

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang pernah dilakukan dipertimbangkan untuk dikaji dengan harapan dijadikan perbandingan untuk menemukan beberapa kelemahan dan keterbaruan pada penelitian yang akan dilakukan, berikut akan diberikan tiga penelitian terdahulu terkait penelitian tentang Augmented Reality::

- a. Penelitian pertama dengan judul “Aplikasi Android Pengenalan Rangka Manusia Berbasis Augmented Reality”. Penelitian ini membahas tentang augmented reality rangka tubuh manusia yang ditujukan untuk mahasiswa kedokteran yang dijadikan satu dengan buku pembelajaran. Aplikasi dibangun dengan menggunakan Vuforia, Unity 3D, Autodesk 3D Maya dan Adobe Photoshop. Dalam implementasinya marker yang digunakan berupa QR Code. Uji perangkat menggunakan uji subyektif, dimana di testin oleh lima mahasiswa kedokteran.

Perbedaan dengan penelitian saat ini aplikasi yang akan dibuat ini memang ditujukan untuk siswa SD yang kontennya mengikuti kurikulum untuk anak SD, sedangkan marker yang akan digunakan menggunakan gambar 2 dimensi seperti sebuah kartu permainan. Aplikasi yang dibuat juga hanya bisa diimplementasikan kedalam PC atau laptop, karena pada umumnya siswa SD tidak diperkenankan untuk membawa HP sehingga aplikasi ini bisa menggunakan PC yang ada pada laboratorium sekolah. Uji aplikasi pada penelitian ini menggunakan uji black box dengan seperangkat uji tes yang akan diuji oleh ahli media pembelajaran dan uji kuisioner untuk mendapatkan feedback dari guru ataupun pengguna

- b. Penelitian yang kedua dengan judul “Augmented Reality Rangka Manusia Menggunakan Perangkat Mobile Berbasis Android (Dwiyanto *et al.*, 2017).. Penelitian ini membahas tentang augmented reality rangka tubuh manusia yang ditujukan untuk siswa tingkat SMP. Perbedaan antara saat ikeduanya adalah pada penelitian yang akan di buat adalah

konten materi yang akan ditampilkan sesuai dengan penyampaian anak SD.

2.2 Konsep Struktur Rangka Manusia

Pada tubuh manusia tersusun tulang-tulang atau yang disebut dengan rangka manusia, dimana antara tulang satu dengan tulang yang lain saling berelasi dan tertata rapi dan bisa dilihat pada gambar 2.1. Rangka memiliki peranan penting dalam tubuh manusia, diantaranya:

1. Membentuk tubuh manusia
2. Memproteksi anggota tubuh yang bertekstur lembek / lunak
3. Tempat menempelnya otot dan menjaga tubuh berdiri tegak.



Gambar 2.1 Rangka Tubuh Manusia

A. Bagian-bagian Rangka

1. Tulang Tengkorak (Rangka Kepala)

Tulang tengkorak memiliki fungsi melindungi organ yang terdapat di kepala seperti otak. Dan apabila terjadi benturan keras otak tetap terlindungi oleh tulang tengkorak dari kerusakan (Arsyad, 2010). Lihat Gambar 2.2



Gambar 2.2 Tulang Rangka Kepala (Tengkorak)

2. Tulang Rangka Badan

Rangka badan tersusun dari leher sampai dengan panggul, adapun bagian-bagiannya dijelaskan sebagai berikut:

- a) Tulang leher: Fungsi dari tulang leher adalah menyangga kepala agar tetap tegak berdiri. Tulang leher berfungsi untuk menopang kepala. Dengan adanya tulang leher, kepala dapat berdiri tegak. Susunan tulang leher juga memudahkan kepala bisa menoleh ke kiri, kanan, atas dan bawah. Selain itu tulang leher melindungi kerongkongan, tenggorokan dan pita suara. Bentuk tulang leher seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut ini



Gambar 2.3 Tulang Leher

- b) Tulang rusuk dan tulang dada

Tulang rusuk dan dada berfungsi untuk melindungi organ-organ penting yang ada di dalam dada seperti jantung dan paru-paru.

Jantung sendiri memiliki fungsi untuk memompa darah dan paru-paru untuk keperluan bernafas. Kedua organ tersebut terlindungi oleh tulang rusuk dan tulang dada. Bentuk dari tulang dada dan tulang rusuk bisa terlihat seperti berikut ini



Gambar 2.4 Tulang Dada



Gambar 2.5 Tulang Rusuk

c) Tulang punggung

Tulang punggung banyak mengandung sel-sel saraf. Sel-sel tersebut terhubung langsung ke otak dan seluruh tubuh. Selain itu, tulang punggung berfungsi sebagai penopang anggota tubuh bagian atas. Perhatikan Gambar 2.6



Gambar 2.6 Tulang Punggung

d) Tulang Panggul

Tulang panggul berfungsi sebagai penyambung antara tubuh bagian atas dan tubuh bagian bawah perhatikan Gambar 2.7 Tulang panggul juga berfungsi sebagai penyangga organ dalam

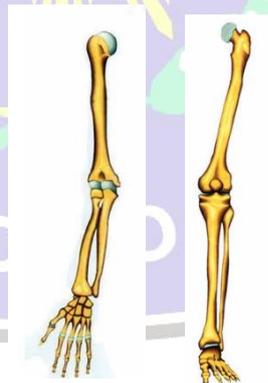
bagian perut. Organ-organ tersebut antara lain usus halus dan usus besar.



Gambar 2.7 Tulang Panggul

e) Tulang rangka anggota gerak

Anggota gerak badan manusia terdiri dari tangan dan kaki (tungka) karena sebagian besar gerakan manusia ada di tangan (lengan) dan kaki. Penyusun tulang lengan terdiri dari: tulang hasta, telapak tangan, pengumpul, pergelangan tangan dan jari-jari tangan. Penyusun tulang tungkai (kaki) tersusun atas: tulang lutut, paha, tempurung lutut, tulang kering, pergelangan kaki, jari-jari kaki dan telapak kaki. Bentuk dari tulang lengan dan tungkai (anggota gerak) bisa dilihat pada gambar berikut ini.



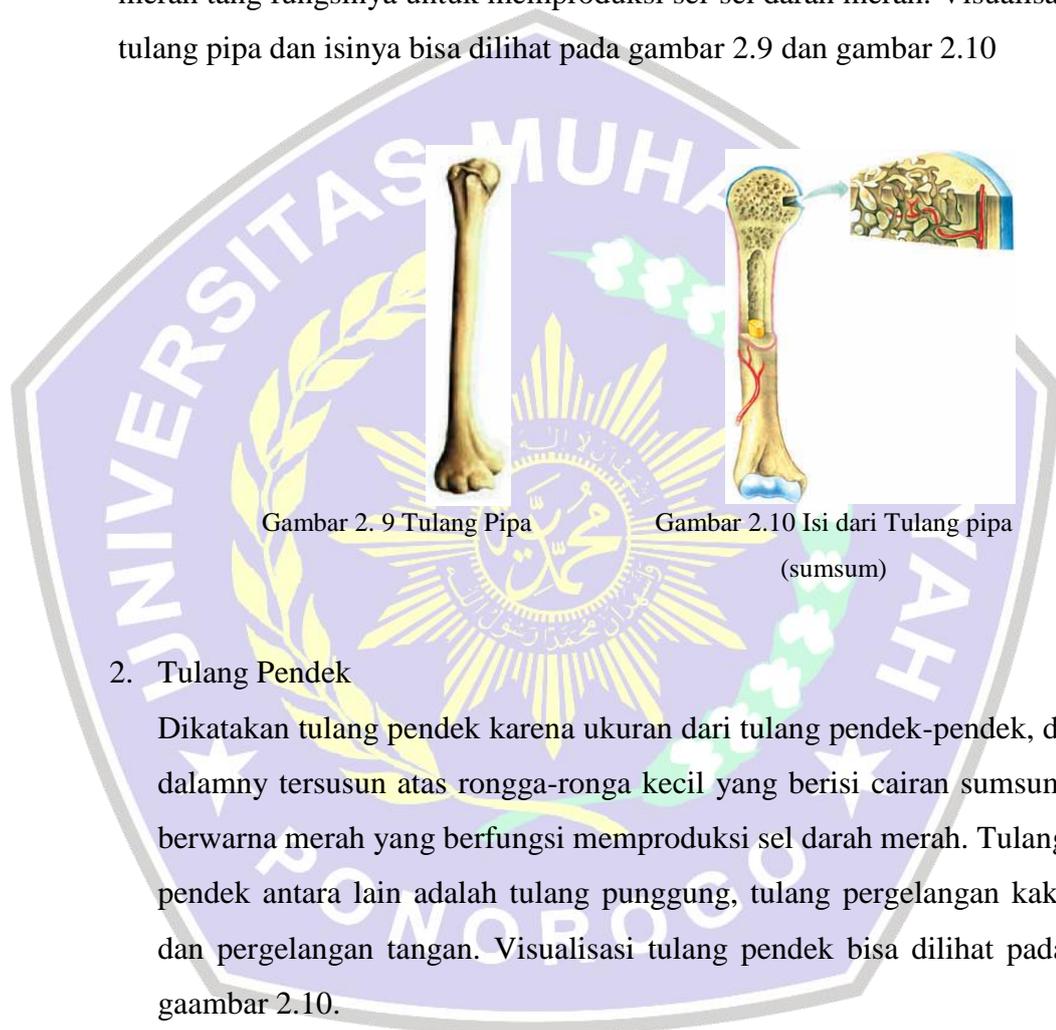
Gambar 2.8 Tulang Rangka Anggota Gerak

B. Jenis Tulang Rangka Berdasarkan Modelnya

Tulang rangka berdasarkan bentuk dibagi menjadi tiga, yaitu:

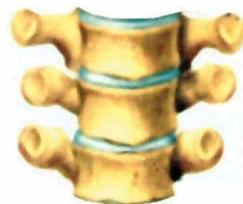
1. Tulang Pipa

Dikatakan Tulang pipa karena memiliki bentuk mirip pipa yang teksturnya di dalamnya seperti bentuk tabung yang berongga. Adanya rongga di dalam tulang pipa berisi cairan lemak berwarna kuning yang fungsinya sebagai cadangan makanan. Pada ujung tulang pipa bentuknya bulat, dimana di dalamnya terdapat rongga kecil yang berisi cairan sel darah merah yang fungsinya untuk memproduksi sel-sel darah merah. Visualisasi tulang pipa dan isinya bisa dilihat pada gambar 2.9 dan gambar 2.10



2. Tulang Pendek

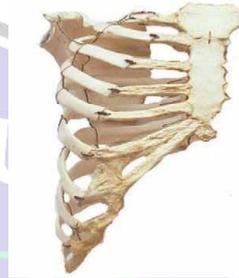
Dikatakan tulang pendek karena ukuran dari tulang pendek-pendek, di dalamnya tersusun atas rongga-rongga kecil yang berisi cairan sumsum berwarna merah yang berfungsi memproduksi sel darah merah. Tulang pendek antara lain adalah tulang punggung, tulang pergelangan kaki dan pergelangan tangan. Visualisasi tulang pendek bisa dilihat pada gambar 2.10.



Gambar 2.11 Tulang Pendek

2. Tulang pipih

Dikatakan sebagai tulang pipih karena bentuk tulangnya yang pipih, tersusun atas rongga-rongga kecil yang berisi cairan sumsum berwarna merah yang berfungsi memproduksi sel darahmerah. Kategori yang termasuk tulang pipih anantara lain: tulang rusuk, tulang dada dan tulang tengkorak. Gambaran tulang pipih seperti gambar dibawah ini.



Gambar 2.12 Tulang Pipih

2.3 Augmented Reality

Augmented Realties (AR) adalah sebuah teknologi yang outputnya menampilkan informasi dalam bentuk virtual yang seolah-olah berada di dunia nyata. (Ronald T Azuma, 1997), menjelaskan bahwa AR adalah penggabungan obyek maya dan nyata menjadi satu dan dibawa ke lingkungan nyata. Intinya obyek yang ada di dunia maya menjadi satu di dunia nyata,

Arsitektur teknologi ini terdiri dari tiga komponen, yaitu:

1. Input, pada AR bisa berupa obyek marker (gambar), sensor gerakan atau getaran yang berada disekitar dunia nyata dan akan di deteksi oleh sistem.
2. Kamera, berfungsi untuk menangkap dan menerima obyek di sekitar dunia nyata untuk dijadikan informasi dan di teruskan untuk di proses ke sisteam.
3. Processor, berfungsi untuk memproses infromasi yang diterima dari kamera yang kemudian di oleh menjadi bentuk informasi lain yang siap ditampilkan.

4. Output, berfungsi menampilkan informasi yang sudah di proses oleh processor melalui perangkat layar monitor, ponsel, dan lain-lain.

2.4 Marker

Informasi pada Augmented Reality (AR) bisa ditampilkan ke komputer atau smartphone ke dalam dunia nyata dibutuhkan media marker. Pengguna berkenalan dengan lingkungan sekitarnya melalui layar beserta informasi yang melekat berdasarkan tangkapan gambar dari kamera atau perangkat sejenis. Kalibrasi kamera menjadi kunci penting sistem dalam menentukan lokasi dan orientasinya yang kemudian bisa memunculkan obyek virtual di tempat yang sesuai.

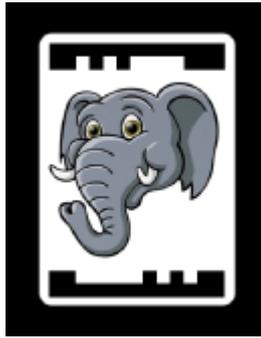
Berikut ini jenis-jenis marker yang biasanya digunakan dalam implementasi augmented reality:

1. **Marker Frame:** Penandaan marker pada bingkai hitam menjadi kekuatan pada marker yang terlihat pada gambar 2.13 Gambar bisa di sisipkan kedalam bingkai hitam tersebut .



Gambar 2.13 Marker Frame

2. **Marker Split :** Pendeteksian barcode yang di sisi atas dan bawah pada sebuah marker menjadi kekuatan pada marker split yang ditunjukkan pada gambar 2.14 Area kosong diantara barcode atas dan bawah bisa di sisipi gambar yang diinginkan.



Gambar 2.14 Marker Split

Marker Dot : Penggunaan titik hitam empat sisi di seluruh area marker menjadi acuan dalam melacak sebuah marker seperti yang diperlihatkan pada gambar berikut ini.



Gambar 2.15 Market Dor

Marker QR Code: Berupa barcode dua dimensi yang terdiri dari pixel hitam dan putih yang di dalamnya berisi biner yang bisa menyimpan ratusan karakter seperti model tiga dimesi sederhana atau teks URL seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.16 Marker QR Code

2.5 Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah segala daya upaya yang bisa dilakukan untuk menyampaikan informasi dari guru kepada muridnya yang memicu daya minat, pikiran, perasaan dan perhatian siswa untuk mendapatkan proses belajar yang lebih optimal. Media pembelajaran bisa menjadi alat bantu untuk mendapatkan hasil belajar yang lebih baik. Dituntut adanya kreatifitas dan keaktifan dari pengajar untuk merubah kebiasaan penyampaian materi satu arah dan monoton.

Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam pada sub materi sistem rangka tubuh manusia merupakan ilmu yang membutuhkan teori dan praktek, yang bukan sekedar mengingat nama-nama bagian tulang dan fungsinya tetapi siswa juga bisa menunjuk secara tepat letak bagian dari tulang manusia. Penggunaan media pembelajaran menggunakan multimedia interaktif bisa membantu pengajar untuk mendesain pembelajaran secara kreatif dan inovatif. Harapannya bisa menarik minat siswa dalam belajar dimanapun, kapanpun sehingga kualitas belajar siswa meningkat.

Berikut diberikan keunggulan dan kelebihan multimedia interaktif dalam pembelajaran dibandingkan menggunakan media lain :

1. Fleksibel, memberi keluasaan dalam pemilihan materi, penggunaan bahasa dan kemudahan untuk diakses.
2. Self-pacing, maksudnya adalah menyesuaikan kecepatan belajar siswa, kecepatan pemahaman dan waktu yang digunakan untuk mempelajari materi bergantung pada individu masing-masing yang mengoperasikan media tersebut.
3. *Content-rich* yaitu bersifat kaya akan materi, maksudnya media ini bisa memberikan informasi yang sangat banyak, mendalam dan bisa sebagai pengayaan
4. Interaktif artinya komunikasi bersifat dua arah, dimana pengguna bisa memberikan feedback atau respon.

5. Individual maksudnya multimedia khusus dirancang untuk memenuhi minat belajar secara individu kapanpun, dimanapun dan diluar jam belajar.

2.6 Open Space 3D

Openspace3D adalah aplikasi editor (scene manager) berlisensi opensource. Kemudahan yang diberikan oleh openspace 3D bisa membuat simulasi game 3D tanpa harus menggunakan coding. Openspace3D berfungsi sebagai scene manager dan editor dalam pengontrolan scene. Pengguna hanya perlu memasukkan gambar atau grafik 3D dalam bentuk mesh ogre atau multimedia lainnya mencakup video dan suara. Kemudahan lainnya openspace juga menyediakan hubungan relasional antar obyek berupa plugin untuk membuat aplikasi 3D yang berupa simulasi, augmented reality dan game atau masih banyak lagi fitur-fitur lainnya]. Aplikasi OpenSpace3D ini berbasis bahasa pemrograman SCOL, yang dimana merupakan bahasa pemrograman yang berasal dari Perancis dan yang baru-baru ini dikembangkan. OpenSpace3D menggunakan graphic engine OGRE 3D mempunyai komunitas yang cukup banyak tetapi tidak di Indonesia. Kelemahan dari OpenSpace3D yaitu output-nya yang tidak kompatibel, dan untuk menjalankan aplikasi, diharuskan untuk menginstal SCOLVOYGER, yaitu sebuah runtime dari SCOL [9].

2.7 Perancangan Sistem

Perancangan sistem ialah sebuah sistem penyusunan dan pengembangan sistem informasi baru (Susanto, 2004). Pada tahapan ini memastikan bahwa semua prasyarat untuk menghasilkan sebuah sistem informasi baru bisa terpenuhi. Dan juga memastikan perancangan sudah sesuai dengan kebutuhan pemakai yang sesuai dengan yang dibutuhkan dan yang lebih penting sistem ini harus bisa dikembangkan lagi.

2.8 Validitas Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Digital

Uji validitas digunakan untuk menguji suatu produk bisa digunakan sesuai dengan peruntukannya. Validitas menilai sebuah rancangan produk. Menurut Sugiyono (2010: 302) “Validasi produk dengan cara memberi penilaian dari sisi kelemahan dan kelebihan produk yang dilakukan oleh tenaga ahli atau pakar. Validasi media pembelajaran dilakukan oleh tim ahli yang berpengalaman di pengembangan bahan ajar. Kriteria uji validitas menurut (Depdiknas, 2008: 28) secara umum “kriteria yang dinilai oleh pakar mencakup komponen kelayakan isi, komponen kebahasaan, komponen penyajian, dan komponen kegrafisan”.

Kelayakan isi merupakan uji validitas dari sebuah materi atau konten pada bahan ajar. Sesuai yang dikemukakan oleh Depdiknas (2008: 28) yang menyatakan bahwa “Komponen kelayakan isi mencakup : kesesuaian dengan SK, KD, kesesuaian dengan perkembangan anak, kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar, kebenaran substansi materi pembelajaran, manfaat untuk penambahan wawasan, kesesuaian dengan nilai moral, dan nilai-nilai sosial”. Pernyataan diatas memperlihatkan validitas bahan ajar harus memenuhi syarat SK, KD, sesuai kebutuhan ajar, kebenaran substansi, serta ada nilai manfaat, sosial dan moral.

Kriteria kedua dari validitas ditinjau dari segi kebahasaan. Aspek yang dinilai antara lain: apakah informasi bisa tersampaikan dengan baik kepada pembaca. Hal tersebut merujuk pada pernyataan (Depdiknas, 2008:28) bahwasanya komponen kebahasaan mencakup: kejelasan informasi, keterbacaan, sesuai dengan kaidah ejaan bahasa Indonesia yang baik dan benar, penggunaan bahasa yang efektif dan efisien). Apabila kriteria tersebut terpenuhi maka informasi akan tersampaikan dengan baik dan jelas.

Kriteria ketiga dari validitas bahan ajar adalah penyajian, bagaimana bahan ajar disajikan kepada pembaca mempunyai tujuan yang jelas yang ingin dicapai, disajikan secara berurutan, punya daya tarik, bisa memberikan stimulus dan mempunyai informasi yang lengkap.

Kriteria keempat dari bahan ajar adalah dari segi tampilan atau

kegrafisan. Kriteria ini mencakup sebuah tampilan dan desain dari sebuah bahan ajar dari sisi penggunaan jenis, ukuran dan type font, tata letak, gambar foto, tampilan serta desain harus sesuai kriteria. Berdasarkan penjelasan sebelumnya bahwasanya pengembangan bahan ajar harus memenuhi banak faktor agar kelayakan atau validitas terpenuhi agar bisa dimanfsaatkan siswa dalam pembelajaran.

Menurut (Sungkowo, 2010) bahwasannya kriteria yang harus dipenuhi dalam pengembangan bahan ajar berbasis TIK harus memenuhi empat komponen, antara lain: Desain pembelejaran, substansi materi, layout dari komunikasi visual dan penggunaan software. Brikut pada tabel 2.1 diberikan kisi-kisi Uji Validitas dari media pembelajaran yang berbasis teknologi digital

Tabel 2.1 Kisi – Kisi Angket Uji Validitas Media Pembelajaran Berbasis Digital

| No | Komponen Penilaian | Indikator | Pernyataan | Metode |
|----|--------------------|-------------------------|--|----------|
| | | Kebenaran | Media yang disampaikan sesuai dengan kebenaran ilmu | Kuisoner |
| | | Kedalaman | Kedalaman materi sesuai Media yang disajikan sesuai dengan kedalaman materi | Kuisoner |
| | | Kekinian | Media yang disampaikan mengikuti perkembanganilmu terkini | Kuisoner |
| | | Keterbacaan | Media yang disampaikan menggunakan bahasa yang mudah dicerna dan dimengerti. | Kuisoner |
| | | Judul | Judul/topik media cocok dengan materi | Kuisoner |
| | | KI dan KD | Kompetensi Indikator dan Kompetensi Dasar sesuai dengan standar isi | Kuisoner |
| | | Indikator | Indikator cocok dengan standard isi dan kompetensi dasar | Kuisoner |
| | | Contoh soal dan Latihan | Soal latihan dan contoh sesuai dengan indikator pencapaian. | Kuisoner |
| | | Referensi | Media yang ditampilkan disertai juag dengan rujukan | Kuisoner |

| | | | | |
|---|----------------------------|--------------------|---|----------|
| 3 | Tampilan Komunikasi Visual | Navigasi | Semua menu pada aplikasi mudah diakses | Kuisoner |
| | | Tipografi | Tampilan huruf pada aplikasi proporsional | Kuisoner |
| | | Media | Gambar 2 dimensi, 3 dimensi dan musik/audio , sesuai dengan materi yang disajikan | Kuisoner |
| | | Warna | Perpaduan warna pada tampilan aplikasi sudah sesuai dan tepat. | Kuisoner |
| | | Animasi | Animasi gambar yang ditampilkan sesuai materi | Kuisoner |
| | | Layout | Desain dari aplikasi menarik, interaktif dan komunikatif | Kuisoner |
| | | Interaktif | Aplikasi bisa memberikan ruang feedback kepada pengguna | Kuisoner |
| | | Software pendukung | Software pendukung untuk menjalankan animasi sudah bekerja dengan baik | Kuisoner |
| | | Keaslian | Pembuatan media pembelajaran karya asli peneliti | Kuisoner |

