



## Rancang Bangun Aplikasi Simulasi 3D Pembelajaran Fisika Berbasis Fisika Berbasis Desktop Sebagai Media Pembelajaran Untuk Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) (Studi Kasus: SMA Negeri 1 Bukit Batu)

Meiri Yanti<sup>1</sup>, dan Meilany Dewi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Caltex Riau, Teknik Informatika, email: meiri16ti@mahasiswa.pcr.ac.id

<sup>2</sup>Politeknik Caltex Riau, Teknik Informatika, email: meilany@pcr.ac.id

### Abstrak

*Elastisitas zat padat, fluida statik, fluida dinamik, dan termodinamika merupakan empat materi yang diajarkan pada pelajaran fisika untuk siswa SMA kelas XI. Berdasarkan hasil wawancara, metode konvensional dengan bantuan media konvensional masih menimbulkan kesulitan dikarenakan keterbatasan informasi, serta kurangnya alat peraga untuk menunjang pembelajaran. Sehingga diperlukannya suatu media pembelajaran baru yang dapat menjelaskan materi fisika secara interaktif dan dipergunakan sebagai alternatif media pembelajaran baru untuk membantu siswa dalam memahami materi. Oleh karena itu, akan dibangun sebuah aplikasi pembelajaran tentang fisika dengan materi elastisitas zat padat, fluida statik, fluida dinamik dan termodinamika berbasis desktop yang akan menampilkan simulasi penerapan dan materi tersebut. Aplikasi ini telah berhasil dibangun dengan fungsionalitas yang berjalan baik serta materi yang tervalidasi untuk membantu siswa dalam memahami materi yang disajikan dengan diperolehnya peningkatan yang lebih unggul dibandingkan media konvensional, yakni 21,33% untuk elastisitas zat padat, 14% untuk fluida statik, 16% untuk fluida dinamik, dan 19% untuk termodinamika. Serta dapat dijadikan alternatif media pembelajaran interaktif untuk guru dalam menyampaikan materi yang disajikan dengan diperolehnya hasil pengujian kepuasan sebesar 89,21% dengan kategori sangat baik serta pengujian usabilitas sebesar 73,20% yang menunjukkan aplikasi telah bersifat acceptable.*

**Kata kunci:** Aplikasi Desktop Simulasi 3D, Media Pembelajaran, Fisika

### Abstract

*Elasticity of solids, static fluids, dynamic fluids, and thermodynamics are the four materials taught in physics classes for 11<sup>th</sup> grade students. Based on interview result, conventional methods with conventional media still cause difficulties due to limited information, and the lack of teaching aids to support learning. So that we need a new learning media that can explain physics material interactively and be used as an alternative to new media to help students understand the material. Therefore, a desktop-based learning application physics will be built with the material elasticity of solid, static fluid, dynamic fluid, and thermodynamics which will display a simulation of the application and the material. This application has been successfully built with functionality that runs well and validated material to help students understand the material presented by obtaining*

*an increase that is superior to conventional media, i.e. 21,33% for elasticity of solid, 14% for static fluids, 16% for dynamic fluids, and 19% for thermodynamics. Along it can be used as an alternative interactive learning media for teachers in delivering the material presented by obtaining a satisfaction test result of 89,21% with a very good category and a usability test of 73,20% which indicates that the application is acceptable.*

**Keywords:** Desktop Application of 3D Simulation, Learning Media, Physics

---

## 1. Pendahuluan

Fisika adalah salah satu mata pelajaran yang diajarkan di jenjang SMA sesuai dengan standar kurikulum 2013. Terdapat 11 materi atau bab yang diajarkan untuk fisika kelas 11, dimana empat diantaranya adalah elastisitas zat padat, fluida statik, fluida dinamik, dan termodinamika [1]. Santyasa [2] menyebutkan bahwa model pembelajaran yang efektif adalah model pembelajaran yang memiliki landasan teoritik yang humanis, berorientasi kekinian, memiliki sintak pembelajaran yang sederhana, mudah dilakukan, dapat mencapai tujuan dan hasil belajar yang disasar. Namun berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan pendidik mata pelajaran fisika di SMA Negeri 1 Bukit Batu bahwa metode pembelajaran yang digunakan dalam proses belajar masih menggunakan metode konvensional, dimana metode ini masih menimbulkan kesulitan dan belum efektif karena keterbatasan peralatan penerapan materi, sehingga membuat siswa kesulitan memahami konsep yang diajarkan dengan baik.

Melalui permasalahan yang ditemukan, penulis melakukan wawancara kembali dengan pendidik atau guru mata pelajaran fisika SMA Negeri 1 Batu untuk mengembangkan sebuah metode pembelajaran baru yang efektif untuk meningkatkan peserta didik yaitu didik yaitu sebuah pembelajaran yang berbasis *desktop*. Menurut Santyasa [3] media pembelajaran dengan menggunakan tiga dimensi memiliki kelebihan yaitu dapat memberikan pengalaman secara langsung, dapat memperlihatkan struktur organisasi secara jelas dan dapat memperlihatkan objek secara lengkap. Hal ini juga ditambahkan oleh guru fisika bahwa jika materi pembelajaran fisika akan lebih mudah dijelaskan dalam bentuk tiga dimensi, karena terasa lebih nyata dan peserta didik lebih termotivasi dengan gambar dalam bentuk tiga dimensi [4]. Oleh sebab itu, akan dibangun aplikasi sebagai media pembelajaran baru yang menampilkan simulasi dari penerapan keempat materi yaitu elastisitas zat padat, fluida statik, fluida dinamik, dan termodinamika berbasis *desktop*. Pada aplikasi yang akan dibangun juga terdapat fitur kuis yang dipergunakan untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik terkait materi yang dijelaskan, menurut [4] dengan melakukan soal evaluasi belajar seperti kuis dapat mengukur pemahaman siswa. Dengan dibangunnya aplikasi simulasi tiga dimensi tentang elastisitas zat padat, fluida statik, fluida dinamik, dan termodinamika berbasis *desktop* sebagai media pembelajaran diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami materi elastisitas zat padat, fluida statik, fluida dinamik, dan termodinamika dan sebagai alternatif media pembelajaran interaktif untuk guru dalam menyampaikan materi elastisitas zat padat, fluida statik, fluida dinamik, dan termodinamika.

## 2. Penelitian Terdahulu

Penelitian atau tugas akhir yang menjadi referensi bahan penelitian ini yang pertama oleh [5] yang bertujuan membuat sebuah media pembelajaran yaitu aplikasi simulasi berbasis multimedia untuk mekanika fluida pada fisika yang dapat membantu seseorang yang dalam hal ini lebih difokuskan pada siswa tingkat SMA kelas XI, dilengkapi dengan materi, simulasi dan visualisasi hukum pada fluida dan latihan soal dengan desain tampilan 2D.

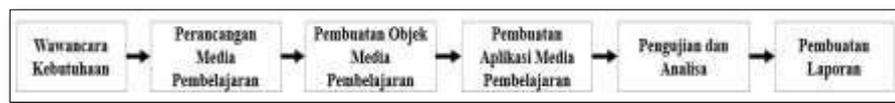
Penelitian selanjutnya dari [6] yang membuat media pembelajaran atau aplikasi simulasi pembelajaran tentang reaksi kimia, dimana aplikasi digunakan untuk siswa SMA dan berdasarkan

pada Kurikulum Pendidikan 2013. Aplikasi dibuat dengan menggunakan *software Unity 3D* dan *Blender 3D*, serta berbasis *desktop*.

Terakhir adalah penelitian dari [7] yang melakukan pembangunan sebuah aplikasi pembelajaran sistem pencernaan manusia sebagai media alternatif siswa kelas XI IPA Sekolah Menengah Atas (SMA), penelitian tersebut dirancang berbasis *desktop* dengan tampilan 3D menggunakan bahasa pemrograman C#. Perangkat lunak utama yang digunakan adalah *Blender 3D* dan *Unity 3D*.

### 3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan dalam pembuatan penelitian ini sesuai dengan gambaran umum yang diuraikan pada gambar berikut.

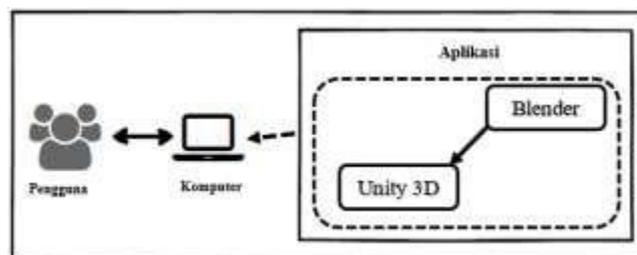


Gambar 1. Block Diagram Gambaran Umum Penelitian

Berdasarkan Gambar 1 diatas, penelitian ini akan dimulai dengan proses wawancara untuk mengetahui kebenaran kebutuhan dan memastikan bahwa media pembelajaran yang dibangun akan dibutuhkan oleh lokasi studi kasus yang dituju. Kemudian dilanjutkan dengan proses perancangan media pembelajaran yang dilakukan dengan membuat proposal proyek akhir. Lalu dilakukan tahap pembuatan objek media pembelajaran sesuai perumusan masalah dan dilanjutkan dengan pembuatan aplikasi media pembelajaran berdasarkan perancangan antarmuka yang dibuat. Kemudian setelah selesai diimplementasi, maka akan dilakukan pengujian dan analisis untuk menentukan apakah proyek akhir mencapai tujuan yang diharapkan atau tidak. Terakhir adalah pembuatan laporan dari proyek akhir yang berjudul Rancang Bangun Aplikasi Simulasi 3D Pembelajaran Fisika Berbasis Desktop Sebagai Media Pembelajaran Untuk Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA).

### 4. Perancangan

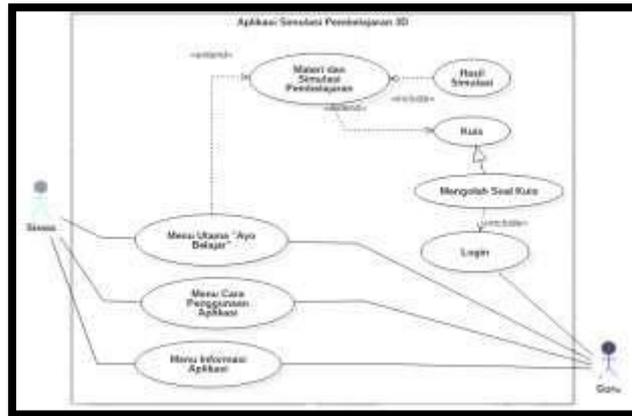
#### 4.1 Arsitektur Sistem



Gambar 2. Arsitektur Sistem

Gambar 2 menjelaskan arsitektur dari sistem yang dibangun, dimana pengguna akan menggunakan komputer yang memiliki sebuah aplikasi pembelajaran yang akan dibangun. Aplikasi dibangun dengan menggunakan perangkat lunak Blender dan Unity 3D. Pada aplikasi ini blender digunakan dalam proses *modelling* atau pembuatan objek-objek untuk penerapan pembelajaran fisika serta pembuatan animasi simulasi peralatan. Sedangkan Unity 3D digunakan untuk proses pembangunan aplikasi simulasi 3D berbasis *desktop*.

## 4.2 Use Case Diagram



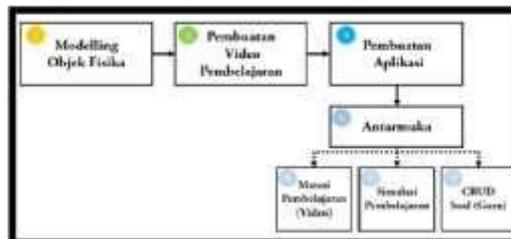
Gambar 3. Use Case Diagram

Gambar 3 menjelaskan bahwa pada aplikasi ini, pengguna pada aplikasi akan terbagi menjadi dua yaitu siswa dan guru. Pengguna dengan *role* sebagai siswa dan guru dapat melakukan akses di halaman utama, halaman cara penggunaan aplikasi, halaman informasi aplikasi, melihat materi dan simulasi pembelajaran, serta melakukan kuis. Kemudian, khusus untuk pengguna dengan *role* sebagai guru bisa melakukan pengolahan terhadap soal kuis dengan syarat melakukan *login* sebagai bukti memiliki akses sebagai seorang guru.

## 5. Hasil dan Analisa

### 5.1. Hasil Pembangunan Aplikasi Simulasi 3D Pembelajaran Fisika

Berdasarkan perumusan masalah yang diuraikan, maka implementasi dari pembangunan aplikasi dapat ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 4. Rancangan Hasil Implementasi

Tahapan dimulai dari *modelling* objek pembelajaran fisika yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi Blender. Dimana objek-objek yang dibuat diantaranya adalah balok penyangga pegas, balok beban pegas, pegas, dongkrak hidrolik, hidrometer, selang air besar dan kecil, tangki bocor, venturimeter, mesin kalor, dan mesin pendingin. Kemudian dilanjutkan pada pembuatan video pembelajaran yang akan digunakan sebagai pendukung pada aplikasi, dimana materi yang dibuat terdiri dari materi elastisitas zat padat, fluida statik hukum pascal dan hukum archimedes, fluida dinamik dan persamaan kontinuitas, serta hukum termodinamika I dan II. Video yang telah dibuat kemudian diubah ke format mp4 dan di masukkan ke dalam *assets* Unity. Proses terakhir adalah pembuatan aplikasi yang terdiri dari beberapa antarmuka atau tampilan. Adapun antarmuka dari pembelajaran fisika adalah sebagai berikut.

#### 1. Tampilan Menu Utama dan Menu Ayo Belajar

Gambar 5 (a) menjelaskan tampilan utama dari aplikasi Ketika pertama kali dijalankan. Pada tampilan ini terdapat beberapa tombol, seperti Ayo Belajar, Petunjuk Aplikasi, Tentang Aplikasi,

Login Guru dan Keluar. Sementara Gambar 5 (b) menjelaskan tampilan dari halaman ayo belajar yang berisikan 4 pilihan tombol untuk materi dan 2 tombol untuk keluar dan kembali ke halaman utama.



Gambar 5. (a) Tampilan Menu Utama Aplikasi. (b) Tampilan Menu Ayo Belajar

## 2. Tampilan Sub-Menu dari Menu Ayo Belajar

Gambar 6 merupakan tampilan tentang ringkasan materi pembelajaran fisika untuk materi elastisitas zat padat, fluida statik, fluida dinamik, dan termodinamika.



Gambar 6. Tampilan Sub-Menu Elastisitas Zat Padat, Fluida Statik, Fluida Dinamik, dan Termodinamika

## 3. Tampilan Simulasi Penerapan Materi dan Mulai Kuis

Gambar 7 (a) merupakan salah satu tampilan untuk halaman simulasi penerapan materi, dimana pada halaman ini pengguna dapat melakukan simulasi dengan melakukan proses *drag and drop* alat simulasi dari panel alat ke panel simulasi alat. Selain itu, juga terdapat panel rumus, inputan nilai dan hasil yang menunjang halaman ini. Terakhir terdapat beberapa tombol pendukung untuk memulai, memberhentikan dan mengulang simulasi serta perhitungan yang dilakukan, serta sebuah tombol untuk memulai kuis. Sedangkan Gambar 7 (b) yaitu halaman kuis, dimana pada bagian ini, pengguna dapat memilih jawaban dan bisa kembali ke soal sebelumnya untuk memeriksa jawaban yang dimiliki



Gambar 7. (a) Tampilan Simulasi Penerapan Materi. (b) Tampilan Halaman Mulai Kuis

## 4. Tampilan Halaman Menu Petunjuk Aplikasi dan Tentang Aplikasi

Gambar 8 (a) merupakan halaman petunjuk aplikasi yang berisi petunjuk penggunaan aplikasi, khusus untuk petunjuk guru hanya bisa diakses oleh guru untuk melihat cara-cara penggunaan halaman khusus guru. Sementara Gambar 8 (b) adalah halaman tentang aplikasi yang menampilkan informasi tentang nama aplikasi, pembuat atau pengembang serta ucapan terima kasih kepada orang-orang yang telah membantu dalam proses pengembangan aplikasi.



Gambar 8. (a) Tampilan Halaman Menu Petunjuk Aplikasi. (b) Tampilan Halaman Menu Tentang Aplikasi

##### 5. Tampilan Halaman Menu Petunjuk Aplikasi dan Tentang Aplikasi

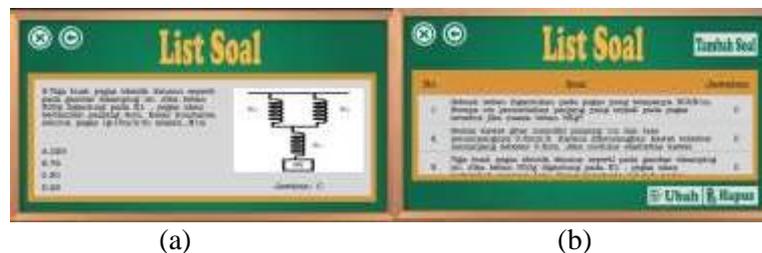
Gambar 9 (a) merupakan halaman untuk *login* guru. Dimana terdapat sebuah *form* yang harus diisi untuk akses lebih lanjut. Setelah berhasil masuk maka akan diarahkan pada halaman utama guru. Sedangkan Gambar 9 (b) merupakan halaman utama guru yang memberikan guru untuk dapat melihat dan mengolah soal evaluasi sesuai dengan materi pembelajaran fisika yang dipilih pada bagian kanan tampilan, yaitu elastisitas zat padat, fluida statik, fluida dinamik, dan termodinamika.



Gambar 9. (a) Halaman Form Login Guru. (b) Halaman Utama Guru

##### 6. Tampilan Halaman Lihat Soal dan Olah Soal Evaluasi

Dimana Gambar 10 (a) menunjukkan halaman lihat soal dan 10 (b) menunjukkan halaman olah soal yang akan menampilkan soal serta tombol untuk mengubah, menghapus dan menambah soal.



Gambar 10. (a) Halaman Lihat Soal. (b) Halaman Olah Soal Evaluasi

##### 7. Tampilan Halaman Lihat Soal dan Olah Soal Evaluasi

Gambar 11 merupakan halaman tambah soal tulisan dan tambah soal bergambar yang terdapat pada aplikasi.



Gambar 11. Halaman Tambah Soal Tulisan dan Bergambar

## 5.2. Pengujian dan Analisa

### 5.2.1. Pengujian *Black-Box* dan Analisa

Pengujian *black-box* dibagi menjadi dua pengujian sebagai berikut:

#### 1. Pengujian Fungsionalitas dan Analisa

Pengujian ini dilakukan untuk melihat apakah kebutuhan fungsional dari aplikasi yang dibangun dapat memberikan hasil yang diharapkan. Berdasarkan hasil pengujian fungsionalitas dari aplikasi yang telah dibangun bahwa seluruh fungsi dari aplikasi simulasi 3D pembelajaran fisika telah berjalan baik dan sesuai. Dimana aplikasi telah memberikan output sesuai dengan dengan inputan yang diberikan oleh pengguna.

#### 2. Pengujian Usabilitas dan Analisa

Pengujian usabilitas dilakukan dengan metode SUS kepada 32 responden yang terdiri dari 2 guru mata pelajaran dan 30 siswa yang telah menggunakan aplikasi. Dimana berdasarkan hasil pengujian didapatkan total skor akhir SUS adalah 2342,5 dengan jumlah rata-rata yang didapat adalah 73,20%.

Berdasarkan hasil pengujian *usability* yang telah dilakukan dengan 32 responden sesuai yang diuraikan, maka didapatkan hasil rata-rata skor *usability* sebesar 73,20% yang menunjukkan bahwa aplikasi bersifat *acceptable*. Hasil skor SUS yang telah didapatkan hanya sebesar 73,20% dikarenakan menurut beberapa responden atau pengguna aplikasi yang dibangun masih tidak kompleks karena materi yang diberikan dinilai masih belum lengkap atau rinci sehingga perlu pedalaman lagi, seperti menyertakan contoh soal dalam uraian materi. Disamping itu beberapa pengguna lain menyatakan belum sempurna percaya diri dalam menggunakan aplikasi dan perlu belajar terlebih dahulu atau mendapatkan bantuan teknisi walaupun telah disediakan menu petunjuk penggunaan aplikasi.

### 5.2.2. Pengujian Pengumpulan Data dan Analisa

Pengujian pengumpulan data dibagi menjadi dua pengujian sebagai berikut:

#### 1. Pengujian Wawancara (Validasi Data) dan Analisa

Pengujian wawancara digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai validitas data materi, dimana pengujian ditujukan kepada 2 orang guru mata pelajaran fisika SMA Negeri 1 Bukit Batu yang terbagi menjadi dua tahap, hasil tahap pertama adalah kekurangan dalam menampilkan materi fluida dinamik dan termodinamika dalam peralatan simulasi yang digunakan agar sesuai dan baik, dan hasil tahap kedua menyatakan bahwa hasil telah berjalan sesuai, tepat dan baik serta aplikasi dapat digunakan untuk dijadikan sebagai media pembelajaran fisika.

Berdasarkan hasil wawancara yang digunakan untuk validasi data materi serta peralatan simulasi dengan guru mata pelajaran fisika SMA Negeri 1 bukit Batu didapatkan hasil bahwa peralatan simulasi yang dibuat serta materi yang ditampilkan sudah sesuai, tepat dan baik untuk dijadikan sebagai materi pembelajaran fisika pada aplikasi yang dibangun (khusus materi: elastisitas zat padat, fluida statik, fluida dinamik, dan termodinamika).

#### 2. Pengujian Survei dan Analisa

Pengujian digunakan untuk menguji nilai interaktif dan efektifitas media pembelajaran yang digunakan serta memastikan kepuasan pengguna dalam berbagai aspek yaitu pembelajaran materi, desain visual dan interaksi pemakai dengan program. Hasil dari pengujian dihitung dengan menggunakan perhitungan skala *likert* dengan hasil 89,21% dengan keterangan atau kategori "sangat baik".

Berdasarkan hasil perhitungan kuesioner kepuasan pengguna didapatkan hasil rata-rata 89,21% dengan kategori “Sangat Baik”, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa aplikasi yang dibangun memiliki nilai interaktif yang tinggi serta efektif untuk digunakan sebagai media pembelajaran khususnya media pembelajaran fisika. Hasil rata-rata pengujian hanya bernilai 89,21% dikarenakan menurut beberapa responden (pengguna) aplikasi yang dibangun belum bisa membantu siswa belajar tanpa guru dikelas karena beberapa materi masih membutuhkan penambahan penjelasan yang lebih terperinci dan lebih jelas seperti memberikan contoh soal.

### 5.2.3. Pengujian *Design Experiment* dan Analisa

Pengujian ini dilakukan kepada siswa/i SMA Negeri 1 Bukit Batu yang dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok media konvensional dan media aplikasi, masing-masing kelompok berjumlah 30 orang siswa/i. Berikut merupakan hasil pengujian *pre-test* dan *post-test* dengan menggunakan media konvensional atau buku untuk seluruh materi.

**Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Pengujian Media Konvensional**

No.	Nama Sswa	Persentase Kebenaran											
		Elastisitas Zat Padat			Fluida Statik			Fluida Dinamik			Termodinamika		
		Pre	Post	Ket	Pre	Post	Ket	Pre	Post	Ket	Pre	Post	Ket
1.	S1-Buku	90	70		50	60		0	20		0	10	
2.	S2-Buku	70	70		50	60		20	30		20	10	
3.	S3-Buku	60	50		30	30		20	30		10	10	
4.	S4-Buku	30	40		30	40		20	40		10	10	
5.	S5-Buku	60	90		40	70		30	30		10	30	
6.	S6-Buku	10	60		70	70		30	20		30	20	
7.	S7-Buku	10	70		10	50		30	30		10	10	
8.	S8-Buku	90	100		30	60		10	10		20	40	
9.	S9-Buku	60	30		60	30		30	20		20	20	
10.	S10-Buku	30	40		30	30		20	40		30	40	
11.	S11-Buku	20	50		30	60		20	40		30	50	
12.	S12-Buku	60	50		60	60		20	20		30	40	
13.	S13-Buku	20	30		60	40		10	50		50	20	
14.	S14-Buku	20	30		70	30		10	30		30	30	
15.	S15-Buku	40	40		20	60		20	20		10	10	
16.	S16-Buku	30	60		30	40		30	30		30	50	
17.	S17-Buku	30	70		40	70		10	70		40	80	
18.	S18-Buku	30	50		40	30		30	50		40	70	
19.	S19-Buku	40	30		30	40		40	20		30	30	
20.	S20-Buku	30	80		20	70		20	70		30	60	
21.	S21-Buku	20	70		20	70		40	60		20	80	
22.	S22-Buku	20	70		40	70		30	60		40	70	
23.	S23-Buku	60	80		80	60		20	30		60	50	
24.	S24-Buku	50	40		40	40		30	40		40	70	
25.	S25-Buku	40	50		10	50		20	40		40	40	
26.	S26-Buku	30	50		20	40		20	20		0	60	
27.	S27-Buku	30	60		40	50		40	30		20	50	
28.	S28-Buku	20	50		50	70		10	20		20	30	
29.	S29-Buku	20	60		30	50		20	40		40	20	
30.	S30-Buku	40	70		60	50		10	30		0	20	
	<b>Rata-Rata</b>	<b>37,33</b>	<b>57</b>		<b>39,67</b>	<b>51,67</b>		<b>21,67</b>	<b>34,67</b>		<b>25</b>	<b>37,67</b>	

Tabel 2 menunjukkan bahwa persentase perbandingan kebenaran dari hasil *pre-test* ke *post-test* yang didapatkan dari hasil penggunaan media konvensional adalah 19,76% untuk elastisitas zat padat, 12% untuk fluida statik, 13% untuk fluida dinamik dan 12,67% untuk termodinamika. Kemudian berikut merupakan hasil pengujian *pre-test* dan *post-test* dengan menggunakan media aplikasi untuk seluruh materi.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Pengujian Media Aplikasi

No.	Nama Sswa	Persentase Kebenaran											
		Elastisitas Zat Padat			Fluida Statik			Fluida Dinamik			Termodinamika		
		Pre	Post	Ket	Pre	Post	Ket	Pre	Post	Ket	Pre	Post	Ket
1.	S1-App	30	40		50	50		20	20		30	40	
2.	S2-App	50	60		20	70		40	40		70	90	
3.	S3-App	30	50		50	70		30	70		30	30	
4.	S4-App	10	40		40	30		20	10		40	30	
5.	S5-App	30	50		40	20		20	10		30	30	
6.	S6-App	20	50		20	40		40	30		50	70	
7.	S7-App	90	70		50	60		30	30		20	50	
8.	S8-App	20	70		40	40		30	70		10	90	
9.	S9-App	60	80		30	40		0	70		10	90	
10.	S10-App	90	80		50	60		20	30		0	50	
11.	S11-App	30	60		20	40		40	30		50	70	
12.	S12-App	40	50		10	30		20	20		40	40	
13.	S13-App	80	100		60	80		40	70		30	50	
14.	S14-App	80	100		60	80		0	50		10	50	
15.	S15-App	30	60		40	70		10	30		0	20	
16.	S16-App	50	80		20	60		60	40		30	50	
17.	S17-App	30	60		40	60		40	50		30	50	
18.	S18-App	40	80		30	60		0	30		20	50	
19.	S19-App	30	60		60	40		10	20		50	70	
20.	S20-App	50	80		40	60		10	30		30	50	
21.	S21-App	60	80		60	70		30	40		20	20	
22.	S22-App	30	50		60	60		30	40		30	50	
23.	S23-App	50	70		50	50		30	40		60	50	
24.	S24-App	60	80		60	60		20	30		30	50	
25.	S25-App	30	60		30	50		20	30		40	50	
26.	S26-App	50	80		60	70		10	50		20	50	
27.	S27-App	40	40		30	50		20	50		40	60	
28.	S28-App	60	80		30	60		20	30		40	40	
29.	S29-App	40	70		40	70		20	50		40	30	
30.	S30-App	40	60		20	60		30	30		20	30	
	<b>Rata-Rata</b>	<b>45</b>	<b>66,33</b>		<b>40,33</b>	<b>54,33</b>		<b>23,33</b>	<b>39,33</b>		<b>31</b>	<b>50</b>	

Tabel 3 menunjukkan bahwa persentase perbandingan kebenaran yang didapatkan dari hasil *pre-test* ke *post-test* penggunaan media aplikasi adalah 21,67% untuk elastisitas zat padat, 14% untuk fluida statik, 16% untuk fluida dinamik dan 19% untuk termodinamika. Warna merah pada keterangan kedua tabel menunjukkan nilai mengalami penurunan dari *pre-test* ke *post-test*, warna hijau menunjukkan nilai mengalami peningkatan dari *pre-test* ke *post-test*, sedangkan tanpa warna menunjukkan nilai tetap atau tidak mengalami perubahan.

Berdasarkan hasil pengujian tersebut yang diuraikan dalam dua tabel di atas didapatkan bahwa hasil uji kuis yang dilakukan dengan menggunakan media aplikasi memiliki nilai perbandingan atau peningkatan yang lebih unggul dan tinggi dibandingkan dengan hasil uji kuis yang dilakukan dengan media konvensional, yaitu sebesar 21,33% untuk elastisitas zat padat, 14% untuk fluida statik, 16% untuk fluida dinamik, dan 19% untuk termodinamika, sehingga disimpulkan bahwa manfaat yang diharapkan yaitu membantu siswa dalam memahami materi yang disajikan serta keefektifitasan penggunaannya terbukti berhasil.

## 6. Kesimpulan dan Saran

### 6.1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang diperoleh dari hasil Analisa yang telah didapatkan terhadap data pengujian adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi pembelajaran interaktif simulasi 3D tentang pembelajaran fisika dengan materi elastisitas zat padat, fluida statik, fluida dinamik, dan termodinamika berbasis *desktop* telah

berhasil dibangun dengan fungsionalitas yang berjalan baik serta memiliki materi yang tervalidasi.

2. Aplikasi pembelajaran yang dibangun terbukti membantu siswa dalam memahami materi elastisitas zat padat, fluida statik, fluida dinamik, dan termodinamika dengan diperolehnya perbandingan atau peningkatan yang lebih unggul dibandingkan dengan menggunakan media konvensional, yakni 21,33% untuk elastisitas zat padat, 14% untuk fluida statik, 16% untuk fluida dinamik, dan 19% untuk termodinamika.

3. Aplikasi pembelajaran yang dibangun dapat dijadikan alternatif media pembelajaran interaktif untuk guru dalam menyampaikan materi elastisitas zat padat, fluida statik, fluida dinamik, dan termodinamika dengan memperoleh hasil pengujian kepuasan pengguna sebesar 89,21% dengan kategori sangat baik serta pengujian usability sebesar 73,20% yang menunjukkan aplikasi telah bersifat *acceptable*.

## 6.2. Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan untuk pengembangan lebih lanjut kedepan adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan aplikasi dengan menambahkan topik pembelajaran yang lebih beragam dengan pembahasan dan simulasi yang lebih variasi, terperinci serta menarik.
2. Mengembangkan aplikasi dengan menambahkan fitur baru seperti fitur penambahan atau perubahan materi yang dapat dilakukan melalui akses sebagai guru, serta berbasis *online* sehingga lebih baik dan sempurna.

## Daftar Pustaka

- [1] Kanginan, M. (2016). *Fisika 2 untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- [2] Santyasa, I. W. (2007). Model Pembelajaran Inovatif. *Model-Model Pembelajaran Inovatif*, 14.
- [3] Santyasa, I. W. (2007). Karakteristik Media Pembelajaran Tiga Dimensi. *Media Pembelajaran*, 15.
- [4] Lestari, S. E. (2018, Oktober 29). Wawancara Kebutuhan Tugas Akhir. (M. Yanti, Interviewer)
- [5] Juwariah, Hafsah, & Erlangga, D. (2014). Pendahuluan. *Aplikasi Simulasi Berbasis Multimedia untuk Mekanika Fluida Pada Fisika*, 1.
- [6] Isnaeni. (2016). Rancang Bangun Aplikasi Simulasi Pembelajaran Reaksi Kimia Untuk Praktikum Tingkat SMU Berdasarkan Kurikulum Pendidikan 2013. *Jurnal Fakulrtas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*.
- [7] Felita, Lestari, I., & Dewi, M. (2017). *Rancang Bangun Aplikasi Visualisasi 3D Pembelajaran Sistem Pencernaan Manusia Berbasis Desktop untuk SISwa Sekolah Menengah Atas (SMA)*. Pekanbaru: Politeknik Caltex Riau.