

Aplikasi Pembelajaran Interaktif 3D Bola Voli untuk Kelas 10 SMA

Rizki Candra Dermawan¹, Toufan Diansyah Tambunan, S.T.,M.T.², Patrick Adolf Telnoni, S.T.,M.T.³

^{1,2}Program Studi Manajemen Informatika Fakultas Ilmu Terapan,

³Universitas Telkom 2017

¹rizkicandradermawa@gmail.com, ²tambunan@tass.telkomuniversity.ac.id,

³patrick.telnoni@tass.telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Permainan bola voli adalah salah satu jenis olahraga permainan bola besar yang merupakan bagian dari materi pembelajaran mata pelajaran pendidikan olahraga BAB permainan bola besar di SMA Plus/Akselerasi Al-Azhar Medan kelas 10. Pada saat ini pelaksanaannya dilakukan secara manual dengan buku pelajaran dan gerakan dipraktikkan oleh guru di lapangan. Oleh karena itu, muncul sebuah gagasan untuk membuat aplikasi pembelajaran bola voli yang dapat memberikan fasilitas pemberian materi dan gerakan yang berupa animasi 3D (tiga dimensi) di komputer guru dan siswa. Serta adanya fitur *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui tingkat pemahaman dan peningkatan kompetensi siswa. Dengan menggunakan *User Acceptance Test* (UAT) dalam pengujiannya dengan 25 responden 7 orang menyatakan bahwa aplikasi ini sangat layak untuk digunakan pada kegiatan belajar-mengajar dan 10 orang menyatakan aplikasi ini layak untuk digunakan dan 5 orang menjawab cukup layak dan sisanya menjawab kurang layak untuk digunakan dalam kegiatan belajar-mengajar.

Kata Kunci: Permainan Bola Voli, *pre-test*, *post-test*, Animasi, 3D, *User Acceptance Test*

Abstract

Volleyball is one of kind of the big ball game sports, which are part of learned materials sport education subjects chapter big ball games in SMA Plus/Acceleration Al-Azhar Medan 10th grade. At this time the implementation was done manually with textbooks and practiced movements by teachers in the field. Therefore, there was an idea to create learning application volleyball, which has facilities that can provided the provision of material and movement in 3D (three-dimensional) forms on students and teachers computers. Well as the featuring of the *pre-test* and *post-test* to determine the level of understanding and increase the competence of students. By using the *User Acceptance Test* (UAT) in the test with 25 respondents 7 people stated that this application is very suitable for use in teaching and learning activities and 10 people stated the application is suitable to use and 5 people answered quite feasible and the rest answer less suitable to use In teaching and learning activities.

Keywords: Volleyball, *pre-test*, *post-test*, Animation, 3D, *User Acceptance Test*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pendidikan jasmani dan kesehatan untuk kelas 10 SMA tentang aktivitas bola besar mengajarkan jenis-jenis olahraga yang menggunakan bola besar dalam kegiatannya. Salah satu jenis olahraga yang diajarkan pada siswa kelas 10 SMA ini adalah bola voli. Materi pembelajaran bola voli yang diberikan untuk kelas 10 SMA ini berupa penjelasan teori dasar permainan dan dilanjutkan penerapannya di lapangan pada pertemuan berikutnya.

Wawancara dilakukan kepada salah satu guru Pendidikan Jasmani dan Kesehatan (Penjaskes) kelas 10 SMA Al-Azhar Medan untuk mengetahui sistem pembelajaran permainan bola voli untuk kelas 10 SMA. Berdasarkan wawancara tersebut, diperoleh hasil bahwa secara umum sistem pembelajaran permainan bola voli yang diberikan kepada siswa kelas 10 SMA sama seperti materi lainnya, yaitu pemberian teori dasar di kelas dan mempraktikkannya di lapangan pada pertemuan berikutnya. Akan tetapi, salah satu kendala untuk materi permainan bola voli kelas 10 SMA ini adalah kurangnya kompetensi siswa pada permainan bola voli. Hal ini menyebabkan kurangnya pemahaman siswa tentang permainan bola voli, khususnya mengenai aturan dan teknik dasar permainan bola voli. Selain itu, menurut guru Penjaskes tersebut, pengetahuan siswa mengenai permainan bola voli masih kurang jika dibandingkan dengan permainan bola besar lainnya, misalnya untuk permainan bola basket dan sepak bola.

Adanya permasalahan tersebut, muncul gagasan untuk membuat aplikasi pembelajaran interaktif 3D bola voli untuk kelas 10 SMA. Aplikasi ini dapat memberikan solusi untuk kegiatan belajar-mengajar mata pelajaran pendidikan jasmani dan kesehatan khususnya permainan bola voli, agar lebih menarik simulasi gerakan teknik dasar permainan bola voli menggunakan animasi dengan model 3D. Dengan simulasi teknik dasar menggunakan animasi dengan model 3D tersebut siswa dapat memahami permainan bola voli yang benar sehingga dapat meningkatkan minat siswa untuk mendalami permainan bola voli.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat disimpulkan rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana meningkatkan kompetensi siswa dalam pembelajaran permainan bola voli?
2. Bagaimana membuat siswa mampu memahami materi pendidikan jasmani dan kesehatan tentang permainan bola voli dengan baik?

3. Bagaimana siswa dapat memahami aturan permainan bola voli dengan baik dan benar?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan dari pembuatan aplikasi pembelajaran permainan bola voli untuk kelas 10 SMA ini adalah sebagai berikut.

1. Membuat aplikasi pembelajaran permainan bola voli disertai dengan *pre-test* dan *post-test* untuk menunjukkan adanya peningkatan kompetensi siswa.
2. Membuat aplikasi pembelajaran untuk materi pendidikan jasmani dan kesehatan tentang permainan bola voli.
3. Membuat aplikasi yang memuat aturan-aturan dalam permainan bola voli.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam pembuatan aplikasi pembelajaran permainan bola voli ini antara lain sebagai berikut.

1. Aplikasi ini hanya bisa dijalankan pada PC atau laptop dengan *Operation System windows*.
2. Aplikasi ini menampilkan secara 3D aturan lapangan dan teknik dasar permainan bola voli, yang meliputi teknik *service, passing, smash, block* serta simulasi permainan.
3. Aplikasi ini mengacu pada buku ajar untuk SMA kelas 10 yaitu buku "Pendidikan Jasmani Olahraga dan Kesehatan" dengan penerbit Yudhistira dan buku pembanding kurikulum tiga belas dari Dinas Pendidikan.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Permainan Bola Voli

Permainan bola voli adalah suatu permainan yang menggunakan bola untuk dipantulkan (*di-volley*) di udara hilir mudik di atas net (jaring), dengan maksud dapat menjatuhkan bola di dalam petak daerah lapangan lawan dalam rangka mencari kemenangan. Memantulkan bola ke udara dapat mempergunakan seluruh anggota atau bagian tubuh dari ujung kaki sampai ke kepala dengan pantulan sempurna.[1]

3.3.1 Sejarah Permainan Bola Voli

Permainan bola voli diciptakan pada tahun 1895 oleh William G. Morgan, yaitu seorang Pembina pendidikan jasmani di YMCA (*Young Men's Christian Association*) di kota Holyoke, Massachusetts, Amerika Serikat. Beliau menciptakan

permainan di udara dengan cara pukul memukul, melewati jaring yang dibentangkan dengan lapangan yang sama luasnya. Bola yang digunakan saat itu adalah mengambil dari bagian dalam bola basket dan jaring (net) yang digunakan adalah jaring untuk main tenis.

Pada mulanya, permainan ini diberi nama *mignonette*. Kemudian atas saran dari Dr. Halsted Springfield namanya diganti menjadi *volley ball* yang artinya memantulkan bola secara bergantian. Mula-mula permainan ini hanya dimainkan di kalangan YMCA tempat Morgan bekerja, baru pada tahun 1922, YMCA berhasil menyelenggarakan kejuaraan nasional bola voli yang pertama dan berlangsung sampai tahun 1947. Pada tahun 1948, dibentuklah organisasi bola voli di dunia dengan nama IVBF (*International Volley Ball Federation*). Di negara Indonesia, permainan bola voli masuk pada tahun 1928, dibawa oleh guru-guru yang datang dari negeri Belanda dan para serdadu Belanda. Bola voli telah dipertandingkan dalam PON II pada tahun 1952 di Jakarta. Kemudian pada tanggal 22 Januari 1955 terbentuklah PBVSI (Persatuan Bola Voli Seluruh Indonesia) di Jakarta, bersamaan dengan kejuaraan nasional yang pertama. [1]

3.3.2 Teknik Permainan Bola Voli

Teknik permainan bola voli terbagi menjadi 4, yaitu teknik *service*, *passing*, *smash*, dan teknik *block*. [1]

1. *Service*
Service adalah pukulan atau penyajian bola sebagai serangan yang pertama kali ke daerah lawan dan sebagai tanda permulaan permainan.
2. *Passing*
Passing adalah usaha seorang pemain bola voli dengan menggunakan teknik tertentu untuk mengoperkan bola yang dimainkan kepada teman seregunya.
3. *Smash*
Smash adalah pukulan bola yang menukik ke arah lapangan lawan.
4. *Blocking*
Blocking merupakan teknik membentengi pertahanan yang utama untuk menangkis serangan lawan.

3.3.3 Aturan Permainan Bola Voli

Berikut ini merupakan aturan-aturan yang terdapat dalam permainan bola voli:

1. Lapangan Permainan Bola Voli
Lapangan untuk permainan bola voli berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 18 meter dan lebar 9 meter, dikelilingi oleh daerah bebas minimal 3 meter, dan ruang bebas dari

rintangan sampai ketinggian minimal 7 meter dari permukaan lapangan permainan. [2]

2. Peraturan Permainan Bola Voli

Adapun beberapa aturan dalam permainan bola voli sebagai berikut:

- 1) Pemain yang berada di dalam lapangan berjumlah 6 orang setiap timnya.
 - 2) Setiap regu di beri hak memainkan bola sebanyak-banyaknya 3 kali.
 - 3) Seorang pemain tidak boleh memainkan bola lebih dari satu kali secara berturut-turut.
 - 4) Regu yang melakukan *service* jika memenangkan permainan berhak mendapat satu tambahan poin. Sebaliknya, apabila tidak dapat mengembalikan bola maka poin untuk lawan.
 - 5) Bola hidup berarti mulai dipukulnya *service ball* sampai bola menyentuh tanah.
 - 6) Ketika *service* bola harus dilambungkan lebih baik terlebih dahulu. Bola dinyatakan masuk jika bola jatuh dalam daerah garis lapangan atau bola jatuh tepat pada garis lapangan.
- ## 3. Posisi Pemain dan Tugasnya
- Jumlah pemain dalam permainan bola voli ini adalah 6 orang, dengan posisi dan tugasnya sebagai berikut.
1. *Set-upper* atau *tosser* adalah pemain bola voli yang bertugas sebagai pengatur serangan dari tim. *Tosser* umumnya akan mengumpan atau mengoper bola ke rekan tim dengan berbagai variasi umpan untuk *spiker* sehingga *spiker* bisa melakukan serangan yang menyulitkan atau bahkan mematikan pihak lawan.
 2. *Spiker (smasher)* adalah pemain bola voli yang bertugas untuk melakukan pukulan *smash* atau melakukan serangan sehingga menghasilkan poin atau nilai buat tim.
 3. *Defender* adalah pemain bola voli yang bertahan untuk menerima serangan lawan.
 4. *Libero, libero* dalam bola voli beserta beberapa ketentuan dan aturannya. *Libero* adalah pemain bertahan dalam bola voli yang bertugas untuk menerima serangan ataupun menahan serangan lawan.

4. Aturan Bola Voli

Berikut ini merupakan aturan-aturan yang terdapat dalam bola voli :

1. Ukuran Lapangan Bola Voli

Lapangan untuk permainan bola voli berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 18 meter dan lebar 9 meter, dikelilingi oleh daerah bebas minimal 3 meter, dan ruang bebas dari rintangan sampai ketinggian minimal 7 meter dari permukaan lapangan permainan.

2. Peraturan dalam permainan Bola Voli

Adapun peraturan yang saat ini digunakan dalam bola voli adalah sebagai berikut:

- 1) Pemain yang berada di dalam lapangan berjumlah 6 orang setiap timnya.
- 2) Setiap regu di beri hak memainkan bola sebanyak-banyaknya 3 kali.
- 3) Seorang pemain tidak boleh memainkan bola lebih dari satu kali secara berturut-turut.
- 4) Regu yang melakukan *service* jika memenangkan permainan berhak mendapat satu tambahan poin. Sebaliknya, apabila tidak dapat mengembalikan bola maka poin untuk lawan.
- 5) Bola hidup berarti mulai dipukulnya *service* ball sampai bola menyentuh tanah.
- 6) Ketika *service* bola harus dilambungkan lebih baik terlebih dahulu. Bola dinyatakan masuk jika bola jatuh dalam daerah garis lapangan atau bola jatuh tepat pada garis lapangan.

2.2 Unity

Unity 3D merupakan ekosistem pengembangan *game*, mesin *render* yang kuat terintegrasi dengan satu set lengkap alat *intuitif* dan alur kerja yang cepat untuk membuat konten 3D interaktif, penerbitan *multiplatform* yang mudah, ribuan kualitas, aset siap pakai di *Asset Store* dan berbagi pengetahuan di komunitas. Untuk *developer* dan studio independen, *Unity 3D* dengan demokratisasi ekosistem menghancurkan waktu dan biaya hambatan untuk menciptakan permainan unik dan indah. Mereka menggunakan *Unity* untuk membangun kehidupan melakukan apa yang mereka suka menciptakan permainan yang menghubungkan dan menyenangkan pemain pada *platform* apapun.[3]

2.3 3Ds Max

3D Studio Max (kadang-kala disebut *3ds Max* atau hanya *MAX*) adalah sebuah perangkat lunak grafik vektor 3-dimensi dan animasi, ditulis oleh Autodesk Media & Entertainment (dulunya dikenal sebagai Discreet and Kinetix. Perangkat lunak ini dikembangkan dari pendahulunya 3D Studio fo

DOS, tetapi untuk platform Win32. Kinetix kemudian bergabung dengan akuisisi terakhir Autodesk, Discreet Logic.

3ds Max adalah salah satu paket perangkat lunak yang paling luas digunakan sekarang ini, karena beberapa alasan seperti penggunaan platform Microsoft Windows, kemampuan mengedit yang serba bisa, dan arsitektur plugin yang banyak. [3]

2.4 Flowmap

Flowmap adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. *Flowmap* berguna untuk membantu analis dan *programmer* untuk memecahkan masalah dalam segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif pengoperasian. Biasanya *flowmap* mempermudah suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan di evaluasi lebih lanjut. [4]

2.5 Storyboard

Storyboard adalah visualisasi ide dari aplikasi yang akan dibangun, sehingga dapat memberikan gambaran dari aplikasi yang akan dihasilkan. Storyboard dapat dikatakan juga visual script yang akan dijadikan outline dari sebuah proyek, ditampilkan shot by shot yang biasa disebut dengan istilah *scene*. [5]

2.6 User Acceptance Test (UAT)

User Acceptance Test (UAT) merupakan pengujian tahap akhir sebelum sebuah aplikasi siap untuk dipublikasikan, sebenarnya pengujian pada tahap *User Acceptance Test* sendiri sudah melibatkan *user* yang nantinya akan menggunakan aplikasi, oleh sebab itulah pengujian ini disebut sebagai *User Acceptance Test* atau pengujian aplikasi oleh pengguna. [6]

3. Analisis Dan Perancangan

3.1 Kebutuhan Pembelajaran

Berdasarkan wawancara kepada salah satu guru olahraga di SMA Al-Azhar Medan, terdapat 3 bagian dalam pembelajaran bola voli, yaitu:

- a. Materi

Penjelasan tentang bola voli, sejarah bola voli dan apa yang dimaksud dengan *service*, *passing*, *smash* dan *block* yang dilakukan di kelas dan berdasarkan dari buku acuan yang sedang digunakan.
- b. Aturan

Setelah memberikan materi kepada siswa di kelas, maka siswa diberikan pengarahan tentang aturan-aturan dalam bola voli diantaranya ukuran bola voli dan peraturan dalam permainan bola voli serta posisi dari para pemain bola voli beserta tugas-tugasnya.
- c. Teknik Dasar

Setelah memberikan penjelasan materi dan pengarahan tentang aturan bola voli di kelas, selanjutnya siswa di arahkan ke lapangan untuk mempraktikkan teknik-teknik dasar dalam bola voli.

3.2 Kebutuhan Aplikasi

Setelah melakukan wawancara kepada guru olahraga di SMA Plus/Akselerasi Al-Azhar Medan didapatkan beberapa kebutuhan aplikasi sebagai berikut:

1. Pemberian materi pembelajaran bola voli dilakukan secara manual dan masih menggunakan buku. Sehingga harus dibuatkan sebuah aplikasi untuk memberikan materi dengan muatan yang sesuai dengan buku pelajaran yang digunakan. Aplikasi tersebut juga harus dapat menjadikan siswa mudah memahami dan mudah mengingat pelajaran.
2. Pemberian arahan tentang aturan permainan dan ukuran lapangan bola voli masih dilakukan secara manual oleh guru yang bersangkutan. Sehingga harus dibuatkan aplikasi yang dapat memberikan informasi tentang aturan permainan, serta ukuran lapangan yang dapat dipahami dan diingat oleh siswa dengan mudah.
3. Gerakan teknik pada bola voli masih dipraktikkan oleh guru yang bersangkutan di lapangan. Sehingga harus dibuatkan aplikasi dengan animasi yang mampu menunjukkan bagaimana gerakan teknik pada bola voli.

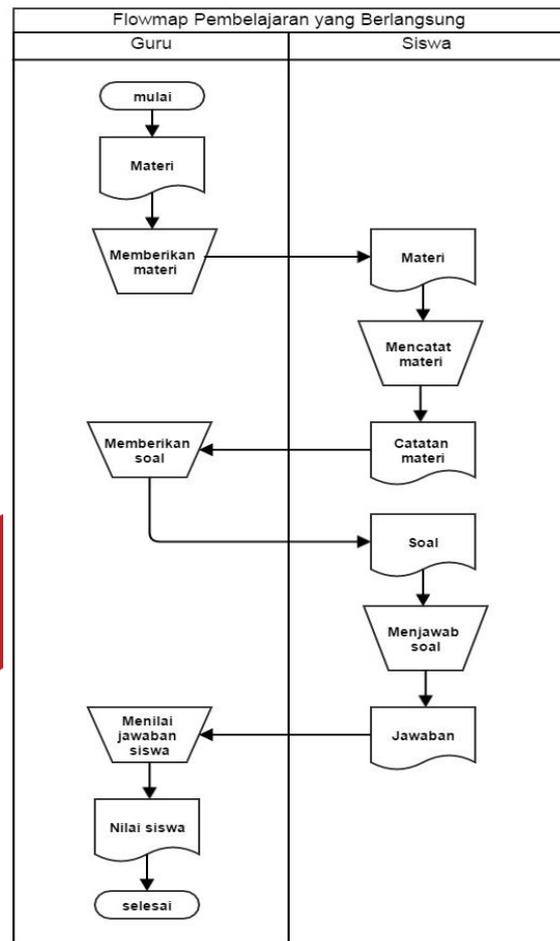
Pengujian pemahaman hanya dilakukan pada keseluruhan BAB permainan bola besar. Sehingga tidak diketahuinya tingkat pemahaman siswa terhadap bola voli. Setelah mengetahui sistem pengujian yang berlangsung di sekolah dari wawancara oleh seorang guru olahraga di sekolah tersebut, dapat disimpulkan bahwa harus dibuatkan aplikasi yang mampu memberikan soal sesaat sebelum pembelajaran dimulai dan setelah pembelajaran selesai, guna mengetahui tingkat pemahaman dan kompetensi siswa pada bola voli.

4.2 Flowmap

3.3.1 Flowmap yang sedang Berjalan

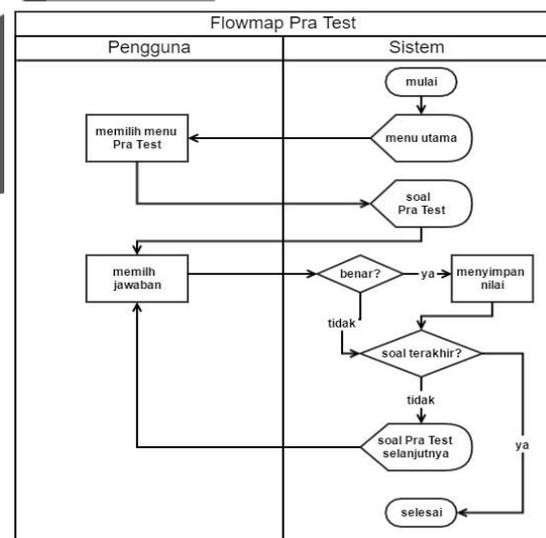
Sistem yang sedang berjalan pada mata pelajaran penjasokes ini dimulai dari pemberian materi oleh guru, kemudian siswa dapat mencatat materi yang telah disampaikan tersebut. Setelah materi dalam satu bab telah selesai disampaikan, maka siswa melaksanakan ujian dimana soal ujian tersebut diberikan oleh guru mereka. Siswa menjawab atau mengerjakan soal ujian yang diberikan oleh guru, kemudian dikumpulkan dan dinilai oleh guru mereka. Jika digambarkan dalam *flowmap*, maka

proses tersebut dimodelkan seperti gambar di bawah ini.



Gambar 3-1 Flowmap Sistem yang Sedang Berjalan

3.3.2 Flowmap Pra-Test Permainan Bola Voli



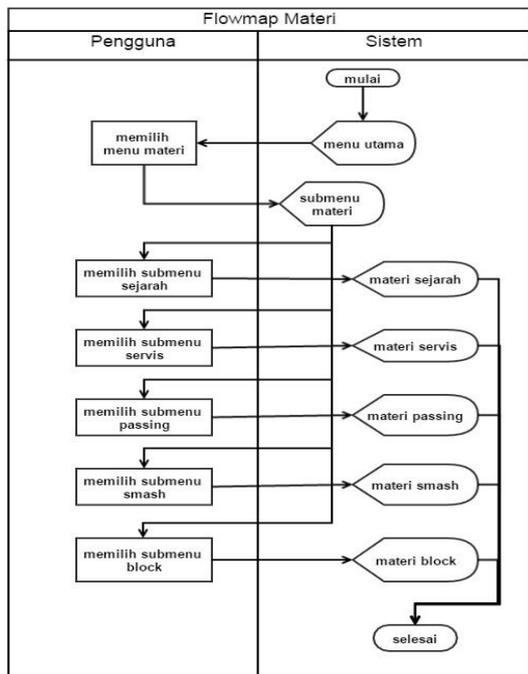
Gambar 3-2 Flowmap Pra Test Permainan Bola Voli

Berdasarkan *flowmap* di atas dapat dijelaskan bahwa aplikasi permainan bola voli ini memiliki menu *Pra Test*, yaitu menu yang berisi soal-soal pengetahuan umum mengenai teori permainan bola voli. Soal –

soal ini dikerjakan pengguna sebelum masuk pada menu materi dengan tujuan untuk mengukur kompetensi awal pengguna sebelum mempelajari materi permainan bola voli.

Menu *Pra Test* terdapat pada menu utama aplikasi permainan bola voli ini. Setelah pengguna memilih menu *Pra Test*, sistem akan menampilkan soal *Pra Test* yang harus dikerjakan oleh pengguna. Jika jawaban benar, maka sistem akan menyimpan nilai untuk soal tersebut. Jika jawaban salah, maka tidak ada nilai yang didapatkan pengguna. Setelah satu soal selesai dikerjakan, sistem akan menampilkan soal selanjutnya selama soal – soal yang diberikan belum pada soal terakhir. Jika pengguna telah menjawab soal terakhir, maka pengguna telah menyelesaikan soal *Pra Test* tersebut.

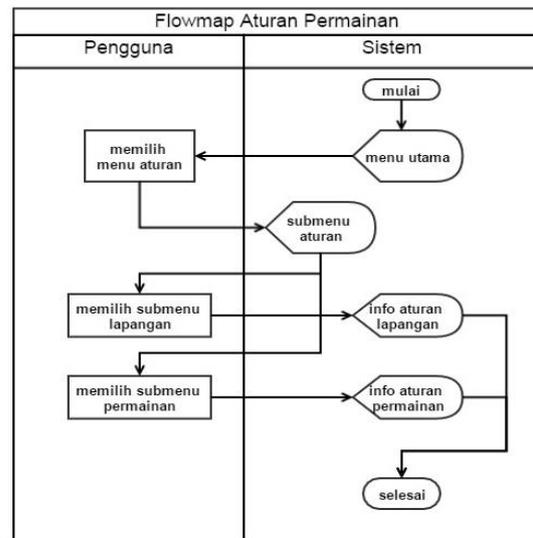
3.3.3 Flowmap Materi Permainan Bola Voli



Gambar 3-3 Flowmap Materi Permainan Bola Voli

Berdasarkan flowmap tersebut dapat dijelaskan bahwa aplikasi yang akan dibuat mempunyai menu materi, yakni penjelasan atau informasi singkat mengenai dasar materi permainan bola voli yang mencakup sejarah, *service*, *passing*, *smash*, dan *block* untuk bola voli. Pengguna dapat memilih menu materi sebelum melihat simulasi teknik permainannya agar memahami terlebih dahulu dasar materi permainan bola voli. Pada menu materi tersebut terdapat 4 submenu, yaitu sejarah, *service*, *passing*, *smash*, dan *block*. Pengguna dapat memilih secara acak submenu yang akan dilihat. Submenu yang dipilih akan menampilkan materi yang sesuai dengan pilihan pengguna.

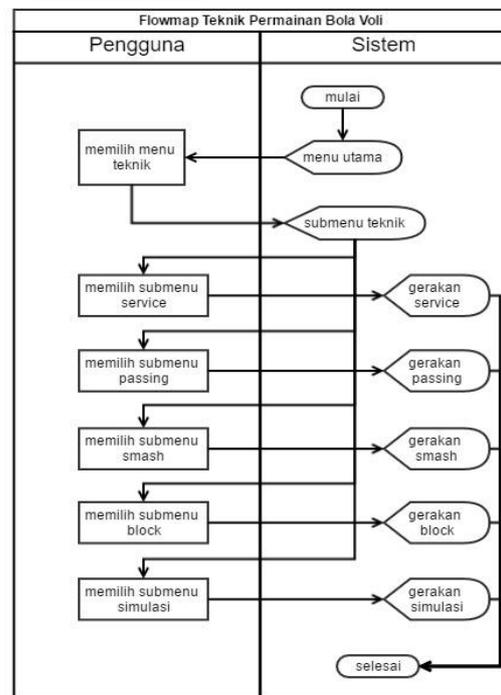
3.3.4 Flowmap Aturan Permainan Bola Voli



Gambar 3-4 Flowmap Aturan Permainan Bola Voli

Berdasarkan *flowmap* di atas dapat dijelaskan bahwa pada aplikasi ini mempunyai menu aturan permainan, yang berisi informasi mengenai aturan-aturan dasar dalam permainan bola voli. Pengguna dapat memilih menu aturan tersebut, kemudian akan ditampilkan 2 submenu, yaitu submenu aturan lapangan dan aturan permainan. Pengguna dapat memilih submenu yang akan dilihat, sistem akan menampilkan informasi mengenai aturan yang telah dipilih pengguna tersebut.

3.3.5 Flowmap Teknik Permainan Bola Voli

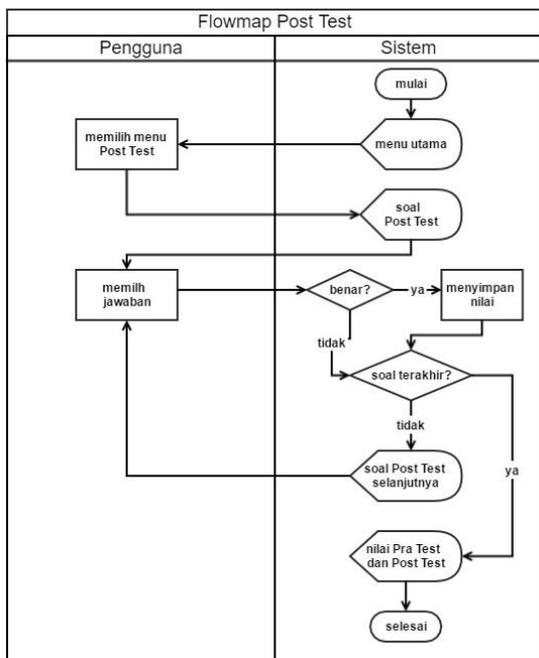


Gambar 3-5 Flowmap Teknik Permainan Bola Voli

Menu teknik ini dapat dikatakan sebagai inti dari aplikasi yang akan dibuat karena pada menu ini

memuat simulasi gerakan-gerakan yang terdapat pada permainan bola voli. Pada saat pengguna memilih menu ini, sistem akan menampilkan 4 submenu, yaitu teknik *service*, teknik *passing*, teknik *smash*, teknik *block* dan simulasi pertandingan secara singkat. Masing-masing pilihan tersebut akan menampilkan simulasi teknik gerakan permainan bola voli sesuai standar yang diajarkan di sekolah.

3.3.6 Flowmap Post-Test Permainan Bola Voli



Gambar 3-6 Flowmap Post Test Permainan Bola Voli

Berdasarkan *flowmap* di atas dapat dijelaskan bahwa aplikasi permainan bola voli ini memiliki menu *Post Test*, yaitu menu yang berisi soal-soal mengenai teori permainan bola voli setelah pengguna mempelajari materi, aturan, dan teknik permainan bola voli. Soal – soal ini diberikan dengan tujuan mengukur peningkatan kompetensi pengguna dalam mempelajari materi permainan bola voli.

Menu *Post Test* terdapat pada menu utama aplikasi permainan bola voli ini. Setelah pengguna memilih menu *Post Test*, sistem akan menampilkan soal *Post Test* yang harus dikerjakan oleh pengguna. Jika jawaban benar, maka sistem akan menyimpan nilai untuk soal tersebut. Jika jawaban salah, maka tidak ada nilai yang didapatkan pengguna. Setelah satu soal selesai dikerjakan, sistem akan menampilkan soal selanjutnya selama soal – soal yang diberikan belum pada soal terakhir. Jika pengguna telah menjawab soal terakhir, maka sistem akan menampilkan nilai *Pra Test* dan *Post Test* yang telah dikerjakan oleh pengguna tersebut. Nilai tersebut dapat menjadi acuan dalam melihat peningkatan kompetensi pengguna dalam mempelajari materi permainan bola voli.

4. Pengujian

4.2 Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi dilakukan menggunakan 5 komputer berbeda, namun kelima komputer berhasil menjalankan semua proses aplikasi tanpa ada masalah. Kelima komputer tersebut menggunakan *operating system windows* dengan versi yang berbeda-beda. Berikut ini spesifikasi dan hasil dari pengujian pada 5 komputer tersebut.

Tabel 4-1 Spesifikasi komputer pengujian

Jenis Komputer	OS	CPU	RAM	Hard Disk	VGA	Berjalan	Tidak
ASUS A45V	Windows 7 Home	Intel Core i.5	2 GB	500 GB	NVIDIA 1 GB	V	
ASUS A45VD	Windows 7 Professional	Intel Core i.3	2 GB	500 GB	NVIDIA 1 GB	V	
ASUS Transformer	Windows 8.0	Intel Atom	1 GB	500 GB	512 MB	V	
ACER TRAVELMATE	Windows 10	Intel core i.3	4 GB	500 GB	1 GB	V	
ASUS A455LN	Windows 8.1	Intel Core i.5	8 GB	1000 GB	NVIDIA 2 GB	V	

4.2 Pengujian Aplikasi

Tahap *User Acceptance Test (UAT)* adalah tahapan terakhir sebelum nantinya aplikasi dipublikasikan. Pada tahap ini pengujian melibatkan *user* atau pengguna dan pengguna disini meliputi orang yang berkecimpung di dalam proses belajar-mengajar, siswa, guru dan kepala sekolah. Dalam pelaksanaan *User Acceptance Test* penulis menggunakan metode kuisioner yang berisikan delapan butir pertanyaan tertutup untuk diisi oleh *user* yang berjumlah 25 orang. Berikut adalah rekap data hasil dari pengisian kuisioner *User Acceptance Test*.

Tabel 4-2 Tabel Rekap Data Kuisioner *User Acceptance Test (UAT)*

Pertanyaan 1	Jawaban				
	Sangat Menarik	Menarik	Cukup Menarik	Kurang Menarik	Tidak Menarik
Apakah aplikasi pembelajaran bola voli ini menarik untuk digunakan menurut anda	1	12	9	3	0
Pertanyaan 2	Jawaban				
	Sangat Bagus	Bagus	Cukup Bagus	Kurang Bagus	Tidak Bagus
Apakah desain tampilan aplikasi pembelajaran bola voli ini bagus menurut anda	0	13	12	0	0

Pertanyaan 3	Jawaban				
	Sangat Sesuai	Sesuai	Cukup Sesuai	Kurang Sesuai	Tidak Sesuai
Apakah tampilan 3D dari objek aplikasi pembelajaran bola voli sudah sesuai dengan yang ada di dalam pembelajaran	8	7	4	1	0
Pertanyaan 4	Jawaban				
	Sangat Mudah	Mudah	Cukup Mudah	Cukup Sulit	Sulit
Apakah menu-menu untuk pengoperasian aplikasi mudah digunakan menurut anda	3	9	13	0	0
Pertanyaan 5	Jawaban				
	Sangat Membantu	Membantu	Cukup Membantu	Kurang Membantu	Tidak Membantu
Apakah aplikasi pembelajaran bola voli ini dapat membantu anda dalam memahami pembelajaran bola voli	8	6	8	3	0
Pertanyaan 6	Jawaban				
	Sangat Tepat	Tepat	Cukup Tepat	Kurang Tepat	Tidak Tepat
Apakah penempatan tombol-tombol fungsionalitas sudah tepat menurut anda	0	11	13	1	0
Pertanyaan 7	Jawaban				
	Sangat Mampu	Mampu	Cukup Mampu	Kurang Mampu	Tidak Mampu
Apakah menurut anda aplikasi ini mampu membantu anda untuk meningkatkan pemahaman dan kompetensi siswa	7	9	9	0	0
Pertanyaan 8	Jawaban				
	Sangat Layak	Layak	Cukup Layak	Kurang Layak	Tidak Layak
Apakah aplikasi pembelajaran bola voli ini layak untuk digunakan dan diperkenalkan dalam kegiatan belajar-mengajar	7	10	5	3	0

5. Penutup

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari pembuatan aplikasi pembelajaran permainan bola voli ini adalah sebagai berikut.

1. Aplikasi ini mampu menyediakan fasilitas *pre-test* dan *post-test* untuk menunjukkan adanya peningkatan kompetensi siswa.
2. Aplikasi ini mampu menyediakan materi permainan bola voli yang meliputi materi sejarah permainan bola voli, *service*, *passing*, *smash*, dan *block*.
3. Aplikasi ini mampu menyediakan aturan-aturan yang ada dalam permainan bola voli.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut pada aplikasi pembelajaran permainan bola voli antara lain :

1. Aplikasi dapat dikembangkan untuk materi olahraga dan mata pelajaran yang lainnya.
2. Diharapkan aplikasi dapat dikembangkan menjadi aplikasi *mobile* berbasis android atau iOS agar dapat digunakan kapan saja dan dimana saja.

Daftar Pustaka

- [1] A. Mukholid, *Pendidikan Jasmani Olahraga dan Kesehatan*. Jakarta Timur: Yudhistira, 2007.
- [2] Sue Blackman, *Beginning 3D Game Development with Unity 4 : All-in-One, Multi-Platform Game Development*. London: Technology in Action, 2013.
- [3] Brian Mennenoh, *Learning 3Ds Max 2015*. New York: Infinite Skill, 2015.
- [4] Gartina, *Pemodelan dengan Flowmap*. Bandung: Politeknik Telkom, 2009.
- [5] Ana Yulianti, *Bekerja dengan Designer Grafis*. Jakarta: Erlangga, 2008.
- [6] Watkins, John and Mills, Simon, *Testing IT An Off-the-Shelf Software Testing Process Second Edition*, Cambridge University Press, 2011.