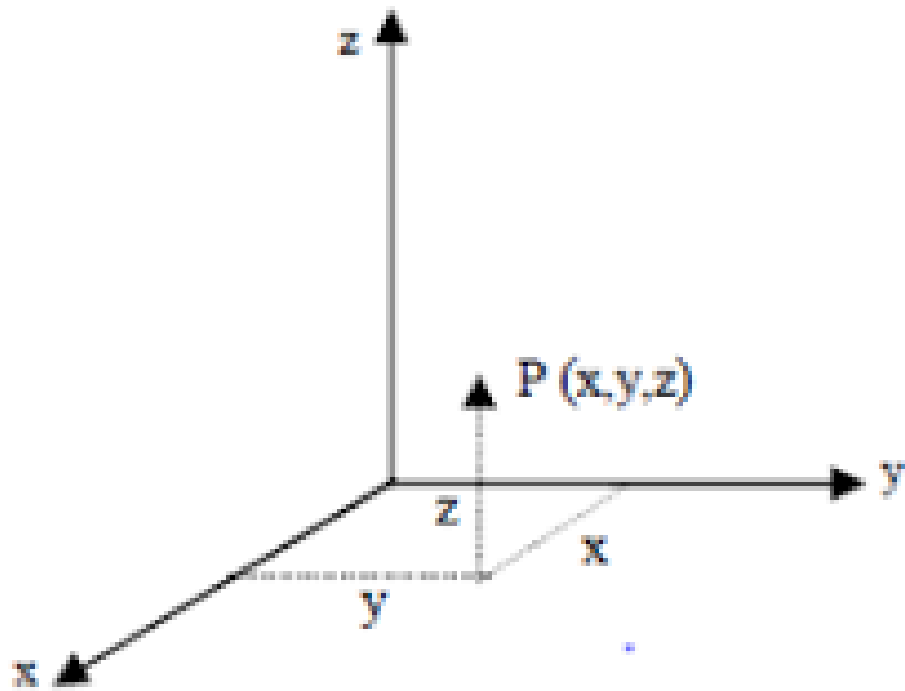


## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Objek Tiga Dimensi



**Gambar 2.1** Koordinat Objek Tiga Dimensi<sup>[5]</sup>.

Gambar 2 dimensi memiliki karakteristik hanya memperlihatkan sumbu X dan sumbu Y, atau sumbu koordinat kartesius dua dimensi. Karakteristik kedua adalah bahwa gambar yang dihasilkan seolah “mati”. Artinya, tidak dilakukan manipulasi atau pengoperasian tertentu, baik pada objek maupun pada system koordinatnya.[3]

Objek 3 dimensi berbeda dengan 2 dimensi yang memperlihatkan sumbu X dan sumbu Y Obyek. 3 dimensi merupakan sekumpulan titik-titik 3-D  $(x,y,z)$  yang membentuk luasan-luasan yang digabungkan menjadi satu kesatuan. Terapan- terapan objek 3 dimensi berbeda dengan terapan 2 dimensi, tidak hanya karena penambahan dimensi dari dua menjadi tiga, tetapi lebih utama adalah cara menampilkan suatu relita dari objek yang sebenarnya ke layar tampilan [4].

Macam-macam transformasi 3 dimensi sebagai berikut :

### 1. Translasi

Menurut Basuki, translasi adalah proses untuk memindahkan obyek ke arah sumbu X, sumbu Y dan sumbu Z sebesar  $(dx,dy,dz)$ .

### 2. Rotasi

Pemutaran atau rotasi 3 dimensi lebih rumit dibandingkan pemutaran 2 dimensi, tetapi pada dasarnya sama yaitu bahwa pemutaran bisa dilaksanakan dengan memilih salah satu sumbu koordinasi sebagai sumbu putar.

### 3. Penskalaan

Proses pembesaran atau perkecil gambar. Penskalaan bisa dilaksanakan ke arah x saja, ke arah y saja, ke arah z saja, atau kombinasi ketiga-tiganya.

## 2.2 Android

Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi yang dapat digunakan oleh bermacam peranti bergerak. [4] Aplikasi Android dapat ditulis menggunakan bahasa Kotlin, Java, dan C++. Fitur Android SDK mengompilasi coding file bersama data dan file resource menjadi sebuah APK. APK itu sendiri berupa suatu *paket Android*, berbentuk file arsip dengan akhiran *.apk*. Satu file APK berisi semua konten aplikasi Android dan merupakan file yang digunakan perangkat Android untuk menginstal aplikasi.[5]

## 2.3 Pemodelan 3D

Pemodelan adalah membentuk suatu benda-benda atau obyek. Membuat dan mendesain obyek tersebut sehingga terlihat seperti hidup. Sesuai dengan obyek dan basisnya, proses ini secara keseluruhan dikerjakan dikomputer. Melalui konsep dan proses desain, keseluruhan obyek bisa diperlihatkan secara 3 dimensi, sehingga banyak yang menyebut hasil ini sebagai pemodelan 3 dimensi (3D modelling).

Ada beberapa aspek yang harus dipertimbangkan bila membangun model obyek, kesemuanya memberi kontribusi pada kualitas hasil akhir. Hal-hal tersebut meliputi metode untuk mendapatkan atau membuat data yang mendeskripsikan obyek, tujuan dari model, tingkat kerumitan, perhitungan biaya, kesesuaian dan kenyamanan, serta kemudahan manipulasi model.

Proses pemodelan 3D membutuhkan perancangan yang dibagi dengan beberapa tahapan untuk pembentukannya sebagai berikut:

- a. Obyek apa yang ingin dibentuk sebagai obyek dasar.
- b. Metode pemodelan obyek 3D.

Teknik Polygonal modeling adalah teknik membuat model dengan memakai objek-objek geometry dasar yang kemudian dikembangkan menjadi objek model yang lebih kompleks. Umumnya memakai bentuk objek geometry box (kotak) yang kemudian dihaluskan lagi permukaannya (smooth). Teknik NURBS modeling adalah teknik membuat model dengan memakai garis-garis yang dibuat seperti rangka objek yang diinginkan kemudian diberi surface (bentuk permukaan) [6].

## **2.4 Virtual Reality**

Virtual Reality (VR) merupakan teknologi dalam bidang komunikasi dan informasi memungkinkan user dapat berinteraksi dengan lingkungan yang disimulasikan oleh komputer sehingga user seolah-olah terlibat secara fisik. Virtual Reality ini biasanya digunakan untuk pelatihan atau simulasi berbagai kegiatan. Simulasi dengan teknologi VR ini memiliki beberapa keuntungan, menghemat biaya pengeluaran, menghemat waktu, dan menghemat tenaga. Agar dapat mewujudkan suasana yang mendekati atau menyerupai dunia nyata, VR menggunakan perangkat keras khusus seperti kacamata VR sebagai display dan joystick untuk bergerak dan berinteraksi [7].



**Gambar 2.2** VR Headset

Cara kerja sistem virtual reality yaitu memakai melihat suatu dunia semu pada kacamata VR yang sebenarnya berupa gambar-gambar yang bersifat dinamis. “Sebuah computer menghasilkan lingkungan 3D dengan dimana pengguna dapat berpartisipasi secara real time dan mengalami sensasi berada disana. Dua hal yang paling penting untuk dipertimbangkan saat membuat atau menggunakan VR adalah real-time 3D lingkungan virtual dan perangkat antarmuka manusia yang menghubungkan pengguna”. Melalui perangkat headset atau speaker pengguna dapat mendengar suara yang realistis dan user bergerak mengelilingi dunia virtual dan berinteraksi dengan menggunakan joystick [6].

Konsep dasar dari VR mencoba membuat dunia dalam komputer. Berbagai alat digunakan oleh pengguna agar dapat menerjemahkan gerakan sehingga dapat memanipulasi objek virtual. Tujuan dari virtual reality adalah untuk memungkinkan atau membuat pengguna berinteraksi dengan lingkungan yang tidak nyata dengan disimulasikan agar pengguna seolah berada dalam lingkungan yang nyata. Saat ini, Lingkungan Virtual Reality sebagian besar menghadirkan visual yang ditampilkan pada layer [6].

## **2.5 Virtual Tour**

Sebuah tur virtual adalah simulasi dari lokasi yang ada, biasanya terdiri dari urutan video atau gambar diam. Hal ini juga dapat menggunakan

unsur-unsur multimedia lainnya seperti efek suara, musik, narasi, dan teks. Hal ini dibedakan dari penggunaan siaran langsung atau telepariwisata [7].

Ungkapan "virtual tour" sering digunakan untuk menggambarkan berbagai video dan media fotografi. Panorama menunjukkan pandangan tak terputus, karena panorama dapat berupa serangkaian foto-foto atau rekaman video panning. Namun, "tur panorama" dan "virtual tour" sebagian besar telah dikaitkan dengan wisata virtual yang dibuat menggunakan kamera statis.

Wisata virtual tersebut terdiri dari sejumlah foto yang diambil dari sudut pandang tunggal. Kamera dan lensa yang diputar di sekitar atau yang disebut sebagai paralaks (titik yang tepat di belakang lensa atau cahaya konvergen) [7].

Sebuah tur video adalah motion video penuh pada lokasi. Tidak seperti wrap-around statis, tur video adalah video yang berjalan linier melalui lokasi. Menggunakan kamera video, lokasi difilmkan dengan kecepatan berjalan sambil bergerak terus dari satu titik ke titik lain di seluruh lokasi subjek [7].

Dengan perluasan video di internet, wisata virtual berbasis video semakin meningkat popularitasnya. Kamera video digunakan untuk bergerak dan berjalan-jalan melalui properti subjek seperti nyata. Manfaat dari metode ini adalah bahwa sudut pandang terus berubah sepanjang pergerakan. Namun, menangkap video berkualitas tinggi membutuhkan keterampilan teknis secara lebih dan peralatan dari pada mengambil gambar diam digital. Video juga menghilangkan kendali penampil dari tur. Mengedit video digital memerlukan kemampuan dengan perangkat lunak editing video dan memiliki spesifikasi perangkat keras komputer yang handal. Juga, menampilkan video melalui internet membutuhkan lebih banyak bandwidth. Karena kesulitan-kesulitan ini, tugas membuat tur berbasis video sering diserahkan kepada profesional [8].

## 2.6 Blender



**Gambar 2.3** Blender

Blender adalah program pembuat konten 3D yang bersifat open source, yakni bebas untuk dikembangkan oleh penggunanya dan dapat didistribusikan kembali secara legal. Selain itu, perangkat lunak ini juga dapat digunakan untuk membuat game tiga dimensi. Karena bersifat bebas bayar, perangkat lunak ini bebas digunakan oleh siapa saja tanpa perlu membayar lisensi. Blender menggunakan bahasa pemrograman C, C++ dan Phyton. Bahasa utama yang digunakan adalah bahasa pemrograman Phyton [8].

Blender memiliki susunan struktur data berorientasi objek. Setiap komponen dari produk 3D dapat direprestasikan dalam blok data kecil. Dengan menghubungkan objek-objek tertentu, membuat salinan dan mengubah atau memanfaatkan kembali objek yang sudah ada, pengembangan dapat menghemat penggunaan memori untuk membangun lingkungan 3D yang kompleks. Berikut ini blok data utama yang terdapat pada perangkat lunak Blender.

### **1. Adegan (Scene)**

Adegan merupakan tempat berjalan nya dunia 3D. Adegan biasanya berisi informasi rendering khusus (kamera, gambar resolusi) dan link ke objek. Adegan yan gberbeda dapat menggunakan objek yang sama. Adegan juga dapat dihubungkan bersama-sama dan berfungsi sebagai film yang ditetapkan.

### **2. Dunia (World)**

Blok ini berisi langit, bintang, paparan, dan lingkungan lainnya.

### **3. Objek**

Blok ini berisi informasi dasar dari objek 3D berupa posisi, rotasi, ukuran dan transformasi matriks. Hal ini dapat dikaitkan dengan objek lain untuk hirarki atau deformasi. Objek bisa dihubungkan dengan berbagai propertinya seperti kurva animasi IPO atau tekstur.

### **4. Mesh**

Berisikan simpul, garis, atau permukaan dari objek.

### **5. Kurva**

Data yang digunakan sebagai teks, Bsplines dan permukaan 3D NURBS. Data kurva mencakup struktur key frame dan dapat dihubungkan dengan bahan.

### **6. Material**

Blok data material berisi sifat visual seperti warna, refleksitas dan transparansi. Hal ini dapat terkait dengan delapan blok tekstur yang berbeda.

### **7. Tekstur**

Blok data yang menginformasikan penggunaan gambar, formula prosedur atau plugin untuk menentukan tekstur. Bisa dihubungkan dengan bahan lampu dan blok dunia.

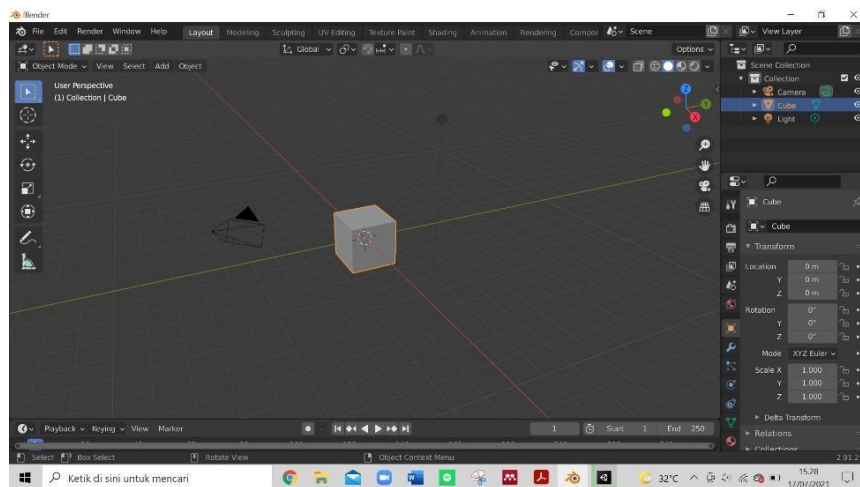
### **8. Lampu**

Data yang digunakan untuk informasi ringan pengaturan warna dan bayangan. Dapat dikaitkan dengan blok tekstur juga.

### **9. IPO**

IPO adalah system animasi utama kurva. Blok IPO dapat digunakan oleh objek untuk gerakan dan juga oleh bahan untuk warna animasi.

## 2.6.1 Fitur Utama Blender 3D



**Gambar 2.4** Tampilan Workspace Blender

Sebagai software animasi 3D terpopuler di dunia, Blender menghadirkan beragam layanan serta fitur unik yang mampu mempermudah dan mempercepat pengguna dalam membuat animasi 3D. Misalnya seperti Modifier, Animation, Motion Tracking, dan lainnya yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. **Modifier**: merupakan sebuah operasi otomatis yang mempengaruhi objek dengan cara tidak merusak. Dengan fitur ini, pengguna dapat melakukan banyak efek secara otomatis untuk diperbarui secara manual dan tanpa mempengaruhi geometri dasar objek pengguna.
2. **Seamless Sculpting**: Dengan Digital Sculpting (alat pahat digital), pengguna diberikan kekuatan dan fleksibilitas yang dibutuhkan dalam beberapa tahap jalur produksi digital. Misalnya pengguna dalam keadaan mendesain karakter, dan eksplorasi atau desain lingkungan.
3. **Animation**: Animasi dalam Blender merupakan fitur di mana membuat suatu objek bergerak atau berubah bentuk seiring waktu. Dengan fitur ini pengguna dapat mengubah posisi, orientasi atau ukuran objek sesuai waktu yang telah ditentukan. Selain itu, dapat juga membuat objek bergerak



berdasarkan pergerakan objek lain.

4. **Model:** Obyek 3D tipe, termasuk jerat poligon, permukaan NURBS, Bezier dan kurva B-spline; multiresolusi patung kemampuan; Modifier stack deformer; model Mesh; Python Scripting.
5. **Rigging:** Skeleton kode ciptaan; Skinning; lapisan Bone; B-splines interpolated tulang.
6. **Rendering:** raytracer inbuilt; oversampling, blur gerak, efek pasca produksi, ladang, non-square pixel, lapisan Render dan melewati; Render baking ke peta UV, Efek termasuk halo, suar lensa, kabut, vektor motion-blur proses pasca-, dan proses pasca-defocus; Ekspornaskah untuk penyaji eksternal.
7. **UV unwrapping:** Laurent dan metode Berdasarkan Sudut unwrapping; unwrapping berdasarkan jahitan; falloff proporsional mengedit peta UV.
8. **Shading:** membaur dan shader specular; Node editor; hamburan Bawah, shading Tangent; petaRefleksi.
9. **Fisika dan Partikel:** sistem Partikel dapat dilampirkan ke mesh objek; simulator Fluida; solver Realtime tubuh lembut.
10. **Imaging dan Komposisi:** multilayer OpenEXR dukungan; filter node komposit, konverter, warna dan operator vektor; 8 mendukung prosesor; sequencer realtime dekat; Bentuk gelombang dan U/V menyebar plits.
11. **Realtime 3D/Game Penciptaan:** editor grafis logika; Bullet Fisika dukungan Perpustakaan; jenis Shape: polyhedron Convex, kotak, bola, kerucut, silinder, kapsul, majemuk, dan mesh segitiga statis dengan mode auto penonaktifan; tabrakan Diskrit; Dukungan untuk kendaraan dinamika; Mendukung semua modus pencahayaan OpenGL; Python scripting; Audio
12. **Scripting:** Tidak jarang pengguna mengetahui bahwa Blender hadir dengan beragam ekstensi yang dapat diaktifkan atau nonaktifkan dengan mudah. Tentunya dengan adanya ekstensi ini, pengguna akan diberikan kemudahan dalam mengerjakan proyek yang akan dibuat. Beberapa ekstensi tersebut meliputi, generator (pohon, medan, awan), benda fraktur, 3D Printing

Toolbox, perkuat sistem meta-rigging, impor dan ekspor dukungan format (AfterEffects, DirectX, Unreal Game Engine) dan masih banyak lagi.

13. **Motion Tracking**: Blender menampilkan kamera siap produksi dan pelacakan objek, di mana memungkinkan pengguna untuk mengimpor rekaman mentah, melacaknya, menutupi area, dan merekonstruksi pergerakan kamera secara langsung dalam adegan 3D.
14. **Interface**: Dan yang paling menarik adalah pengguna dalam menyesuaikan tata letak mereka sepenuhnya. Misalnya dengan membagi viewport, atau menyesuaikan dengan skripsi python. Sementara itu, Blender juga menawarkan konsistensi di semua platform, tidak ada jendela pop-up yang mengganggu, serta dukungan untuk tampilan hi-dpi<sup>[6]</sup>.

### 2.6.2 Kelebihan Blender

1. Gratis. Pada dasarnya Blender merupakan salah satu software animasi 3D gratis untuk semua pengguna. Bahkan meski tersedia gratis, Blender menyediakan beragam bentuk layanan serta fitur untuk mempermudah pengguna dalam membuat animasi.
2. Open Source. Selain gratis, Blender ini juga bersifat open source. Dalam artian, pengguna dapat dengan bebas memodifikasi software sesuai kebutuhan yang diinginkannya. Baik untuk keperluan pribadi maupun komersial, asalkan sesuai dengan ketentuan GNU (General Public License) yang ditetapkan Blender.
3. Multi Platform. Blender juga tidak hanya dapat digunakan pada sistem operasi Windows saja, melainkan juga terdapat pada sistem operasi MacOS dan Linux. Dengan begitu pengguna mampu membuka file menggunakan Blender versi mana pun tanpa ada perubahan.
4. Fitur lengkap. Blender dapat dikatakan memiliki serangkaian fitur yang cukup lengkap dibandingkan dengan software animasi 3D serupa. Sebagai bukti lengkapnya fitur dalam Blender adalah tersedianya fitur Video Editing, Game Engine, dan Sculpting.
5. Update. Meski terbilang sebagai software animasi 3D gratis, nyatanya

Blender terus menyediakan rilis versi terbaru yang dapat digunakan secara gratis untuk semuanya.

### 2.6.3 Kekurangan Blender

- GUI sulit dipahami. Saat pertama kali penulis membuka Blender, hal yang penulis rasakan adalah GUI yang lumayan sulit untuk dipahami. Karena dalam tampilan tersebut, tersedia banyak sekali tool-tool yang tertata secara berurutan. Terlebih untuk pengguna baru, tentu akan membutuhkan pengetahuan dasar dalam mengoperasikannya.
- Tool tidak lengkap. Ketika berbicara mengenai Tool yang tidak lengkap dalam Blender, tentu sangatlah wajar. Karena software ini tidak dibayar sama sekali atau gratis. Jadi tidak heran jika tool yang disediakan tidak lengkap dibandingkan software animasi berbayar lainnya.[9]

## 2.7 Unity



**Gambar 2.5** Unity3D

Unity Engine merupakan game engine dengan popularitas yang terus berkembang mengejar beberapa game engine tertentu, seperti Unreal Engine, Source Engine, atau Cry Engine. Unity merupakan salah satu game engine dengan lisensi source proprietary, namun untuk lisensi pengembangan dibagi menjadi dua, yaitu gratis dan berbayar sesuai perangkat target pengembangan aplikasi. Unity tidak membatasi publikasi aplikasi yang dibuat tanpa harus membayar biaya lisensi atau royalti kepada Unity. Tetapi penggunaan versi

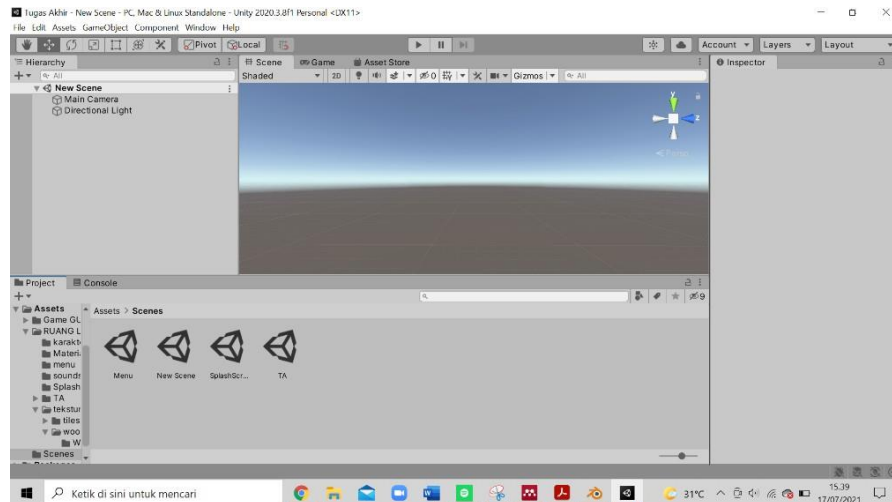
gratis dibatasi dengan beberapa fitur yang dikurangi atau beberapa bonus yang ditiadakan dan hanya tersedia untuk pengguna berbayar.

Unity adalah suatu aplikasi yang digunakan sebagai *workspace*. Unity *engine* memiliki kerangka kerja (*framework*) lengkap untuk pengembangan profesional. Sistem inti *engine* ini menggunakan beberapa pilihan bahasa pemrograman, diantaranya *C#*, *javascript*, dan *boo*. Unity 3D *editor* menyediakan beberapa alat untuk mempermudah pengembangan seperti *unity tree* dan *terrain creator* yang dapat mempermudah pembuatan vegetasi dan terrain serta MonoDevelop dalam proses pemrograman. Jenis Unity yang digunakan Unity version 2020.3.8f1 (64-bit) Personal.[9]

Sebuah penelitian juga telah membuktikan kemampuan Unity3D untuk mengembangkan model urban, salah satunya dalam bentuk peta virtual 3D. Unity3D mendukung beberapa bahasa pemrograman, yaitu C#, Javascript maupun Boo, yang mempermudah para pengembang untuk menciptakan sebuah permainan. Unity3D editor merupakan jendela utama yang berfungsi menggabungkan model 3D, suara, tekstur, dan animasi menjadi sebuah permainan. Unity3D menyediakan fitur untuk pengembangan, diantaranya Unity Tree dan terrain creator untuk mempermudah pembuatan vegetasi dan terrain serta MonoDevelop untuk proses pemrograman [9].

Unity termasuk game engine yang mampu menangani grafik tiga dimensi. Dari beberapa game engine yang sama sama menangani grafik tiga dimensi, Unity dapat menangani lebih banyak daripada game engine lain seperti Source Engine, Game Maker, Unigine, id Tech 3 Engine, id Tech 4 Engine, Blender Game Engine, Neo Engine, Quake Engine atau game engine lain.

## 2.7.1 Fitur-fitur Unity



**Gambar 2.6** Tampilan Workspace Unity

- **Rendering**

Graphics engine yang digunakan adalah Direct3D (Windows, Xbox 360), OpenGL (Mac, Windows, Linux, PS3), OpenGL ES (Android, iOS), dan proprietary APIs (Wii). Ada pula kemampuan untuk bump mapping, reflection mapping, parallax mapping, screen space ambient occlusion (SSAO), dynamic shadows using shadow maps, render-to-texture and full-screen post-processing effects.

Unity dapat mengambil format desain dari 3ds Max, Maya, Softimage, Blender, modo, ZBrush, Cinema 4D, Cheetah3D, Adobe Photoshop, Adobe Fireworks and Allegorithmic Substance. Asset tersebut dapat ditambahkan ke game project dan diatur melalui graphical user interface Unity.

*ShaderLab* adalah bahasa yang digunakan untuk shaders, dimana mampu memberikan deklaratif “programming” dari fixed-function pipeline dan program shader ditulis dalam GLSL atau Cg. Sebuah shader dapat menyertakan banyak varian dan sebuah spesifikasi fallback declarative, dimana membuat Unity dapat mendeteksi berbagai macam video card terbaik saat ini, dan jika tidak ada yang kompatibel, maka akan dilempar menggunakan shader alternatif yang mungkin dapat menurunkan fitur dan performa.

Pada 3 Agustus 2013, seiring dengan diluncurkannya versi 4.2, Unity mengizinkan developer indie menggunakan Realtime shadows hanya untuk Directional lights, dan juga menambahkan kemampuan dari DirectX11 yang memberikan shadows dengan resolusi pixel yang lebih sempurna, tekstur untuk membuat objek 3d dari grayscale dengan lebih grafik facial, animasi yang lebih halus dan mempercepat FPS.

- **Scripting**

Script game engine dibuat dengan Mono 2.6, sebuah implementasi open-source dari .NET Framework. Programmer dapat menggunakan UnityScript (bahasa terkustomisasi yang terinspirasi dari sintax ECMAScript, dalam bentuk JavaScript), C#, atau Boo (terinspirasi dari sintax bahasa pemrograman python). Dimulai dengan dirilisnya versi 3.0, Unity menyertakan versi MonoDevelop yang terkustomisasi untuk debug script.

- **Asset Tracking**

Unity juga menyertakan Server Unity Asset – sebuah solusi terkontrol untuk developer game asset dan script. Server tersebut menggunakan PostgreSQL sebagai backend, sistem audio dibuat menggunakan FMOD library (dengan kemampuan untuk memutar Ogg Vorbis compressed audio), video playback menggunakan Theora codec, engine daratan dan vegetasi (dimana mensupport tree billboard, Occlusion Culling dengan Umbra), built-in lightmapping dan global illumination dengan Beast, multiplayer networking menggunakan RakNet, dan navigasi mesh pencari jalur built-in.

- **Platforms**

Unity support pengembangan ke berbagai platform. Didalam project, developer memiliki kontrol untuk mengirim perangkat mobile, web browser, desktop, and console. Unity juga mengizinkan spesifikasi kompresi tekstur dan pengaturan resolusi di setiap platform yang didukung.

Saat ini platform yang didukung adalah BlackBerry 10, Windows 8, Windows Phone 8, Windows, Mac, Linux, Android, iOS, Unity Web Player, Adobe Flash, PlayStation 3, Xbox 360, Wii U and Wii. Meskipun tidak semua

terkonfirmasi secara resmi, Unity juga mendukung PlayStation Vita yang dapat dilihat pada game *Escape Plan* dan *Oddworld: New 'n' Tasty*.

Rencana platform berikutnya adalah PlayStation 4 dan Xbox One. Dan juga rumor untuk kedepannya mengatakan HTML akan menjadi platformnya, dan plug-in Adobe baru dimana akan disubstitusikan ke Flash Player, juga akan menjadi platform berikutnya.

- **Asset Store**

Diluncurkan November 2010, Unity Asset Store adalah sebuah resource yang hadir di Unity editor. Asset store terdiri dari koleksi lebih dari 4,400 asset packages, beserta 3D models, textures dan materials, sistem particle, musik dan efek suara, tutorial dan project, scripting package, editor extensions dan servis online.

- **Physics**

Unity juga memiliki suport built-in untuk PhysX physics engine (sejak Unity 3.0) dari Nvidia (sebelumnya Ageia) dengan penambahan kemampuan untuk simulasi real-time cloth pada arbitrary dan skinned meshes, thick ray cast, dan collision layers.[10]

### 2.7.2 Terminologi Unity

Ketika membuat aplikasi menggunakan Unity 3D, maka perlu memahami beberapa istilah yang sering digunakan. Berikut penjelasan istilah-istilah penting ketika membuat aplikasi menggunakan Unity 3D.

#### a. *Scene*

Secara sederhana, *scene* dapat diartikan sebagai *level* pada *game* atau *form* pada aplikasi. Dengan *scene*, kita dapat meletakkan berbagai macam objek.

#### b. *Packages*

*Packages* merupakan kumpulan *asset* yang sudah dijadikan satu. Melalui *packages* ini, kita dapat berbagi *asset* dengan pengguna Unity 3D lain.

#### c. *Prefabs*

*Prefabs* merupakan sebuah kontainer atau sebagian salah satu cara untuk membuat grup *asset* sehingga dapat digunakan berkali-kali di dalam sebuah *project*.

#### ***d. Game Object***

Setiap objek pada *project* kita yang di buat Unity adalah Game Object. Contohnya *Lighting*, Kamera dan juga objek hewan pada aplikasi ini pun adalah sebuah *Game Object*.

#### ***e. Component***

*Component* adalah *group* dari suatu fungsi yang berisikan parameter-parameter yang mendefinisikan seperti apa bentuk ataupun sifat dari *game object*.

#### ***f. Asset***

*Asset* merupakan bagian-bagian yang akan membentuk suatu aplikasi. Melalui *asset*, kita dapat membuat lingkungan, tokoh, atau benda dalam aplikasi. *Asset* dapat diperbolehkan di *Asset Store*, dimana kita dapat mengunduh *asset* secara gratis, meskipun ada juga yang berbayar.

#### ***g. Script***

*Script* merupakan bagian yang dapat digunakan untuk membuat kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) yang mengatur bagaimana aplikasi berjalan. Melalui *script*, kita dapat melengkapi *asset* yang sedang atau ingin kita gunakan dalam pembuatan aplikasi [11].

### **2.8 Praktikum Elektronika Telekomunikasi**

Mata kuliah Praktikum Elektronika Telekomunikasi bertujuan agar mahasiswa mampu membuat rangkaian, menjelaskan, membedakan, memberikan contoh penerapan dan membuat rangkaian elektronika telekomunikasi. Materi-materi praktik elektronika telekomunikasi tersebut tercakup pada materi-materi seperti:

- 1) Pengukuran UNI-RZ Sinyal Encode
- 2) Pengukuran UNI-RZ Sinyal Decode
- 3) Pengukuran Sinyal Decode UNI-RZ
- 4) Pengukuran Sinyal Decode AMI



## 2.9 Pengukuran UNI-RZ Sinyal Encode

Baris coding RZ berfungsi untuk mengidefikasi waktu bit tunggal (biasanya Setengah dari waktu bit tunggal), bentuk gelombangnya akan kembali ke 0V di antara data Pulsa. Bentuk pulsanya dapat dilihat pada gambar 1-1 (c). Baris coding NRZ berfungsi untuk Mengidefikasi waktu bit tunggal, bentuk gelombangnya tidak akan kembali ke 0V. Bentuk pulsanya dapat dilihat pada gambar 1-1 (a).

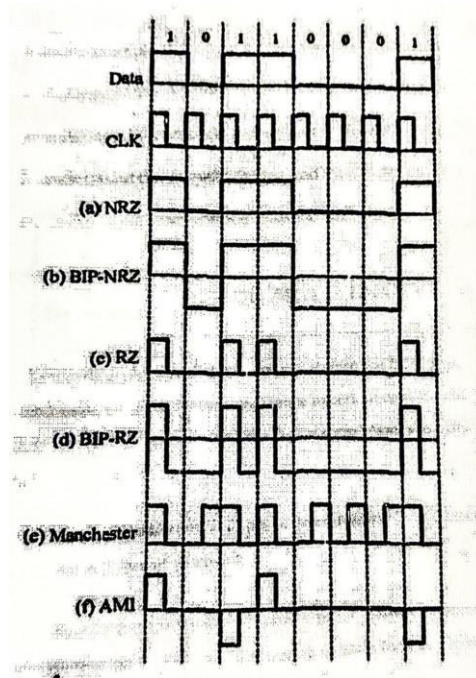
Berdasarkan karakteristik sinyalnya, baris coding juga dapat dibagi menjadi dua jenis, Yaitu:

1. sinyal unipolar
2. sinyal bipolar

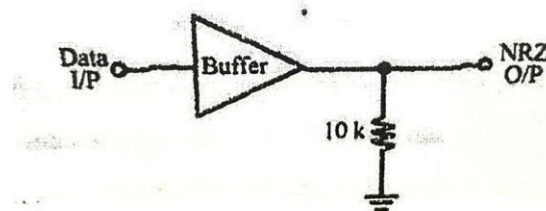
sinyal unipolar berfungsi mengidefikasikan macam-macam anplitudo sinyal antara tegangan positif +V dan 0V, satu-satunya perbedaan antara sinyal unipolar dan bipolar adalah macam-macam amplitude sinyal antara tegangan positif dan negatif yaitu +V dan -V. Gambar 1-1 akan menunjukkan perbedaan dari setiap jenis baris sinyal code, sinyal encoding akan kita bahas pada bab berikut.

- Sinyal Encode unipolar NRZ (non-return-to-zero)

Gambar pulsa dari unipolar NRZ (UNI-NRZ) dapat dilihat pada gambar 1-1 (a). Berdasarkan gambar 1-1 (a), dapat dilihat ketika bit datanya “1”, lebar dan celah antara setiap bit UNI-NRZ selalu sama antara satu dengan yang lainnya namun, ketika bit datanya adalah “0”, maka pulsanya berupa 0V. Sirkuit diagram dari UNI-NRZ Encoder dapat dilihat pada gambar 1-2. Hasil dari data sinyal dan encoder NRZ hampir sama, maka kita hanya perlu menambahkan penyangga (buffer) pada awal sirkuit.



**Gambar 2.7** Berbagai jenis kode garis gelombang sinyal



**Gambar 2.8** Diagram rangkaian unipolar tidak kembali ke titik nol encoder

## 2.10 Pengukuran UNI-RZ Sinyal Decode

NRZ kode (non-return-to-zero) baris adalah kode binar yang 1s diwakilkan oleh satu kondisi yang signifikan lainnya (biasanya tegangan positif), dan 0s diwakilkan oleh beberapa kondisi signifikan lainnya (biasanya tegangan negatif), dengan yang lain kondisi netral atau istirahat. NRZ protokol Dikonfigurasi decoder memungkinkan pengelompokan bit menggunakan berbagai kondisi bit rate, polaritas, kondisi idle, waktu, dan lainnya pesan dipahami.

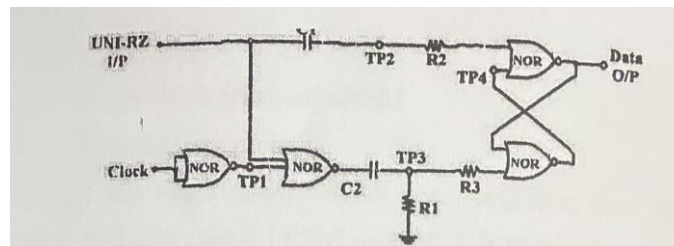
Dalam telekomunikasi, **non-return-to-zero (NRZ)** baris kode adalah biner kode di mana 1s diwakili oleh satu kondisi yang signifikan (biasanya tegangan positif) dan 0s diwakilkan oleh beberapa kondisi signifikan lainnya (biasanya tegangan negative), tanpa kondisi netral atau sisi lainnya. Pulsa memiliki lebih banyak energy dari pada kembali-ke-nol (RZ) kode. Tidak seperti RZ, NRZ tidak memiliki keadaan istirahat, NRZ, tidak inheren sinyal diri clocking, sehingga beberapa teknik tambahan sinkronisasi (misalnya panjang lintasan terbatas kendala, atau sinyal sinkronisasi paralel) harus digunakan untuk menghindari sedikit tergelincir.

NRZ-Level itu sendiri bukanlah sebuah sistem sinkron melainkan encoding yang dapat digunakan baik dalam lingkungan transmisi sinkron atau asynchronous, yaitu dengan atau tanpa sinyal clock eksplisit yang terlibat.

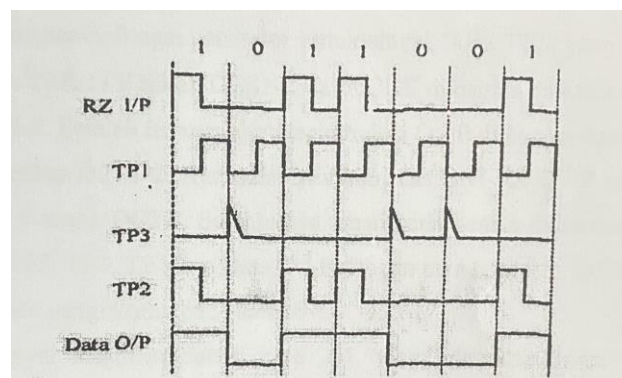
### 2.11 Pengukuran Sinyal Decode UNI-RZ

- unipolar kembali ke-nol sinyal Decode

Gambar 2-4 menunjukkan diagram rangkaian unipolar kembali-ke-nol (UNI-RZ) decoder. Output dari decoder UNI-RZ adalah NOR-RS flip-flop yang terdiri dari R3, R4 dan dua gerbang NOR. TP2 adalah terminal "s" dan TP3 adalah terminal "R". Sinyal clock akan terbalik oleh gerbang NOT yang terdiri oleh gerbang NOR. Setelah itu dengan menggunakan XOR untuk mengoprasikan sinyal clock terbalik dan sinyal UNI-RZ; dan kemudian melewati pembedaan yang terdiri dari C2 dan R2, output akan berubah menjadi gelombang pulsa yang digunakan for "R" terminal RS flip-flop seperti yang ditunjukkan pada TP1 dan TP3 gambar 2-5. Sinyal UNI-RZ akan melewati sebuah kapasitor untuk "S" terminal RS flip-flop, seperti yang ditunjukkan pada TP2 gambar 2-5. Akhirnya dengan mengirimkan Kedua UNI-RZ dan sinyal jam ke RS flip=flop, kita dapat memulihkan sinyal input data asli.



**Gambar 2.9** Diagram rangkaian unipolar kembali ke titik nol decoder



**Gambar 2.10** Output gelombang unipolar kembali ke titik nol decoder

## 2.12 Pengukuran Sinyal Decode AMI

Untuk sistem transmisi digital, keuntungan dari aplikasi kode garis adalah sebagai berikut:

### (1) Self-sinkronisasi

Sinyal kode garis memiliki advatege informasi waktu yang cukup, yang dapat membuat sedikit sinkronisasi menerima waktu atau pulsa sinyal akurat untuk mencapai self-sinkronisasi.

### (2) tingkat kesalahan rendah bit

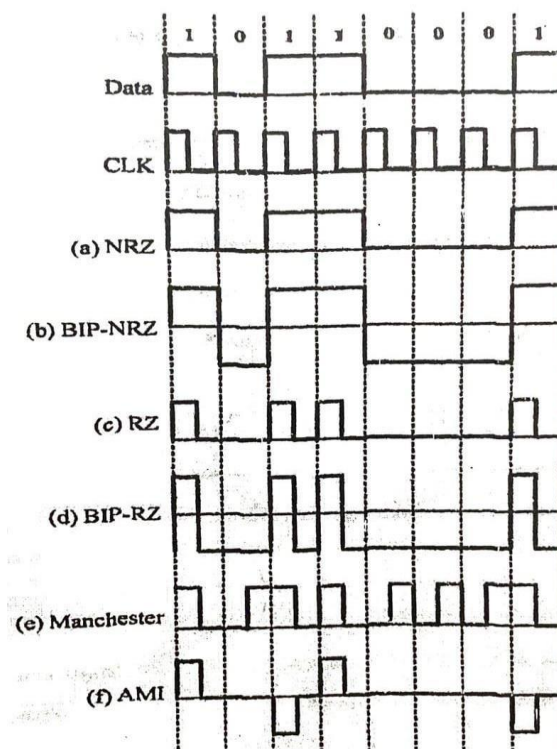
Sinyal digital dapat dipulihkan dengan pembandingan, yang dapat mengurangi gangguan kebisingan dan bit erro rate. Anda juga dapat menambahkan perangkat yang sesuai seperti pertandingan penyaring pada penerima untuk mengurangi efek interferensi antara simbol (ISI)

### (3) Kemampuan deteksi kesalahan

Sistem komunikasi memiliki kemampuan untuk melakukan deteksi kesalahan atau koreksi dengan menambahkan encoding saluran dan decoding sinyal kode garis.

### (4) Transparansi

Dengan menetapkan sinyal baris kode dan protokol data, Anda dapat menerima urutan data akurat. Gambar 2-1 menunjukkan berbagai jenis kode garis gelombang sinyal dan diskusi tentang the sinyal decoding akan di bahas pada bagian berikutnya.

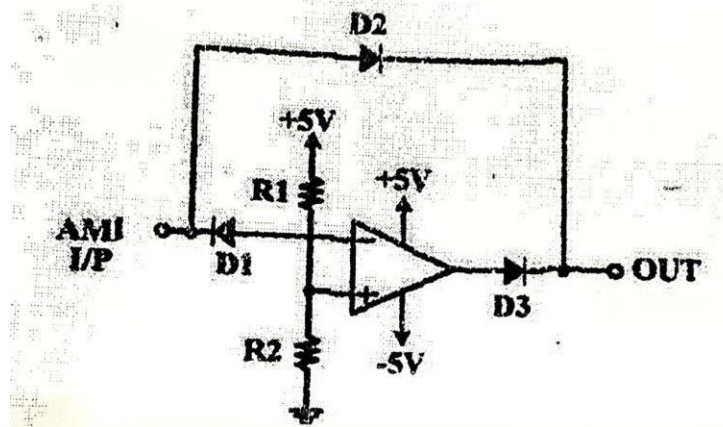


**Gambar 2.11** Berbagai jenis kode garis gelombang sinyal

- **Tanda Alternatif Pembalikan Sinyal Decode**

Dari angka 2-1, membandingkan RZ dengan AMI gelombang encode, kita tahu bahwa jika tingkat tegangan negatif dari AMI mengubah tingkat tegangan positif, gelombang encode persis sama dengan gelombang RZ encode. Oleh karena itu, AMI transformasi ke RZ dan sirkuit RZ decoder. Diagram sirkuit decoder UNI-

RZ dan AMI transformasi ke RZ ditunjukkan pada angka 2-4 dan 2-6, masing-masing. Dari angkat 2-6, ketika sinyal AMI menepatkan tingkat tegangan positif, sinyal akan melewati D2 untuk keluar. On the sisi lain, ketika sinyal AMI menepatkan pada tingkat tegangan negatif, siyal akan melewati D1, yang terhubung ke komparator, dan kemudian melewati D3 ke luar. Oleh karena itu, kita dapat memperoleh sinyal RZ dari sinyal AMI.



Gambar 2.12 Diagram Rangkaian AMI

### 2.13 Penelitian Terdahulu

Sebagai bahan pertimbangan pembuatan tugas akhir, diperlukan untuk mengetahui penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, antara lain sebagai berikut:

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya

No	Penulis	Tahun Jurnal	Platform	Kelebihan	Kekurangan
1.	F. S. Riyadi, A. Sumarudin, M. S. Bunga [12]	2017	Blender, Unity, Android	Memfaatkan <i>gyroscope</i> dengan Google Cardboard untuk aplikasi 3D <i>virtual reality</i> .	Tidak menampilkan hasil akhir dengan bentuk audio yang mendukung proses pengenalan kampus melalui aplikasi 3D <i>virtual reality</i> .

	A. H. Fauzi, A. A. Gozali [13]	2015	Blender, Unity	Memanfaatkan <i>virtual reality</i> untuk mendukung pariwisata di Indonesia sebagai salah satu penyumbang terbesar di bidang perekonomian.	Hasil ingkungan di dalam <i>virtual reality</i> tidak sepenuhnya di tampilkan dan tidak menunjukkan bahwa adanya audio sebagai pendukung aplikasi.
	D. Eridani and M. Arfan [14]	2016	Blender, Unity	Menggunakan kerangka model yang dianimasikan untuk hasil akhir yang berbentuk game.	Target penelitian tidak diketahui atau hanya melakukan 3D Modeling saja. Serta tidak disertakan apa bentuk animasi atau gerakan model.
	Z. Nadya [15]	2020	Unity, Android	Sistem <i>virtual reality</i> tata surya berjalan dengan baik dan hampir mendukung untuk digunakan pada perangkat Android pada umumnya. Serta menggunakan <i>pointer</i> untuk interaksi pengguna.	Materi yang diberikan masih sedikit (hanya planet) dan tidak menggunakan audio untuk mendukung pengguna untuk merasakan pengalaman yang lebih,
	I. V. Devi, S. Suroso, N. Nasron [16]	2020	Unity, Android	Memanfaatkan kode QR dengan memindai kode tersebut menggunakan kamera sebagai media pembelajaran interaktif.	Membutuhkan pencahayaan yang lebih untuk melakukan pemindaian, serta hanya mendukung pada perangkat Android.
	M. Muslih [17]	2020	Blender	Memberikan pengalaman yang lebih bagi siswa yang mempelajari candi-candi yang berada di Indonesia melalui <i>virtual reality</i> .	Tidak memiliki audio sesuai dengan tema daerah candi sebagai unsur pendukung siswa untuk mendapatkan pengalaman yang terbaik.
	H.A. Musril, J. Jasmienti, M. Hurrahman [18]	2020	Blender, Unity, Android	Memanfaatkan <i>virtual reality</i> sebagai metode pembelajaran perakitan komputer yang didasarkan keterbatasan komponen pada praktek perakitan komputer yang nyata.	Jumlah objek 3D yang masih terbatas atau perlu ditambahkan komponen versi baru ataupun lama yang disertakan dengan penjelasannya.