

APLIKASI INTEGRATED LEARNING "3D HUMAN ANATOMY" BERBASIS MULTIMEDIA DAN WEB SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK MAHASISWA MEDIS DAN KEDOKTERAN

Muhammad Firdaus¹⁾, Anang Pramono²⁾, Shella Faradila³⁾

^{1,2,3)}Program Studi Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Jalan Semolowaru 45 Surabaya

Telp: (031) 5931800

¹⁾firdaus@untag-sby.ac.id, ²⁾anangpramono@untag-sby.ac.id, ³⁾s.frdl26@gmail.com

ABSTRAK

Teknologi informasi untuk pendidikan seiring berjalannya waktu kian semakin canggih. Media pembelajaran anatomi manusia saat ini lebih banyak merambah pada teknologi 3 dimensi menggunakan media website. Materi-materi tentang ilmu anatomi manusia yang ada pada buku masih tetap di utamakan, tetapi untuk keefektifan pemahaman dan meningkatkan giat belajar, diperlukan pemanfaatan teknologi informasi tersebut. Dalam penelitian ini dikembangkan sebuah aplikasi pembelajaran visualisasi 3 dimensi anatomi manusia khususnya pada organ hati, lambung, dan usus berbasis web. Pada aplikasi ini terdapat juga database untuk tempat penyimpanan materi, objek 3 dimensi, dan gambar-gambar jika diperlukan agar tidak lagi merubah script yang ada. File objek 3 dimensi yang sudah dibuat akan di konvert ke dalam bentuk html dengan menggunakan add-ons Blend4Web. Aplikasi ini menggunakan uji coba metode UEQ (User Experience Questionnaire) dengan jumlah 24 responden dengan nilai rata-rata minimal -1 dan maksimal 2.5. Dari 24 data tersebut mendapatkan hasil bahwa aplikasi ini memiliki nilai rata-rata daya tarik 1.74, kejelasan 1.64, efisiensi 1.48, ketepatan 1.35, stimulasi 1.7, dan kebaruan 1.9.

Kata kunci: Anatomi Manusia, Media Pembelajaran, Visualisasi 3 Dimensi

ABSTRACT

Information technology for education as time passes increasingly up to date. The media for learning human anatomy is now more widespread in 3-dimensional technology using website media. The material about human anatomy in the book is still prioritized, but for the effectiveness of understanding and increasing active learning, the use of information technology is needed. In this study a learning application for 3-dimensional visualization of human anatomy was developed, especially on web-based liver, stomach, and intestine organs. In this application there is also a database for storing material, 3-dimensional objects, and images if needed so as not to change the existing script anymore. The 3-dimensional object file that has been created will be converted into html form using Blend4Web add-ons. This application uses the trial method UEQ (User Experience Questionnaire) with a total of 24 respondents with an average value of at least -1 and a maximum of 2.5. From the 24 data, the results show that this application has an average value of attractiveness of 1.74, clarity of 1.64, efficiency of 1.48, accuracy of 1.35, stimulation of 1.7, and novelty 1.9.

Keywords: Human Anatomy, Learning Media, 3 Dimensional Visualization

PENDAHULUAN

Anatomi adalah ilmu mengenai struktur tubuh. Kata anatomi berasal dari bahasa Yunani yaitu *ana* yang berarti memotong dan *tome* yang berarti memisahkan. Dalam anatomi, tubuh manusia terdiri dari beberapa bagian yaitu molekul, sel, jaringan, organ, sistem yang berkaitan dengan bentuk, pola, komposisi, struktur dan warna. Ilmu anatomi memiliki 2 pengertian umum yaitu:

1. Anatomi Makroskopik yaitu ilmu anatomi yang bisa dilihat dengan mata telanjang dan tidak memerlukan bantuan alat apapun dalam mempelajarinya. Ada dua pendekatan dalam mempelajari anatomi makroskopik, yaitu dengan tubuh manusia dipelajari dalam sistem yang berbeda-beda misalnya sirkulasi dan tubuh manusia dipelajari bagian per bagian misalnya kepala dan tubuh.
2. Anatomi Mikroskopis yaitu ilmu anatomi yang organ-organnya hanya bisa dipelajari menggunakan alat bantu yaitu kaca pembesar atau mikroskop karena ukurannya yang terbilang sangat-sangat kecil.

Dalam tubuh manusia, letak organ hati, organ lambung, dan organ usus adalah kesatuan dan saling bergantung. Lambung adalah organ berotot yang berada di kiri atas perut. Bentuk lambung seperti kantong dan memiliki dinding berlapis. Makanan yang masuk kedalam lambung akan dikirim ke usus. Usus berbentuk saluran pipa panjang. Usus memiliki dua bagian yaitu usus besar dan usus kecil. Tugas usus ialah menyerap nutrisi makanan dan menyerap air dari limbah makanan didalam tubuh. Namun sebelum zat yang diserap dialirkan ke seluruh tubuh, zat tersebut di netralisir di dalam hati dari racun yang ada. Letak hati

berada dibagian anatomi perut ginjal kanan berwarna kemerahan gelap.

Selama ini dalam bidang pendidikan kesehatan, pembelajaran dipacu melalui buku teks global, alat peraga, dan gambar 2 dimensi yang kurang nyata. Hal ini dirasa kurang interaktif sedangkan kemajuan teknologi informasi saat ini sudah berkembang pesat.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibuat aplikasi berbasis web yang mendukung pembelajaran anatomi manusia. Media pembelajaran yang dibuat dalam bentuk 3 dimensi ini akan lebih mudah dipahami, karena dapat melihat dengan jelas bentuk anatomi setiap detail dari bagian organ hati, lambung, dan usus.

METODE PENELITIAN

Dalam pengembangan aplikasi visualisasi 3D anatomi manusia pada organ hati, lambung, dan usus digunakan metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*).

a. Konsep

Tahapan ini menghasilkan rumusan konsep yaitu :

1. Tujuan aplikasi yaitu sebuah media pembelajaran multimedia berbasis web yang ditujukan untuk mahasiswa kedokteran, dosen kedokteran, dan instansi lainnya. Manfaat aplikasi ini adalah untuk mempermudah mahasiswa/kedokteran dalam pembelajaran atau memberikan materi tentang anatomi tubuh manusia serta meningkatkan minat baca dengan adanya objek 3D didalamnya.
2. Penggunaan aplikasi adalah mahasiswa kedokteran, dosen, dokter.

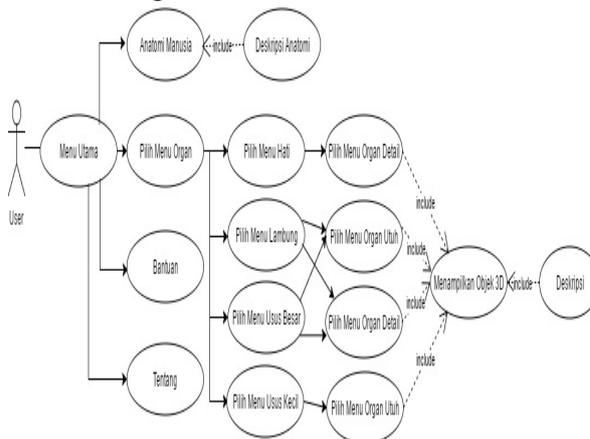
3. Objek 3D dari aplikasi ini dibuat menggunakan software 3D blender dibantu dengan Blend4Web untuk konvert file obj ke file html, database menggunakan phpmyadmin, dan penulisan script html menggunakan notepad++.

b. Perancangan

Tahap awal perancangan adalah dengan membuat rancangan alur untuk aplikasi visualisasi 3D anatomi manusia pada organ hati, lambung, dan usus agar terlihat jelas susunan aplikasi yang dibuat.

1. Use Case Diagram

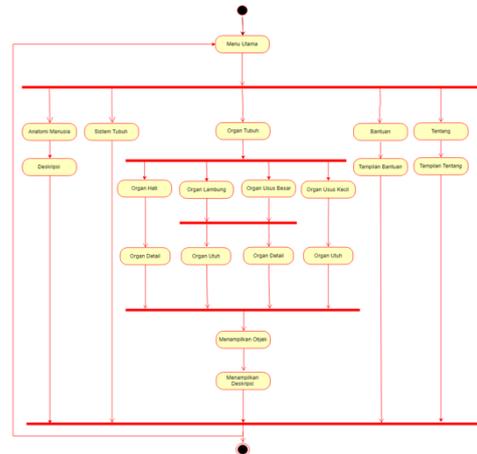
Untuk menggambarkan kebutuhan sistem dari sudut pandang pengguna serta menggambarkan hubungan antara pengguna dan sistem maka dibuat use case seperti gambar 1 dibawah.



Gambar 1. Use Case Diagram

2. Activity Diagram

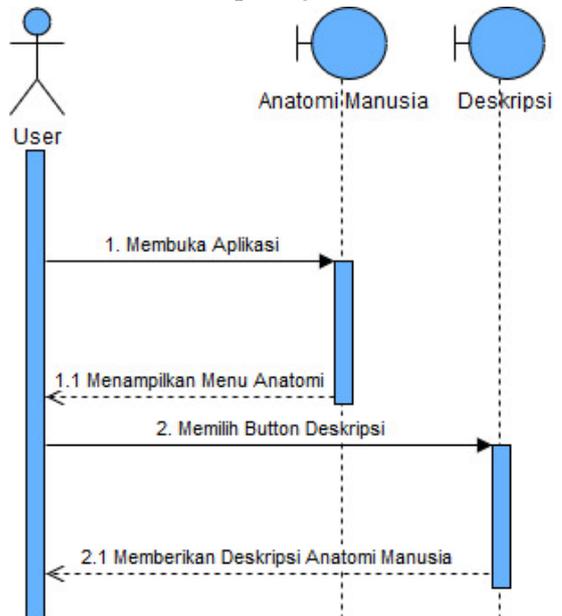
Aktifitas diagram dirancang untuk menjelaskan proses aktifitas aplikasi dari sebuah sistem atau menu yang ada. Dijelaskan pada gambar 2 dibawah.



Gambar 2. Activity Diagram

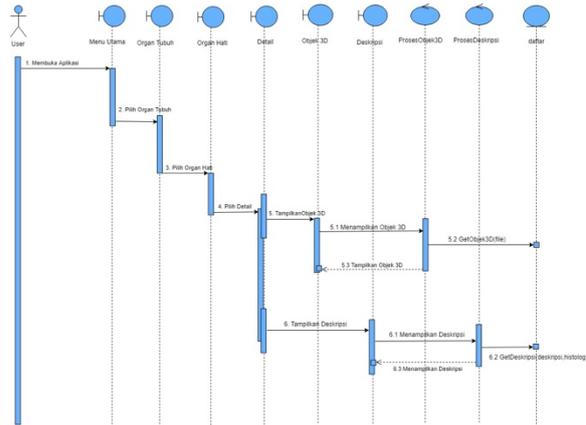
3. Sequence Diagram

Pada diagram sequence menggambarkan interaksi dan menunjukkan serangkaian pesan antar obyek yang melakukan suatu tugas. Sequence diagram menu anatomi manusia dapat dilihat pada gambar 3 dibawah.



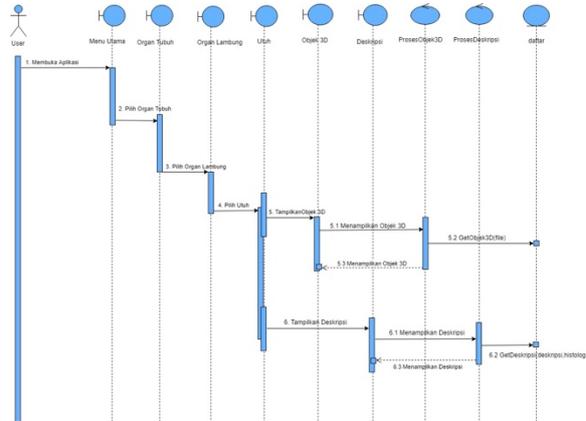
Gambar 3. Sequence Diagram Menu Anatomi Manusia

Sequence diagram menu organ hati dapat dilihat pada gambar 4 dibawah.



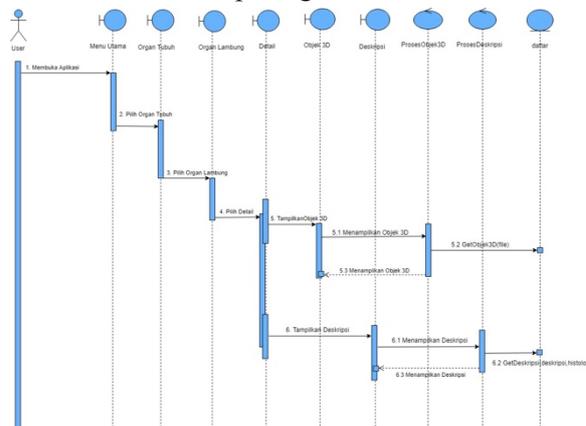
Gambar 4. Sequence Diagram Menu Organ Hati Detail

Sequence diagram menu organ lambung utuh dapat dilihat pada gambar 5 dibawah.



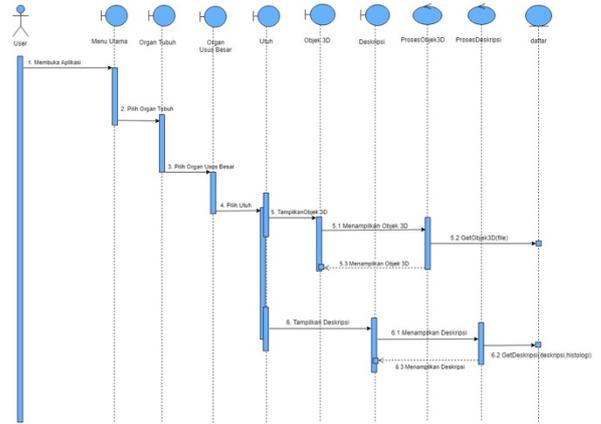
Gambar 5. Sequence Diagram Menu Organ Lambung Utuh

Sequence diagram menu organ lambung detail dapat dilihat pada gambar 6 dibawah.



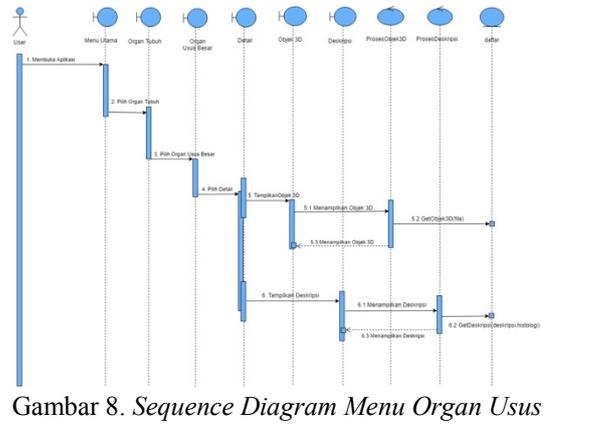
Gambar 6. Sequence Diagram Menu Organ Lambung Detail

Sequence diagram menu organ usus besar utuh dapat dilihat pada gambar 7 dibawah.



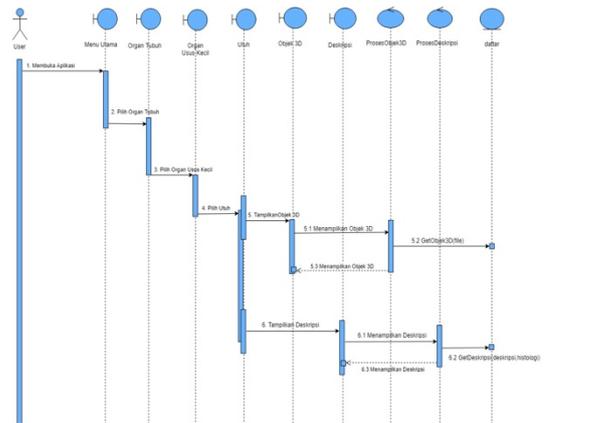
Gambar 7. Sequence Diagram Menu Organ Usus Besar Utuh

Sequence diagram menu organ usus besar detail dapat dilihat pada gambar 8 dibawah.



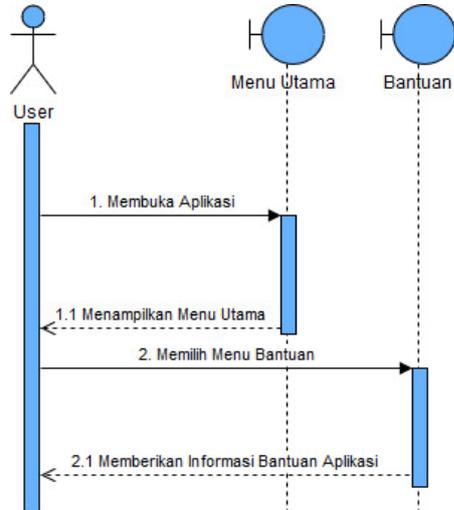
Gambar 8. Sequence Diagram Menu Organ Usus Besar Detail

Sequence diagram menu organ usus kecil utuh dapat dilihat pada gambar 9 dibawah.



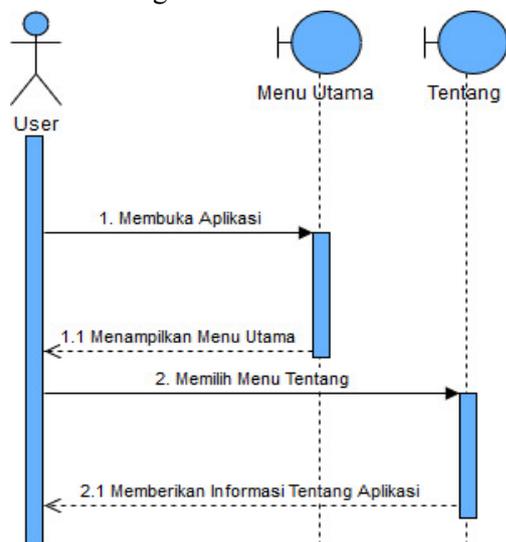
Gambar 9. *Sequence Diagram Menu Organ Usus Kecil Utuh*

Sequence diagram menu panduan dapat dilihat pada gambar 10 dibawah.



Gambar 10. *Sequence Diagram Menu Panduan*

Sequence diagram menu tentang dapat dilihat pada gambar 11 dibawah.



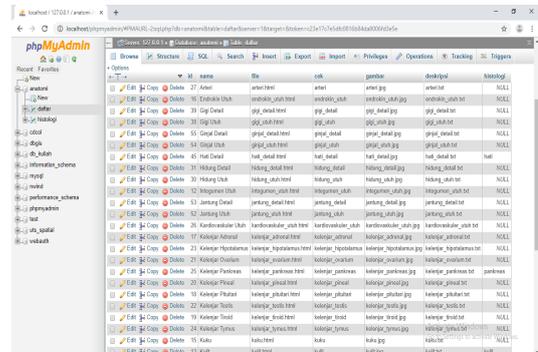
Gambar 11. *Sequence Diagram Menu Tentang*

c. Pengumpulan Bahan

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi yang kemudian disimpan ke dalam database.

1. Bahan materi pembelajaran yang akan diletakkan pada deskripsi menu.

2. Gambar histologi dari setiap organ yang berfungsi sebagai penjelas anatomi pada bagian materi
3. Objek 3D sebagai objek penting dalam aplikasi pembelajaran visualisasi 3D anatomi manusia pada organ hati, lambung, dan usus.



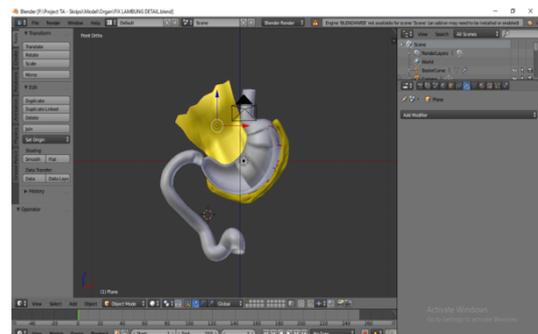
Gambar 12. *Database Aplikasi*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini melanjutkan diberikan hasil implementasi rancangan sistem aplikasi visualisasi 3D anatomi manusia pada organ hati, lambung, dan usus beserta pengujian aplikasi.

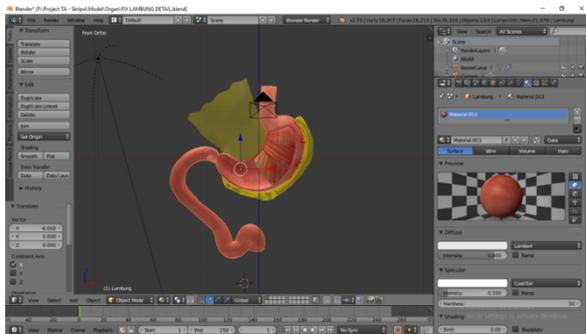
Implementasi Objek 3D

Dalam pembuatan aplikasi visualisasi 3D anatomi manusia pada organ hati, lambung, dan usus berbasis web langkah pertama yaitu pemodelan bentuk 3D setiap organ. Dalam aplikasi blender objek pertama yang muncul adalah *cube* atau kubus. Dari bentuk kubus tersebut dibentuk perlahan sampai menjadi organ hati, lambung, dan usus. Dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. *Pembentukan Objek 3D*

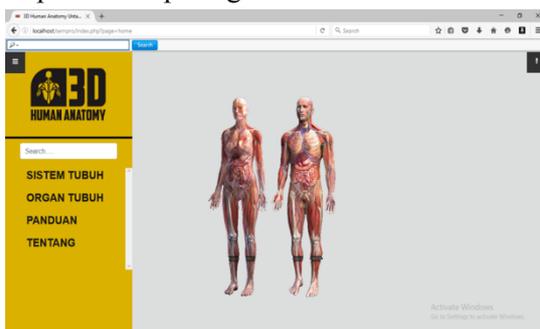
Setelah tahap pemodeling objek selanjutnya adalah memberi warna dan tekstur agar menjadi objek 3D anatomi yang sesungguhnya kemudian juga diberi lampu untuk memberi cahaya pada ruang objek dan kamera untuk merekam objek agar bisa terlihat dalam web seperti gambar 14 dibawah.



Gambar 14. Texturing dan Lighting

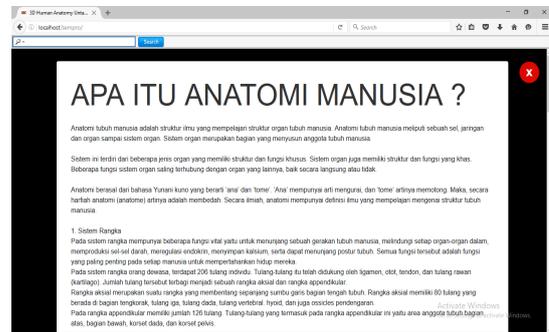
3.2. Implementasi Interface

Berikut adalah hasil implementasi halaman menu awal aplikasi visualisasi 3D anatomi manusia pada organ hati, lambung, dan usus. Pada halaman ini di bagian atas kiri terdapat tombol bergaris tiga yang berfungsi sebagai minimize menu sehingga pengguna bisa melihat objek dengan full layar tanpa gangguan menu. Setelah itu terdapat judul dari web yaitu 3D HUMAN ANATOMY beserta logonya yang bisa di klik untuk menampilkan halaman menu utama ketika sedang berada di halaman lain. Kolom *search* berfungsi untuk jalan pintas agar bisa langsung menemukan objek apa yang ingin di tuju. Dalam menu tersebut terdapat pilihan beberapa menu yaitu, sistem tubuh, organ tubuh, panduan, dan tentang. Dapat dilihat pada gambar 15 dibawah.



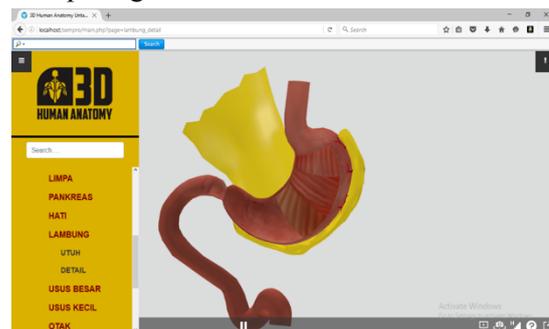
Gambar 15. Halaman Menu Awal

Pada halaman menu utama dibagian atas kanan terdapat juga tombol deskripsi untuk menampilkan deskripsi dari anatomi tubuh manusia itu sendiri seperti gambar 16 dibawah ini.



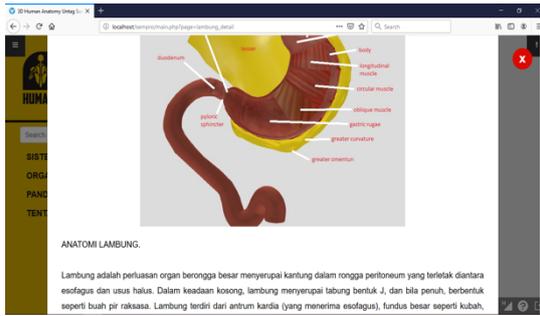
Gambar 16. Halaman Deskripsi Awal

Untuk melihat objek 3D anatomi yang sudah dibuat yaitu dengan memilih menu organ tubuh lalu *scroll* menu yang ada di kiri layar sampai menemukan *button* organ yang ingin dibuka kemudian memilih submenu utuh atau detail karena setiap organ ada pilihan utuh atau detail. Dapat dilihat pada gambar 17.



Gambar 17. Halaman Menu Organ

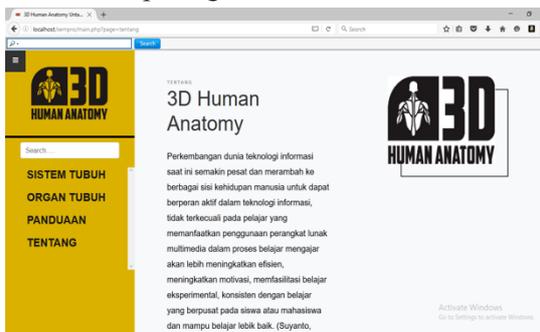
Sama seperti halaman awal, menu organ juga terdapat tombol deskripsi dibagian atas kanan halaman yang berfungsi menjelaskan deskripsi anatomi dari organ yang dipilih beserta gambar histologi. Dapat dilihat pada gambar 18.



Gambar 18. Halaman Deskripsi Menu Organ
Tampilan menu panduan dapat dilihat pada gambar 19 dibawah.



Gambar 19. Halaman Panduan
Tampilan menu tentang dapat dilihat pada gambar 20 dibawah.



Gambar 20. Halaman Tentang

Pengujian

Ketika tahap implementasi telah selesai selanjutnya adalah tahap pengujian dengan menjalankan aplikasi dapat dilihat apakah ada kesalahan atau tidak. Pada tahap ini dilakukan 3 tahap pengujian yaitu pengujian fungsionalitas yang dapat dilihat pada tabel 1 dibawah.

| No. | Fitur | Cara pengujian | Hasil yang diharapkan | Hasil |
|-----|----------------------------------|--|--|----------|
| 1 | Form Menu Utama | Membuka aplikasi | Sistem menampilkan form menu utama | Berhasil |
| 2 | Tombol hidden menu | Menekan 2x tombol hidden menu | Menyembunyikan menu | Berhasil |
| 3 | Logo dan judul aplikasi | Menekan logo dan judul aplikasi | Sistem menampilkan form menu utama | Berhasil |
| 4 | Tombol deskripsi anatomi manusia | Menekan tombol deskripsi anatomi manusia | Sistem menampilkan form deskripsi anatomi manusia | Berhasil |
| 5 | Kolom search | Menekan kemudian mengetik tujuan | Sistem akan menuju ke halaman yang dituju | Berhasil |
| 6 | Form menu organ tubuh | Menekan tombol menu organ tubuh | Sistem menampilkan submenu dari beberapa organ | Berhasil |
| 7 | Form submenu organ tubuh | Menekan tombol submenu organ tubuh | Sistem menampilkan 3D organ yang dipilih | Berhasil |
| 8 | Form panduan | Menekan tombol panduan | Sistem menampilkan form panduan | Berhasil |
| 9 | Form tentang | Menekan tombol tentang | Sistem menampilkan form tentang | Berhasil |
| 10 | Memutar objek 3D | Menekan layar dengan mengklik mouse kiri lalu di putar | Objek 3D berputar sesuai yang diarahkan | Berhasil |
| 11 | Zoom objek 3D | Memutar mouse tengah ke depan atau ke belakang | Objek 3D akan membesar atau mengecil sesuai yang di tentukan | Berhasil |
| 12 | Memutar objek otomatis | Menekan tombol putar otomatis | Objek 3D akan berputar secara otomatis | Berhasil |
| 13 | High performance | Menekan tombol kualitas grafik objek 3D | Sistem akan menampilkan kualitas objek 3D sesuai pilihan | Berhasil |
| 14 | Fullscreen form 3D | Menekan tombol fullscreen | Sistem akan menampilkan form kedalam fullscreen | Berhasil |
| 15 | Memindah objek 3D | Menekan scroll mouse bagian tengah kemudian menggeser | Sistem akan memindahkan objek 3D sesuai yang diinginkan | Berhasil |

Tabel 1. Uji Fungsionalitas

Pada pengujian kinerja aplikasi. perangkat yang digunakan memiliki spesifikasi Intel Celeron processor 2957U 1.40GHz, RAM 2GB DDR3 L Memory, AC adapter: 2-pin 40W, battery capacity 24WH 3-cell Li-ion. Hasil uji kinerja dapat dilihat pada tabel 2.

| No. | Kinerja yang diuji | Hasil |
|-----|---|---------|
| 1 | Ukuran file aplikasi dalam folder | 959MB |
| 2 | Ukuran file bila dijadikan .rar | 376MB |
| 3 | Total pemakaian memori saat aplikasi berjalan | 160MB |
| 4 | Daya yang diperlukan untuk mengakses semua form | 12% |
| 5 | Waktu yang dibutuhkan untuk membuka aplikasi | 8 detik |
| 6 | Rata-rata waktu respon untuk membuka objek 3D | 4 detik |
| 7 | Waktu yang dibutuhkan untuk membuka form | 3 detik |

Tabel 2. Uji Kinerja Aplikasi

Evaluasi aplikasi visualisasi 3D anatomi manusia pada organ hati, lambung, dan usus dilakukan dengan memakai metode UEQ (*User Experience Questionnaire*), yang memiliki 26 pertanyaan atas produk yang di sajikan kepada *tester*. Masing-masing pertanyaan memiliki skala penilaian 1 sampai 7 dengan nilai akhir rata-rata minimal -1 dan maksimal 2.5. Jumlah responden yang mengisi kuisisioner adalah 24 orang. Didapatkan hasil akhir dari kuisisioner dengan nilai masing-masing kelompok adalah daya tarik 1.74, kejelasan 1.64, efisiensi 1.48, ketepatan 1.35, stimulasi 1.7, dan kebaruan 1.09. Semua nilai tidak berada dibawah 0 maka dapat di simpulkan bahwa aplikasi visualisasi 3D anatomi manusia pada organ hati, lambung, dan usus layak dipakai. Dapat dilihat pada gambar 20.



Gambar 20. Hasil Uji UEQ

Distribusi

Proses yang dilakukan dalam tahap produksi adalah publikasi aplikasi ke media web menggunakan *localhost* dan menyimpan data deskripsi, gambar histologi, objek 3D organ anatomi ke dalam *database* phpmyadmin. Ini adalah tahap akhir dimana aplikasi telah siap dioperasikan pada *device* seperti komputer atau laptop dan mahasiswa ataupun dosen sudah bisa menggunakan aplikasi sebagai menambah ilmu atau memberikan pembelajaran.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian aplikasi visualisasi 3D anatomi manusia pada organ hati, lambung, dan usus dapat disimpulkan bahwa fakta ilmu anatomi manusia dapat diimplementasikan ke dalam pembelajaran dalam media web beserta keterangan objek 3D. Aplikasi yang dibangun dapat berjalan dengan baik pada *device*. Dan dalam pengujian dengan metode UEQ aplikasi ini cenderung memiliki nilai impresi yang positif yaitu daya tarik bernilai rata-rata 1.74 dari 2.5, kejelasan 1.64 dari 2.5, efisiensi 1.48 dari 2.5, ketepatan 1.35 dari 2.5, stimulasi 1.7 dari 2.5, dan kebaruan 1.09 dari 2.5

DAFTAR PUSTAKA

- Sloane, Ethel. (2003). *Anatomi dan Fisiologi untuk Pemula*. Jakarta: EGC.
- Wahyuningsih, H, P, Yuni, K. (2017). *Bahan Ajar Kebidanan Anatomi Fisiologi*. Jakarta: Pusdik SDM Kesehatan.
- Yusrizal et al, 2015, *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia pada Materi Memproduksi Pementasan Drama untuk Kelas XI SMA*, Jurnal Edukasi Unej, II(1) : 19-25
- Ratmawati, Irma. 2018, *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Mata Pelajaran Animasi 3D*, S1 Skripsi, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Pramono, Anang., Dwiky Martin., 2019, *Pemanfaatan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Buah-Buahan*, Jurnal Intensif, Vol. 3 No.1, Pebruary 2019
- Waryanto, Nurhadi. 2008. *Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran*. FMIP UNY.
- W. Purnomo, W. Andreas. 2013. *Teknik Animasi 2 Dimensi*. Kementrian Pendidikan & Kebudayaan. PPPPTK BOE Malang.

- Arsyad, Azhar. (2014). *Media Pembelajaran*. Jakarta, edisi revisi. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada
- Al Hazmi, Azinuddin, 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia 3D untuk Mata Kuliah Menggambar Teknik Bangunan*, Skripsi Jurusan Teknik Sipil - Fakultas Teknik UM, 2017.