1 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.

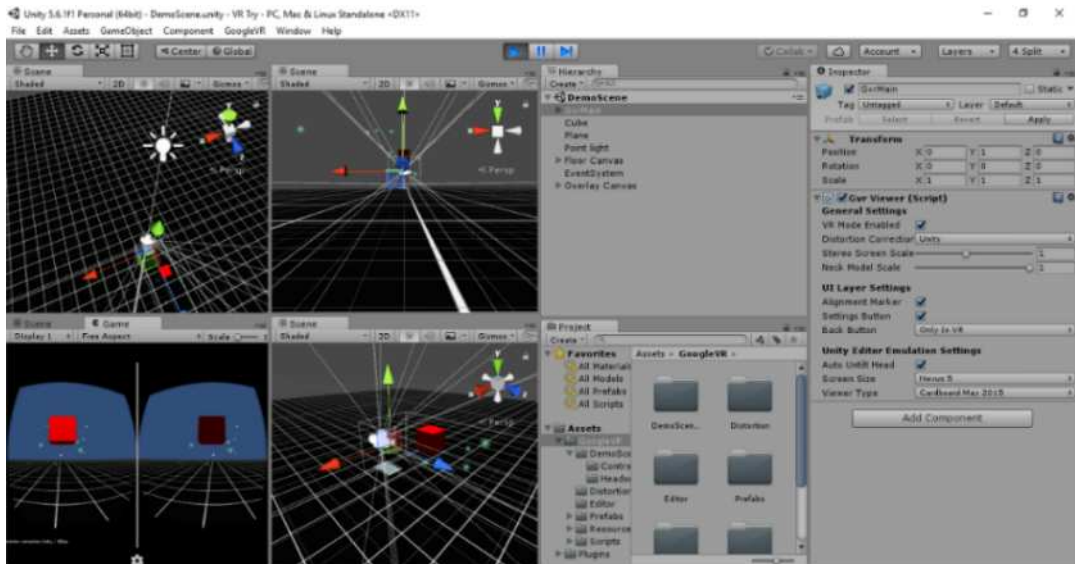
a) Implementasi Google VR SDK for Unity

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



Gambar 8. 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 for Unity berhasil maka akan muncul form *import unity package*. Pada form *import unity package* menampilkan isi dari *asset* Google VR SDK for Unity. Setelah Proses *import* berhasil maka Google VR SDK for Unity dapat langsung diterapkan menjadi *Virtual Reality* pada Unity, dengan meletakkan *asset prefabs* bernama GVRMain pada tab Hierachy maka akan menjadi bentuk *Virtual Reality* seperti tampilan gambar berikut.

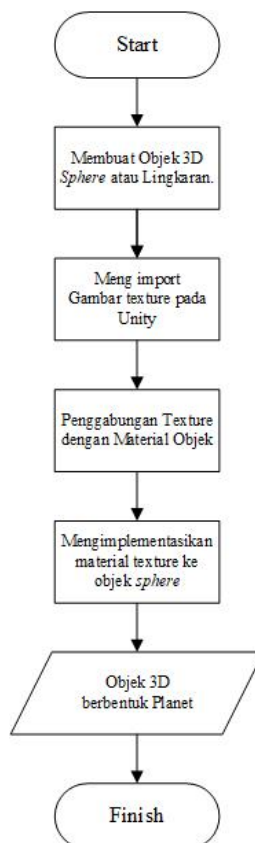


Gambar 9. Tampilan *Virtual Reality* dengan objek 3D

Pada gambar di atas adalah tampilan dari *Virtual Reality* dengan objek 3D berbentuk kubus yang sudah dimodifikasi. Gambar diatas adalah tampilan dari *Layout 4 Split* yaitu menampilkan 4 Panel antara lain Panel *Scene* dari 3 arah dan panel *game* yang menampilkan *Virtual Reality* dengan objek 3D saat proyek dijalankan.

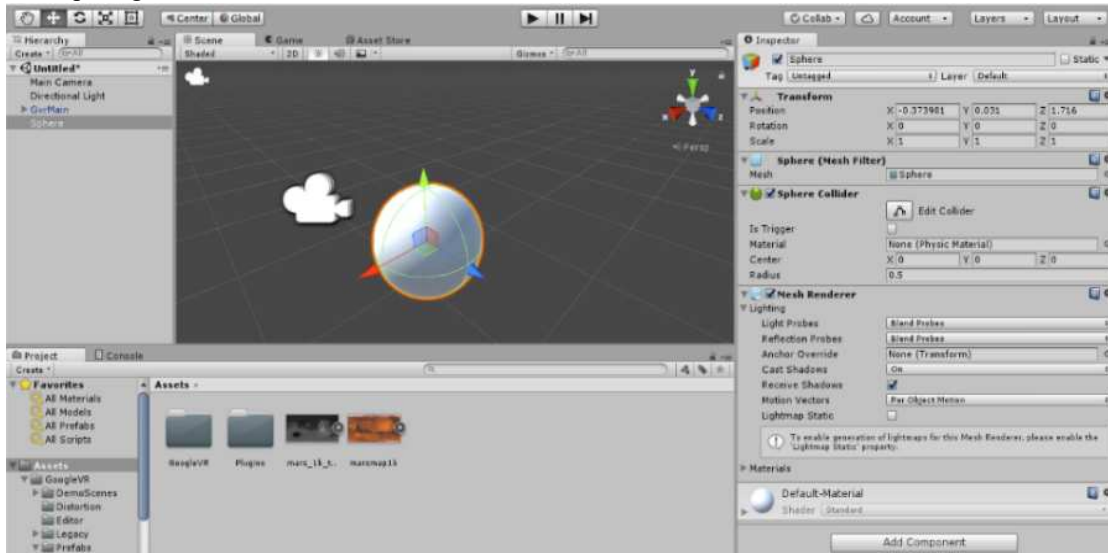
b) Pembuatan Objek 3D

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.



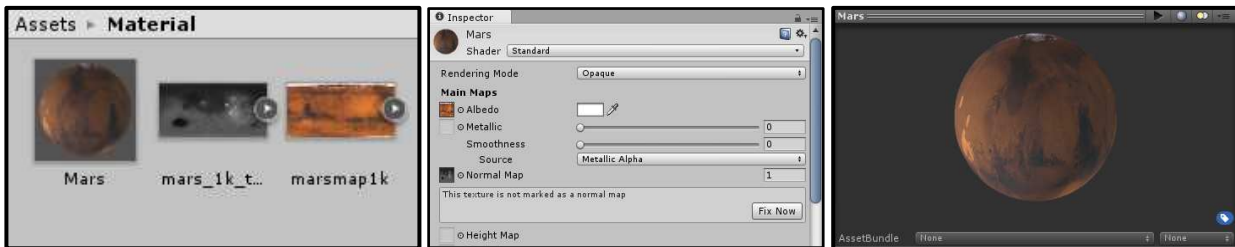
Gambar 10. Flowchart Proses Pembuatan Objek 3D Planet

Dijelaskan tahap pertama dimulai dengan membuat Objek 3D berupa *Sphere* atau sebuah lingkaran. Setelah objek dibuat, ukuran objek dapat diatur sesuai dengan ukuran planet yang akan dibuat. Pembuatan objek 3D planet dapat dilihat pada gambar berikut.



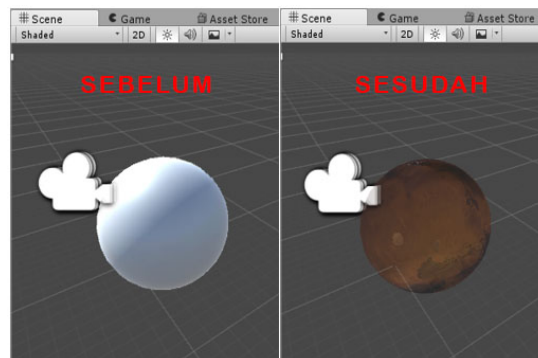
Gambar 11. Pembuatan Objek 3D Planet

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 seperti terlihat pada gambar berikut.



Gambar 12. Material *Texture* Planet

Sehingga akan nampak perbedaan objek 3D sphere yang sebelumnya berbentuk lingkaran polos, setelah itu menjadi objek 3D yang menyerupai objek planet setelah diberi material *texture* seperti yang terlihat pada gambar berikut



Gambar 13. Perbedaan Objek 3D Sebelum dan Sesudah Diberi *Texture*

3.2 Testing

Tahap *testing* (pengujian) dilakukan setelah menyelesaikan tahap pembuatan (*assembly*) dengan menjalankan aplikasi dan mengujinya untuk memastikan semua fitur berjalan dengan baik. Metode pengujian yang digunakan adalah *blackbox testing* untuk memastikan bahwa suatu *event* atau masukan akan menjalankan proses yang tepat dan menghasilkan *output* sesuai dengan tujuan.

Perangkat yang digunakan untuk uji coba adalah smartphone Android dengan spesifikasi berikut:

Tabel 3. Spesifikasi Perangkat Uji Coba Virtual Reality 3D Planet

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 di bawah ini.

Tabel 4. Hasil Pengujian Fungsionalitas Terhadap Device Uji

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
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

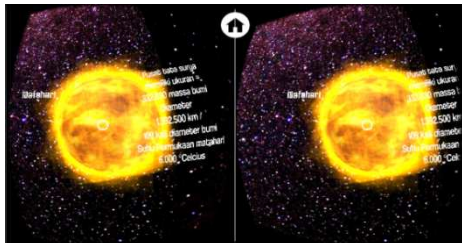
Memilih tingkat level Quiz	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil (resolusi kecil)	Berhasil (resolusi kecil)	Berhasil (resolusi kecil)
Menampilkan tombol bantuan quiz	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Memainkan quiz	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil (resolusi kecil)	Berhasil (resolusi 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 di atas, 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.

Pengujian yang terakhir adalah pengujian yang dilakukan untuk menguji masukan dan keluaran dari *virtual reality* adalah pengujian navigasi. Pengujian navigasi adalah untuk menguji apakah *virtual reality* dapat dilihat secara 360° atau dapat melihat dan menampilkan informasi semua objek 3D yang ada didalam mode *Virtual reality* tersebut. Untuk menguji navigasi, pengujian dilakukan dimulai dari objek 3D Matahari setelah itu planet Merkurius lalu melihat objek 3D planet lainya sampai kembali pada objek 3D Matahari. Sebelum diuji pada *device* Android, pertama pengujian dilakukan pada *software* Unity terlebih dahulu. Berikut adalah pengujian navigasi yang dilakukan dengan *software* Unity, dijelaskan pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. Pengujian Navigasi Mode *Virtual Reality* Menggunakan *Software* Unity

Tampilan <i>Virtual Reality</i>	Navigasi
	<p><i>main camera</i> VR fokus kearah objek matahari dan menampilkan info.</p>



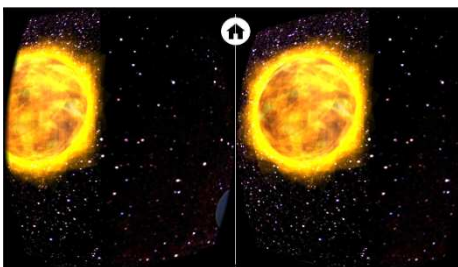
Lalu *main camera* VR berpindah ke arah kiri yaitu objek merkurius serta menampilkan informasi dari objek tersebut.



Setelah itu, *main camera* VR berjalan mengarah ke Objek bumi. Berfokus pada objek Bumi serta informasinya.



Setelah itu *main camera* VR berpindah ke arah kiri. Pada gambar tersebut terdapat planet Saturnus serta menampilkan informasinya.



main camera VR kembali ke tempat awal yaitu pada objek matahari.

Hasil pengujian pada tabel di atas, dijelaskan bahwa pada mode *virtual reality* dapat berputar secara 360° dapat melihat dari segala arah. Pada *virtual reality*, saat *main camera virtual reality* fokus ke arah salah satu objek, maka objek tersebut dapat menampilkan nama dan informasi penjelasan tentang objek tersebut.

Tahap berikutnya adalah pengujian navigasi dilakukan pada beberapa *device* android. Pengujian dilakukan dengan memasukkan *device* android ke dalam perangkat keras *virtual reality* seperti *Google Cardboard*, *VR BOX*, dan lain lain. Setelah itu perangkat keras tersebut digunakan pada kepala *user* lalu *user* dapat melihat lingkungan *virtual reality*. Pemakaian perangkat *virtual reality* berguna agar pada pengujian navigasi menjadi lebih mudah. Pengujian navigasi dilakukan dari berbagai arah di dalam lingkungan *virtual reality*. Pengujian Navigasi meliputi arah atas, arah bawah, arah kanan, arah kiri. Dan berputar secara 360°. Berikut adalah tabel pengujian navigasi pada *device* android dapat dilihat pada tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Hasil Pengujian Navigasi pada *Device* Android

Arah Navigasi	Pengujian Device					
	Device 1	Device 2	Device 3	Device 4	Device 5	Device 6
Fokus ke arah Atas	Gagal	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Fokus ke arah Bawah	Gagal	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Fokus ke arah kanan	Gagal	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Fokus ke arah 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 7. Hasil Pengujian *Trigger Event* Info Objek Mode *Virtual Reality* pada *Device* Android

Trigger Event (Menampilkan Info)	Pengujian Device					
	<i>Device 1</i>	<i>Device 2</i>	<i>Device 3</i>	<i>Device 4</i>	<i>Device 5</i>	<i>Device 6</i>
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

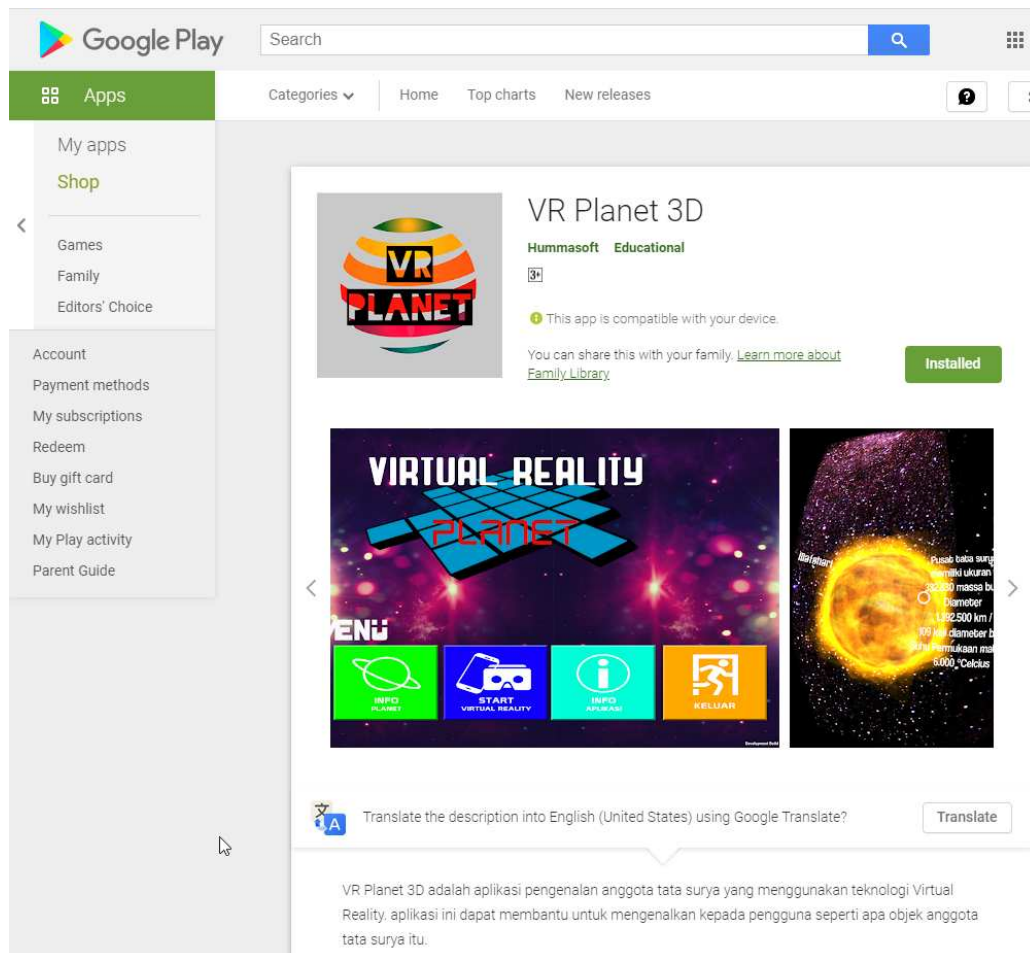
Berdasarkan pada tabel 6 dan tabel 7 di atas, dapat dijelaskan bahwa navigasi pada mode *virtual reality* dapat berjalan dengan baik fokus ke segala arah pada *device 3*, *device 4*, *device 5* dan *device 6*. Sedangkan pada *device 1* dan *device 2*, mengalami kegagalan saat memulai *virtual reality*. Hal ini karena *device 1* dan *device 2* tidak dibekali fitur sensor *gyroscope*. Sedangkan pada *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*, pada *device 3*, *device 4*, *device 5* dan *device 6* berjalan dengan lancar, namun pada saat *user* melihat ke arah objek Matahari, proses mengalami hambatan terasa 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 1 GB.

3.3 Distribution

Setelah dilakukan pengujian, dan setelah dilakukan evaluasi terkait aplikasi sudah sukses dijalankan pada beberapa *device*, maka langkah terakhir dari metode Luther adalah *distribution*, yaitu tahapan mendistribusikan aplikasi melalui media-media yang dapat digunakan pengguna untuk menginstall aplikasi. Karena aplikasi ini untuk *smartphone android*, maka media yang digunakan adalah Google Play, tempat mempublish atau mendistribusikan aplikasi ke pengguna *android*.

Aplikasi di Playstore diberi nama **VR Planet 3D**, dan sudah dipublikasikan pada URL <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.adschiffer.scver> atau bisa dilakukan pencarian pada Google Play dengan kata kunci “VR Planet 3D”. Berikut bukti distribusi aplikasi tersebut.



Gambar 14. Aplikasi VR Planet 3D di Google Play

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian implementasi metode Luther untuk pengembangan media pengenalan tata surya berbasis *virtual reality*, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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*.
6. Mode *Virtual Reality* Planet tidak dapat berjalan pada perangkat *mobile* yang tidak dibekali oleh fitur sensor *Gyroscope*.

REFERENSI

- [1] P. Fuchs, G. Moreau, and P. Guitton, *Virtual Reality : Concept and Technologies*. Florida: CRC Presss, 2011.
- [2] I. Binanto, *Multimedia Digital - Dasar Teori dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Penerbit ANDI, 2010.
- [3] S. M. Sagita and R. Amalia, "Pembelajaran Tata Surya Menggunakan Teknologi Augmented Reality," *Fakt. Exacta*, vol. 7, no. 3, pp. 224–235, 2014.
- [4] T. Shama, *Our Solar System and Home Planet. The Earth*. Mumbai: Himalaya Publishing House, 2010.
- [5] E. Retnoningsih, "Metode Pembelajaran Pengenalan Tata Surya Pada Sekolah Dasar Berbasis Computer Based Instruction (CBI)," vol. 3, no. 1, pp. 194–204, 2016.
- [6] A. L. Bire, U. Geradus, and J. Bire, "Pengaruh Gaya Belajar Visual, Auditorial, Dan Kinestetik Terhadap Prestasi Belajar Siswa," *J. Kependidikan*, vol. 44, no. 2, pp. 168–174, 2014.
- [7] P. Fuchs, G. Moreau, and P. Guitton, *Virtual Reality: Concepts and Technologies*. Florida: CRC Press, 2011.
- [8] J. Steuer, "Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence," *Dep. Commun. Stanford Univ.*, 1993.