BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Simulasi Virtual

Peneliti mengunakan konsep simulasi virtual dengan harapan mempermudah penguasaan konsep dan kreativitas penggunanya. Pembelajaran dengan metode simulasi adalah suatu alternatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas dari kegiatan belajar mengajar. Tujuan dari penggunaan metode simulasi adalah untuk mendapatkan suatu kondisi yang menyerupai keadaan sebenarnya sehingga mengurangi pemahaman yang ambigu dan abstrak[4]. Penggunaan metode ini juga dapat menghindari resiko yang dapat terjadi ketika menggunakan alat praktikum secara langsung di laboratorium. Multimedia pembelajaran virtual dengan menggunakan tampilan dalam bentuk animasi dapat memungkinkan penggunanya melakukan percobaan tanpa harus menggunakan laboratorium serta mendapatkan respon langsung terhadap hasil yang diinginkan[5]. Sehingga kegiatan praktikum atau belajar dapat lebih efektif dan efisien karena praktikan atau mahasiswa dapat melakukan persiapan lebih, menghemat komponen, dan menghemat waktu.

2.2. *Augmented Reality*

Augmented Reality adalah teknologi yang menggabungkan objek-objek digital baik itu berupa dua dimensi ataupun tiga dimensi dengan dunia nyata secara real time dan bersifat interaktif. Objek-objek digital yang menampilkan informasi tidak dapat diterima pengguna oleh inderanya sendiri. Informasi yang ditampilkan oleh objek-objek digital hanya sebagai alat yang membantu persepsi dan interaksi penggunanya dengan dunia nyata. Sehingga informasi tersebut membantu penggunanya melaksanakan kegiatan dalam dunia nyata [6]. Menurut definisi Ronald Azuma (1997), ada tiga prinsip dari augmented reality. Yang pertama yaitu augmented reality merupakan penggabungan dunia nyata dan virtual, yang kedua berjalan secara interaktif dalam waktu nyata (realtime), dan yang ketiga terdapat integrasi antarbenda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata [7].

AR sejatinya variasi lain dari realitas virtual. Teknologi realitas virtual membenamkan pengguna secara total pada lingkungan sintetis, ketika masuk dalam dunia buatan itu, tidak dapat mengenali lingkungan nyata disekitanya. Namun AR tidak memisahkan yang nyata dengan virtual, yang terjadi adalah penggabungan antara keduanya pada ruang yang sama. Selain menambahkan benda maya dalam lingkungan nyata, realitas tertambah juga berpotensi menghilangkan banda-benda yang sudah ada. Menambah sebuah lapisan gambar maya dimungkinkan untuk menghilangkan atau menyembunyikan lingkungan nyata dari pandangan pengguna. Misalnya, untuk menyembunyikan sebuah meja dalam lingkungna nyata, perlu digambarkan lapisan representasi

tembok dan lantai kosong yang diletakkan diatas gambar meja nyata, sehingga menutupi meja nyata dari pandangan pengguna.

Dalam perkembangannya saat ini augmented reality tidak hanya bersifat visual saja, tapi sudah dapat diaplikasikan untuk semua indera, termasuk pendengaran, sentuhan, dan penciuman. Selain digunakan dalam bidang-bidang seperti kesehatan, militer, industri manufaktur, augmented reality juga telah diaplikasikan dalam perangkat-perangkat yang digunakan orang banyak, seperti pada telepon genggam. Ada banyak definisi dari *augmented reality* tetapi asumsi umum adalah bahwa *augmented reality* memungkinkan perspektif yang diperkaya dengan melapiskan objek virtual pada dunia nyata dengan cara yang mengajak penonton bahwa objek virtual adalah bagian dari lingkungan nyata.

Pada tahun 1994, Milgram dan Kishino merumuskan kerangka kemungkinan penggabungan dan peleburan dunia nyata dan dunia maya ke dalam sebuah virtuality continuum. Dalam kerangka tersebut,augmented reality lebih dekat ke sisi kiri yang menjelaskan bahwa lingkungan bersifat nyata dan benda bersifat maya. Sebaliknya *augmented virtuality* lebih dekat ke sisi kanan dalam kerangka tersebut, yang menjelaskan bahwa lingkungan bersifat maya dan benda bersifat nyata. Sehingga jika terjadi penggabungan antara augmented reality dengan virtual reality akan tercipta mixed reality [6]. Oleh karena itu augmented reality adalah perpaduan antara dunia nyata dan dunia virtual, sebagaimana diilustrasikan pada gambar 2.1 diagram *Reality-Virtuality Continuum*.



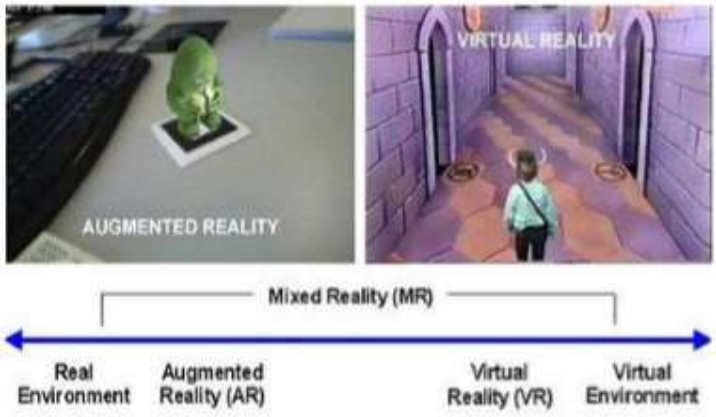
Gambar 2.1 *diagram Reality-Virtuality Continuum*[6]

2.2.1. Perbedaan Augmented Reality dan Virtual Reality

Virtual reality adalah teknologi yang mencakup spektrum yang luas dari berbagai ide. Terdapat tiga poin penting dalam definisi virtual reality[8]. Pertama, lingkungan virtual adalah sebuah adegan tiga dimensi yang dihasilkan komputer dan membutuhkan kinerja grafis yang tinggi oleh komputer untuk menghasilkan tingkatan yang memadai realisme. Poin kedua adalah bahwa dunia maya bersifat interaktif. Seorang user membutuhkan respon real-time dari sistem untuk dapat berinteraksi dengannya secara efektif. Poin terakhir adalah bahwa user dibenamkan dalam lingkungan virtual. Salah satu tanda identifikasi dari sistem virtual reality adalah layar yang dipasang di kepala dan dipakai oleh user. User benar-benar tenggelam dalam dunia buatan dan terpisah sepenuhnya dari lingkungan nyata. Agar pengalaman ini terasa lebih realistis realistis, sistem virtual reality harus merasakan dengan akurat bagaimana user bergerak dan menentukan efek apa yang akan terjadi dalam adegan yang ditampilkan di layar.

Pembahasan di atas menyoroti persamaan dan perbedaan antara realitas virtual dan sistem *augmented reality*. Sebuah perbedaan yang sangat terlihat di antara kedua jenis sistem adalah immersiveness dari sistem. *Virtual reality* berusaha agar lingkungan benar-benar terasa nyata. Visual dan beberapa sistem aural dan proprioseptif indra berada di bawah kendali sistem. Sebaliknya, sistem augmented reality yang menambah adegan dunia nyata mengharuskan user mempertahankan

rasa kehadiran di dunia itu. Gambar virtual digabung dengan tampilan yang nyata untuk menciptakan tampilan tambahan. Harus ada mekanisme untuk menggabungkan kenyataan dan virtual yang tidak ada dalam pekerjaan virtual reality lainnya[9]. Perbedaan tersebut dapat dilihat pada gambar 2.2 yang memberikan gambaran dari penggunaan *Augmented Reality* dan *Virtual Reality*.



Gambar 2.2 Perbedaan *Augmented Reality* dan *Virtual Reality*[9].

2.2.2. Marker

Marker adalah *real enviroment* berbentuk objek nyata yang akan menghasilkan virtual reality, marker ini digunakan sebagai tempat augmented reality muncul, Terdapat beberapa jenis marker yang digunakan pada aplikasi augmented reality sebagai berikut[7].

1. *Fiducial Marker* adalah bentuk paling sering digunakan oleh teknologi AR karena marker ini digunakan untuk melacak benda-benda di *virtual reality* tersebut. kotak hitam dan putih digunakan sebagai titik referensi atau untuk memberikan skala dan orientasi ke aplikasi. Bila penanda tersebut deteksi dan

dikenali maka augmented reality akan keluar dari marker ini seperti pada gambar 2.3 *Fiducial Marker.*



Gambar 2.3 Fiducial Marker[7].

2. *Markerless Marker* berfungi sama seperti fiducial marker namun bentuk markerless marker tidak harus kotak hitam putih, markerless ini bisa berbentuk gambar yang mempunyai banyak warna seperti pada gambar 2.4 Markerless marker.



Gambar 2.4 *Markerless marker*[7].

2.2.3. *Tracking Marker*

Dalam proses perancangan dan implementasi aplikasi simulasi virtual ini menggunakan metode *tracking marker* yaitu proses deteksi keberadaan penanda atau marker yang berbentuk matriks. Semakin rumit gambar yang digunakan untuk menjadi sebuah marker maka proses tracking marker akan berjalan lebih baik. Namun dalam melakukan tracking marker terdapat beberapa keterbatasan, adapun keterbatasan tersebut adalah sebagai berikut.

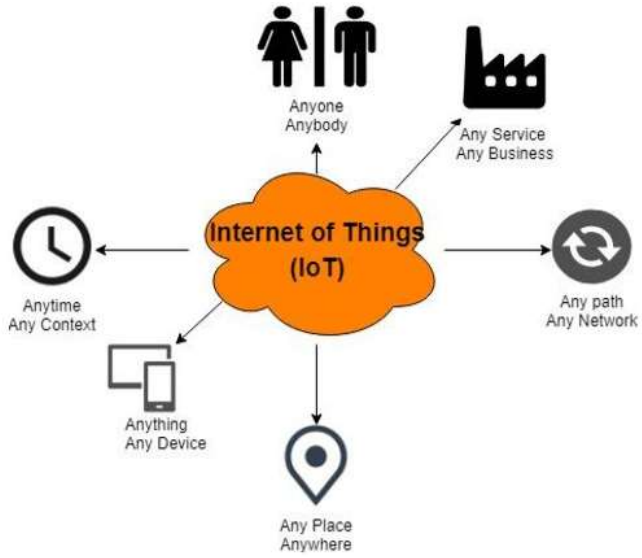
1. Oklusi, Ketika sebagian besar marker tertutup oleh benda, maka marker tidak dapat terdeteksi, salah satu hal penyebab kegagalan deteksi adalah hampir setengah gambar marker tertutupi oleh benda.
2. Dalam proses pendeteksian marker sangat tergantung pada pencahayaan yang digunakan. Marker akan sulit dideteksi jika pencahayaan yang digunakan terlalu gelap membuat gambar sulit terlihat atau pencahayaan yang digunakan terlalu terang sehingga gambar memantulkan cahaya yang menyilaukan. Akan tetapi jika menggunakan marker dengan warna yang lebih rumit sangat memudahkan dalam proses pendeteksian.
3. Jarak yang terlalu jauh menyebabkan pola marker yang ditangkap oleh kamera menjadi buram dan tidak jelas sehingga marker dideteksi.
4. Perangkat kamera yang buruk menyebabkan gambar yang ditangkap menjadi kurang berkualitas. Misalnya saja karena resolusi atau fokus kamera yang kurang baik, sehingga gambar yang ditangkap menjadi buram dan marker tidak terdeteksi.

2.3. *Internet of Things*

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data remote control, dan termasuk juga pada benda dunia nyata. Bahan pangan, elektronik, peralatan apa saja, koleksi,termasuk benda hidup, yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor tertanam dan selalu “on”[10].

Sebuah perangkat IoT memiliki sebuah radio yang dapat mengirim dan menerima koneksi wireless. Protokol wireless IoT didesain untuk memenuhi beberapa servis dasar, beroperasi dengan daya dan bandwidth yang rendah, dan bekerja dalam jaringan mesh. Beberapa perangkat bekerja pada frekuensi bidang 2.4 GHz, yang juga digunakan oleh Wi-Fi dan Bluetooth, dan cakupan sub-GHz. Frekuensi sub-GHz tersebut termasuk 868 dan 915 MHz, memiliki keuntungan dalam rendahnya interferensi.

Cara Kerja Internet of Things yaitu dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dalam jarak berapa pun[11], seperti yang dipaparkan pada gambar 2.5. Internet menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara manusia hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung.



Gambar 2.5 *Internet of Thing*[12].

2.4. Basis Data

Basis data atau database adalah kumpulan data yang saling berelasi yang disimpan dalam komputer secara sistematik sehingga dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer untuk memperoleh informasi dari basis data tersebut. Basis data merupakan aspek yang sangat penting dalam sistem informasi dimana basis data merupakan gudang penyimpanan data yang akan diolah lebih lanjut. Basis data menjadi penting karena dapat mengorganisasikan data, menghindari duplikasi data. Perangkat lunak yang digunakan untuk mengelola dan memanggil (Query) basis data disebut *Database Management System* (DBMS).