

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

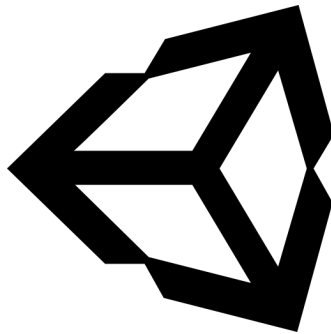
#### **2.1. Augmented Reality (AR)**

AR merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan perangkat komputer untuk menampilkan objek virtual di sebuah objek nyata secara real time. Sistem AR pertama kali dikembangkan di Sutherland pada tahun 1965, dan hingga saat ini terus berkembang pesat di berbagai bidang seperti pendidikan, kedokteran, manufaktur, hiburan, militer dan lain-lain. Sampai saat ini perkembangan AR terus terjadi, namun fokus perkembangan AR sendiri secara garis besar terbagi dalam 3 bidang yaitu, teknologi tracking, teknologi penampilan, dan teknologi Interaksi[2].

#### **2.2. Unity 3D**

Unity 3D adalah perangkat lunak yang dikembangkan oleh Unity Technologies Co. Ltd. untuk membuat arsitektur bangunan, simulasi dan game tiga dimensi ataupun dua dimensi. Unity mendukung banyak platform yang dibutuhkan seperti Windows, iOS, Android, dan sebagainya, juga dapat menggunakan bermacam-macam bahasa pemrograman mulai dari C#, javascript, dan BooScript[3].

Perangkat lunak ini memiliki beberapa alat yang dapat digunakan dan salah satunya yaitu alat pengembangan AR. Alat ini dapat mengkombinasikan dunia maya seolah-olah menjadi nyata atau memunculkan citra dunia maya pada dunia nyata dan dapat mewujudkan interaksi antara manusia dan komputer. Selain itu juga Unity menyediakan fungsi pengembangan lainnya untuk membuat game dan konten 3D interaktif lainnya seperti menambahkan sinar matahari, kabut, angin, sky box, air dan materi fisik lainnya, suara, video animasi yang dimasukkan ke dalam scene virtual, dan juga dapat menelusuri, menguji, dan mengedit skenario aplikasi 3D[4]. Gambar 2.1 di bawah merupakan gambar logo Unity 3D.



*Gambar 2.1 logo Unity 3D.*

*Sumber : [https://www.iconfinder.com/icons/4691514/unity\\_unity\\_3d\\_logo\\_icon](https://www.iconfinder.com/icons/4691514/unity_unity_3d_logo_icon)*

### **2.3. AR Fondation**

AR Fondation adalah sebuah package yang ada di unity3d untuk memudahkan developer dalam membangun sebuah aplikasi augmented reality. AR Fondation menggunakan teknologi Computer Vision untuk mengenali dan melacak marker atau image target dan objek 3D sederhana, seperti kotak, secara real-time.

### **2.4. Bahasa Pemrograman C-Sharp (C#)**

Bahasa pemrograman C# adalah Bahasa pemrograman berorientasi objek dan merupakan penerus dari Bahasa pemrograman C++ yang dikembangkan oleh Microsoft dan menjadi salah satu Bahasa pemrograman yang mendukung .NET programming melalui Visual Studio[5].

C# mempunyai beberapa kemiripan dengan Bahasa pemrograman lainnya seperti Visual Basic, JAVA, Delphi, dan tentu saja C++ karena C# merupakan berasal dari C++ yang dikembangkan. Tidak seperti JAVA dan C++, bahasa pemrograman memiliki cara penulisan yang mudah sama seperti Visual Basic.

Cara penulisan yang mudah itu dapat memudahkan para programmer agar tidak perlu waktu lama untuk menguasainya. Bahasa pemrograman C# dapat digunakan untuk membuat aplikasi windows, aplikasi web, dan console. Semua program C# memerlukan CLR untuk menjalankannya[5].

Menurut Pluralsight, pemrograman C# merupakan bahasa pemrograman yang dipercaya menjadi pilihan yang tepat untuk pemula karena relatif mudah dibaca dan ditulis. Dan menurut Bradley, Pemrograman C # merupakan bahasa pemrograman yang sederhana karena bahasa pemrograman ini mirip dan akrab dengan bahasa pemrograman C, C ++ dan Java seperti pada aspek pernyataan, ekspresi, operator dan banyak fungsi lainnya[6].

## 2.5. Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi[12].

Sistem Operasi Android yang pertama kali muncul ke publik adalah Android 1.5 atau seri Cupcake. Setelah Android versi pertama muncul, berbagai pengembangan Sistem Operasi Android seri terbaru pun terus dilakukan dengan tujuan untuk menciptakan sistem operasi yang lebih baik lagi [4]. Gambar 2.2 di bawah merupakan gambar logo Android.



*Gambar 2.1 logo android.*

*Sumber : <https://1000logos.net/android-logo/>*

## 2.6. Vector3

Vector3 pada unity adalah struktur yang merepresentasikan vector 3D dan points. Struktur ini digunakan diseluruh unity untuk melewati posisi dan arah 3D, juga berisi fungsi untuk melakukan operasi vector umum[7].

Vector3 memiliki static properties yang dapat digunakan, dapat dilihat pada Gambar 2.3 Static Properties Pada Vector3.

### Static Properties

<a href="#">back</a>	Shorthand for writing Vector3(0, 0, -1).
<a href="#">down</a>	Shorthand for writing Vector3(0, -1, 0).
<a href="#">forward</a>	Shorthand for writing Vector3(0, 0, 1).
<a href="#">left</a>	Shorthand for writing Vector3(-1, 0, 0).
<a href="#">negativeInfinity</a>	Shorthand for writing Vector3(float.NegativeInfinity, float.NegativeInfinity, float.NegativeInfinity).
<a href="#">one</a>	Shorthand for writing Vector3(1, 1, 1).
<a href="#">positiveInfinity</a>	Shorthand for writing Vector3(float.PositiveInfinity, float.PositiveInfinity, float.PositiveInfinity).
<a href="#">right</a>	Shorthand for writing Vector3(1, 0, 0).
<a href="#">up</a>	Shorthand for writing Vector3(0, 1, 0).
<a href="#">zero</a>	Shorthand for writing Vector3(0, 0, 0).

*Gambar 2.3 Static Properties Pada Vector3.*

*Sumber: docs.unity3d.com/2023.1/Documentation/ScriptReference/Vector3.html*

Selain itu juga vector3 memiliki constructor yang dapat digunakan, dapat dilihat pada Gambar 2.4 Constructors Pada Vector3.

### Constructors

<a href="#">Vector3</a>	Creates a new vector with given x, y, z components.
-------------------------	---

*Gambar 2.4 Constructors Pada Vector3.*

*Sumber: docs.unity3d.com/2023.1/Documentation/ScriptReference/Vector3.html*

## 2.7. Transform

Pada unity setiap objek masing-masing memiliki transform. Transform digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi posisi, rotasi dan skala objek. Setiap transform dapat memiliki induk (parent), yang memungkinkan untuk menerapkan posisi, rotasi, dan skala secara hirarki atau memanipulasi transform pada anaknya (child)[8].

Transform merupakan sebuah class yang memiliki properties dan method, untuk menggunakannya hanya tinggal memanggil nama class tersebut disambung dengan “.” dan nama method atau properties[8].

Transform memiliki properties yang dapat digunakan, propertie-propertie tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.5 Properties Pada Transform.

## Properties

<a href="#">childCount</a>	The number of children the parent Transform has.
<a href="#">eulerAngles</a>	The rotation as Euler angles in degrees.
<a href="#">forward</a>	Returns a normalized vector representing the blue axis of the transform in world space.
<a href="#">hasChanged</a>	Has the transform changed since the last time the flag was set to 'false'?
<a href="#">hierarchyCapacity</a>	The transform capacity of the transform's hierarchy data structure.
<a href="#">hierarchyCount</a>	The number of transforms in the transform's hierarchy data structure.
<a href="#">localEulerAngles</a>	The rotation as Euler angles in degrees relative to the parent transform's rotation.
<a href="#">localPosition</a>	Position of the transform relative to the parent transform.
<a href="#">localRotation</a>	The rotation of the transform relative to the transform rotation of the parent.
<a href="#">localScale</a>	The scale of the transform relative to the GameObject's parent.
<a href="#">localToWorldMatrix</a>	Matrix that transforms a point from local space into world space (Read Only).
<a href="#">lossyScale</a>	The global scale of the object (Read Only).
<a href="#">parent</a>	The parent of the transform.
<a href="#">position</a>	The world space position of the Transform.
<a href="#">right</a>	The red axis of the transform in world space.
<a href="#">root</a>	Returns the topmost transform in the hierarchy.
<a href="#">rotation</a>	A Quaternion that stores the rotation of the Transform in world space.
<a href="#">up</a>	The green axis of the transform in world space.
<a href="#">worldToLocalMatrix</a>	Matrix that transforms a point from world space into local space (Read Only).

*Gambar 2.5 Properties Pada Transform.*

*Sumber:*

*[docs.unity3d.com/2023.1/Documentation/ScriptReference/Transform.html](https://docs.unity3d.com/2023.1/Documentation/ScriptReference/Transform.html)*

Selain properties, transform juga memiliki methods yang dapat digunakan, method-method yang tersedia tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.6 Methods Pada Transform.

**Public Methods**

<a href="#">DetachChildren</a>	Unparents all children.
<a href="#">Find</a>	Finds a child by name n and returns it.
<a href="#">GetChild</a>	Returns a transform child by index.
<a href="#">GetLocalPositionAndRotation</a>	Gets the position and rotation of the Transform component in local space (that is, relative to its parent transform).
<a href="#">GetPositionAndRotation</a>	Gets the position and rotation of the Transform component in world space.
<a href="#">GetSiblingIndex</a>	Gets the sibling index.
<a href="#">InverseTransformDirection</a>	Transforms a direction from world space to local space. The opposite of Transform.TransformDirection.
<a href="#">InverseTransformDirections</a>	Transforms multiple directions from world space to local space overwriting each original position with the transformed version. The opposite of Transform.TransformDirections.
<a href="#">InverseTransformPoint</a>	Transforms position from world space to local space.
<a href="#">InverseTransformPoints</a>	Transforms multiple positions from world space to local space overwriting each original position with the transformed version.
<a href="#">InverseTransformVector</a>	Transforms a vector from world space to local space. The opposite of Transform.TransformVector.
<a href="#">InverseTransformVectors</a>	Transforms multiple vectors from world space to local space overwriting each original position with the transformed version. The opposite of Transform.TransformVectors.
<a href="#">IsChildOf</a>	Is this transform a child of parent?
<a href="#">LookAt</a>	Rotates the transform so the forward vector points at /target/s current position.
<a href="#">Rotate</a>	Use Transform.Rotate to rotate GameObjects in a variety of ways. The rotation is often provided as an Euler angle and not a Quaternion.
<a href="#">RotateAround</a>	Rotates the transform about axis passing through point in world coordinates by angle degrees.
<a href="#">SetAsFirstSibling</a>	Move the transform to the start of the local transform list.
<a href="#">SetAsLastSibling</a>	Move the transform to the end of the local transform list.
<a href="#">SetLocalPositionAndRotation</a>	Sets the position and rotation of the Transform component in local space (i.e. relative to its parent transform).
<a href="#">SetParent</a>	Set the parent of the transform.
<a href="#">SetPositionAndRotation</a>	Sets the world space position and rotation of the Transform component.
<a href="#">SetSiblingIndex</a>	Sets the sibling index.
<a href="#">TransformDirection</a>	Transforms direction from local space to world space.
<a href="#">TransformDirections</a>	Transforms multiple directions from local space to world space overwriting each original direction with the transformed version.
<a href="#">TransformPoint</a>	Transforms position from local space to world space.
<a href="#">TransformPoints</a>	Transforms multiple points from local space to world space overwriting each original point with the transformed version.
<a href="#">TransformVector</a>	Transforms vector from local space to world space.
<a href="#">TransformVectors</a>	Transforms multiple vectors from local space to world space overwriting each original vector with the transformed version.
<a href="#">Translate</a>	Moves the transform in the direction and distance of translation.

*Gambar 2.6 Methods Pada Transform.*

*Sumber:*

*[docs.unity3d.com/2023.1/Documentation/ScriptReference/Transform.html](https://docs.unity3d.com/2023.1/Documentation/ScriptReference/Transform.html)*

## 2.8. Position

Position merupakan properties yang terdapat pada class transform. Properties ini dapat digunakan untuk memanipulasi posisi pada sebuah objek. Properties ini memiliki nilai yaitu Vector3. Untuk memindahkan posisi objek dapat dilakukan dengan mengisi nilai pada properties ini, karena nilai ini merupakan vector3 maka diisi dengan nilai yang merupakan vector3[9].

$$\text{Transform.position} = \text{Vector3}(x, y, z)$$

Sedangkan untuk mengetahui posisi sebuah objek dapat dilakukan dengan mengambil nilai properties ini, dengan begitu ini akan mengembalikan nilai yang merupakan vector3[9].

`Transform.position`

## 2.9. Rotate

Rotate merupakan sebuah method yang terdapat pada class transform yang dapat digunakan untuk memutar rotasi objek 3D. Method ini dapat diisi tetapi tidak dapat mengembalikan (return) nilai[10].

### Declaration

```
public void Rotate(Vector3 axis, float angle, Space relativeTo = Space.Self);
```

*Gambar 2. 7 Deklarasi Method Rotate*

*Sumber:*

*[docs.unity3d.com/2023.1/Documentation/ScriptReference/Transform.Rotate.html](https://docs.unity3d.com/2023.1/Documentation/ScriptReference/Transform.Rotate.html)*

Method ini memiliki 2 buah parameter yaitu axis yang merupakan nilai vector3 dan angle yang merupakan nilai float. Dengan mendeklarasikan dan mengisi parameter method ini maka akan memutar objek pada sumbu yang diberikan (parameter axis) dengan jumlah derajat yang ditentukan (parameter angle)[10].

### Parameters

axis	The axis to apply rotation to.
angle	The degrees of rotation to apply.
relativeTo	Determines whether to rotate the GameObject either locally to the GameObject or relative to the Scene in world space.

*Gambar 2. 8 Parameter Pada Rotate*

*Sumber:*

*[docs.unity3d.com/2023.1/Documentation/ScriptReference/Transform.Rotate.html](https://docs.unity3d.com/2023.1/Documentation/ScriptReference/Transform.Rotate.html)*

## 2.10. Visual Studio

Visual studio merupakan kode editor untuk membangun sebuah program. Visual studio digunakan untuk mengembangkan aplikasi berjalan di atas di atas .NET Framework. Selain itu visual studio juga dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi mobile yang berjalan di atas .NET Compact Framework dan Silverlight.

Visual studio mencakup SDK, kompiler, IDE (Integrated Development Environment), dan dokumentasi. Kompiler yang ada didalam visual studio antara



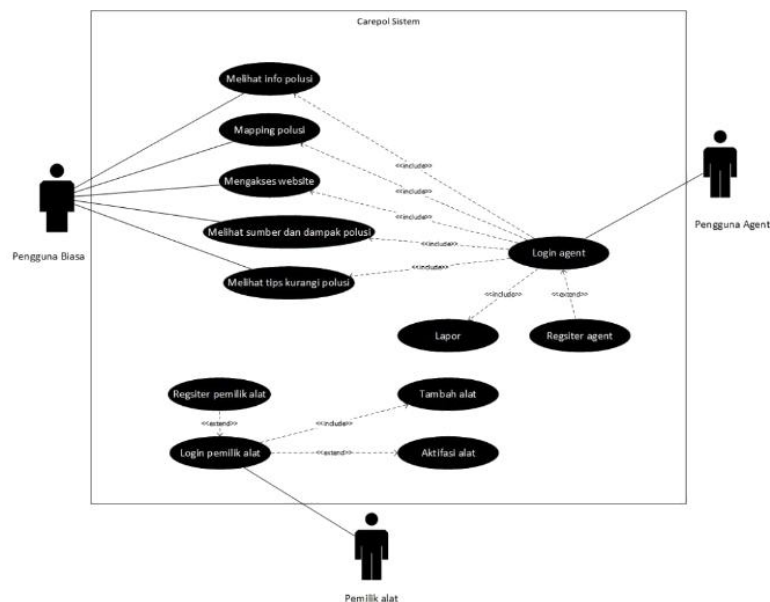
lain Visual C++, Visual C#, Visual Basic, Visual Basic.NET, Visual J++, Visual FoxPro, Visual SourceSafe, Visual J#, dan Visual J++.

## 2.11. Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language atau UML adalah Bahasa pemodelan spesifikasi standar sistem yang digunakan untuk mendokumentasikan spesifikasi perangkat lunak yang akan dibangun. UML merupakan bahasa pemodelan yang dipakai dalam pengembangan atau pembangunan sistem yang berorientasi objek. Di dalam UML, terdapat diagram – diagram yang digunakan sebagai alat bantu pemodelan [11]. Diagram – diagram tersebut adalah :

### 1. Use Case Diagram

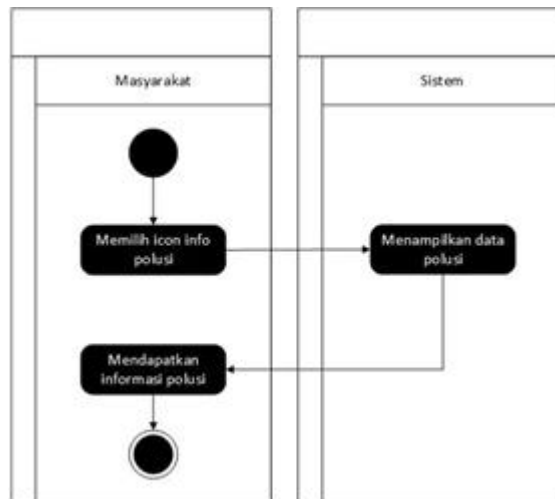
Use case diagram merupakan diagram yang menggambarkan kelakuan sistem yang dibuat. Use case diagram menggambarkan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang dibuat. Secara sederhana, use case diagram digunakan untuk memahami fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem dan siapa saja yang dapat menggunakan fungsi-fungsi tersebut. Untuk contoh usecase diagram dapat dilihat pada gambar 2.9 berikut.



Gambar 2.9 Contoh Usecase Diagram

### 2. Activity Diagram

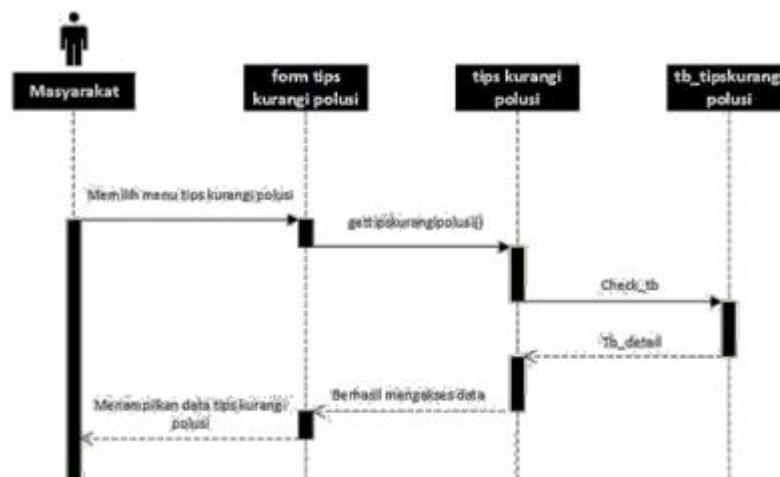
Diagram aktivitas merupakan diagram yang menggambarkan memodelkan aliran kerja atau workflow dari urutan aktivitas dalam suatu proses yang mengacu pada use case diagram yang ada. Contoh dari diagram aktivitas dapat dilihat pada gambar 2.10 di bawah ini.



*Gambar 2.10 Contoh Activity Diagram*

### 3. Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan diagram yang menggambarkan pengaplikasian dari masing-masing skenario use case yang ada pada sistem. Contoh dari sequence diagram bisa dilihat pada gambar 2.11 berikut.



*Gambar 2.11 Contoh sequence diagram*