

Pengembangan Media Penunjang Praktikum Daring Fisika Dasar Berbasis Multimedia Interaktif

Grace Elva Averina, Surya Sumpeno, dan Ahmad Zaini

Departemen Teknik Komputer, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

e-mail: surya@te.its.ac.id

Abstrak—Penerapan sistem Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) bagi institusi pendidikan di Indonesia karena merebaknya pandemi Covid-19 memunculkan tantangan baru terkait kesiapan setiap elemen dalam melakukan pembelajaran daring yang mengharuskan semua kegiatan dilakukan secara *online*. Menanggapi hal ini, Tim Peneliti ITS telah mengembangkan sebuah *platform* untuk memfasilitasi pelaksanaan Praktikum Fisika Dasar secara daring berbasis *web* dengan memanfaatkan teknologi *live streaming*. Akan tetapi, efektivitas praktikum daring itu sendiri masih kurang maksimal karena terbatasnya akses yang dapat dilakukan oleh mahasiswa serta jumlah alat peraga yang terdapat di laboratorium. Menambah jumlah alat peraga tentu bukan solusi yang bijak karena memerlukan ruang dan biaya yang tidak sedikit. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dikembangkan suatu aplikasi Multimedia Interaktif dengan menggunakan metode pengembangan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) sebagai alternatif untuk menunjang sistem praktikum daring yang sudah ada. Aplikasi ini memberikan akses yang lebih luas dan fleksibel kepada setiap mahasiswa untuk melakukan tahapan-tahapan praktikum kapan saja dimana saja, tanpa mengganggu mekanisme praktikum asli. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, semua komponen di dalam aplikasi sudah berjalan 100% sesuai dengan rancangan yang telah dibuat sebelumnya dan dapat dinyatakan layak untuk digunakan dengan tingkat efektivitas sebesar 98.75%, efisiensi sebesar 96.68%, kepuasan terhadap UX sebesar 89.6%, dan kepuasan terhadap UI sebesar 88.9%.

Kata Kunci—Fisika Dasar, MDLC, Multimedia Interaktif, Pembelajaran Daring, Praktikum.

I. PENDAHULUAN

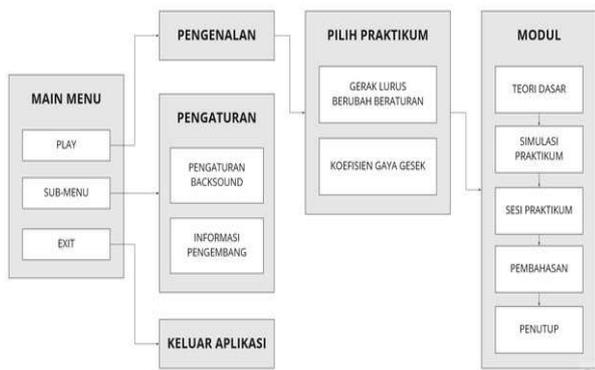
SEBAGAI reaksi atas merebaknya pandemi Covid-19 sejak awal tahun 2020, pemerintah Indonesia membuat kebijakan meliburkan seluruh lembaga pendidikan dan membatasi aktivitas di kelas bersama secara luring. Hal ini memaksa setiap institusi pendidikan di Indonesia untuk menerapkan sistem Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) bagi peserta didiknya. Pada perguruan tinggi, hal ini pun memunculkan tantangan baru terkait kesiapan setiap elemen dalam melakukan pembelajaran daring yang mengharuskan semua kegiatan dilakukan secara *online*. Padahal, tidak semua pekerjaan atau aktivitas dapat dengan mudah dilakukan secara daring, salah satunya praktikum. Mengingat pentingnya praktikum dalam meningkatkan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik mahasiswa khususnya di bidang sains, tentu kegiatan ini tidak dapat dihilangkan melainkan harus turut beradaptasi dengan sistem perkuliahan daring [1]. Menanggapi kondisi ini, Tim Peneliti ITS telah mengembangkan sebuah *platform* untuk memfasilitasi pelaksanaan Praktikum Fisika Dasar secara daring berbasis *web*. Modul Praktikum Daring Fisika Dasar yang dikembangkan oleh Tim Peneliti ITS menggabungkan penggunaan alat bantu praktikum dari setiap modul yang terpasang di laboratorium dengan perangkat *video streaming* dan *website* yang memungkinkan mahasiswa selaku



Gambar 1. Blok Diagram Metodologi Penelitian.

praktikan untuk mengakses dan mengendalikan alat tersebut dari jarak jauh. Akan tetapi jumlah alat bantu praktikum yang ada saat ini masih sangat terbatas, sehingga efektivitas praktikum itu sendiri menjadi kurang maksimal. Menambah jumlah alat bantu praktikum juga bukan merupakan suatu solusi yang bijak karena memerlukan ruang dan biaya yang tidak sedikit.

Dalam adaptasi pelaksanaan praktikum secara daring, maka menjadi penting untuk memastikan bahwa esensi dan manfaat dari praktikum itu sendiri tetap bisa diperoleh secara maksimal oleh setiap mahasiswa. Karena media menjadi faktor yang tak kalah penting dalam keberhasilan materi yang disampaikan dalam proses pembelajaran, maka adanya sebuah aplikasi Multimedia Interaktif dapat digunakan sebagai salah satu alternatif penunjang [2]. Multimedia Interaktif telah menjadi salah satu alternatif media pembelajaran di institusi pendidikan dunia maupun Indonesia, bahkan jauh sebelum pandemi terjadi. Pemanfaatan multimedia interaktif sendiri dinilai lebih efektif untuk menunjang pembelajaran dibandingkan dengan menggunakan *hardware* saja, karena disertai dengan sarana visual dan audio [3]. Selain itu, media pembelajaran interaktif dipandang perlu karena kelebihanannya yang menyediakan



Gambar 2. Diagram Alur Aplikasi Multimedia Interaktif.



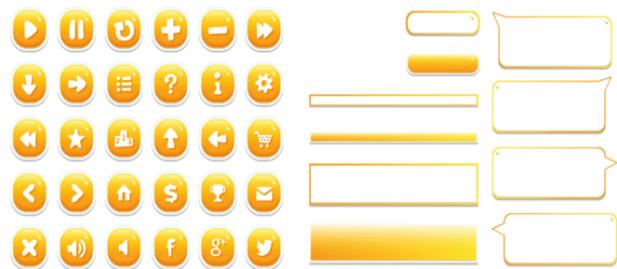
Gambar 3. Sebelum dan Sesudah Title Design dengan Photoshop.

interaksi secara luas namun pribadi, sehingga diharapkan dapat menyesuaikan dengan kebutuhan masing-masing mahasiswa dan meningkatkan pemahaman mereka sekalipun praktikum diselenggarakan secara daring [4]. Maka dari itu, tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah media penunjang Praktikum Daring Fisika Dasar yang interaktif dan mudah diakses, yang memungkinkan setiap mahasiswa untuk turut merasakan langsung tahapan-tahapan praktikum dan meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi yang diangkat dalam praktikum itu sendiri. Dan platform yang dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi multimedia interaktif ini salah satunya adalah Unity.

II. PENELITIAN TERKAIT

Penelitian tentang pengembangan Multimedia Interaktif dengan menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) pernah dilakukan oleh Eka Sugara dan Maissy Pratiwi pada tahun 2018, dipaparkan bahwa model ceramah yang biasa dilakukan sebagai metode pembelajaran kurang memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk memecahkan masalah sehingga proses penyerapan ilmunya kurang. Dalam penelitian ini ditawarkan solusi berupa sebuah model pembelajaran multimedia interaktif dalam bentuk aplikasi untuk mata kuliah Manajemen Proyek IT pada materi Metodologi Manajemen Proyek. Pengembangan media ini dilakukan menggunakan Adobe Flash Professional CS3 dan sudah diuji dengan hasil baik [4].

Penelitian serupa lainnya dikembangkan oleh Fadil Firdian dan Ilham Tri Maulana juga di tahun 2018 berupa sebuah aplikasi media pembelajaran yang ditujukan untuk menunjang penerapan *active and student centered learning*, sehingga mahasiswa diharapkan dapat menkonstruksi pengetahuan/pemahamannya sendiri pada mata kuliah Aplikasi Software untuk materi Microsoft Excel, PowerPoint, dan Access. Pengembangan media ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dan *Instructional Development Institute (IDI)*, serta dinilai valid, praktis, dan efektif untuk dimanfaatkan sebagai media pembelajaran [5].



Gambar 4. Icon, Button, Dialog Set dengan Illustrator.



Gambar 5. Karakter Asisten Virtual dengan Illustrator.

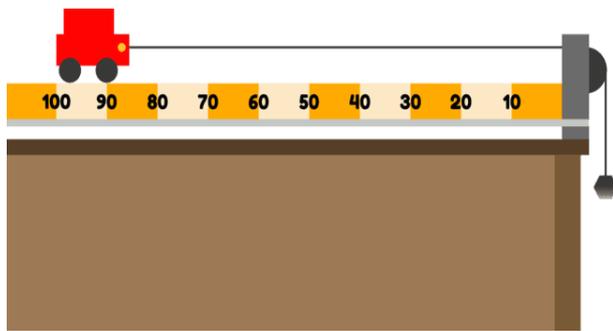


Gambar 6. Alat Peraga dalam Modul Praktikum GLBB.

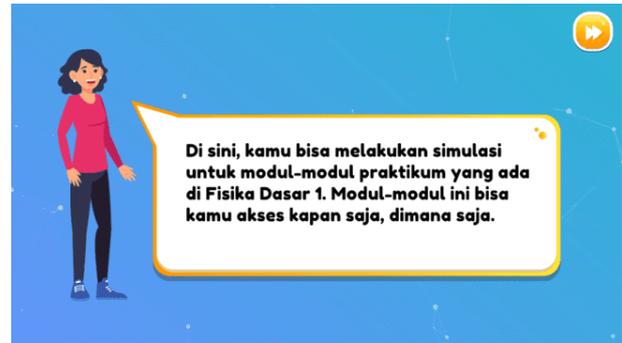
Kemudian pada penelitian yang dilakukan oleh Inung Kurniawati dan Nita Sekreningsih di tahun yang sama, dihasilkan sebuah aplikasi media pembelajaran untuk mata kuliah Fisika Dasar pada materi Optik Geometri dan Fisis berbasis Android yang dikembangkan dengan menggunakan Adobe Flash CS6. Pengembangan media ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dengan tujuan untuk menepis pandangan negatif bahwa mata kuliah fisika itu sulit dan menakutkan bagi mahasiswa. Penelitian ini telah dinilai layak secara teoritis [6].

Masih pada tahun yang sama, Pince Salempa dan Reny melakukan penelitian terhadap pengembangan Laboratorium Virtual berbasis multimedia interaktif untuk praktikum titrasi asam basa dengan tujuan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik di materi terkait. Penelitian dikembangkan menggunakan aplikasi Adobe Animate CC dengan model pengembangan berbasis produk *Hannafin and Peck*. Hasilnya berupa aplikasi Adobe Flash dan telah dinilai valid, praktis, dan efektif untuk dijadikan sebagai media pembelajaran [7].

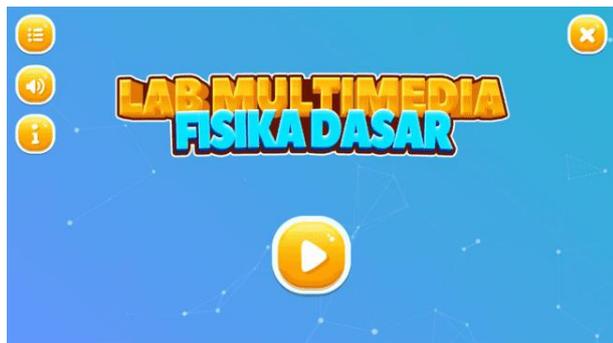
Dari penelitian-penelitian tersebut, penggunaan Multimedia Interaktif sebagai sarana pembelajaran maupun



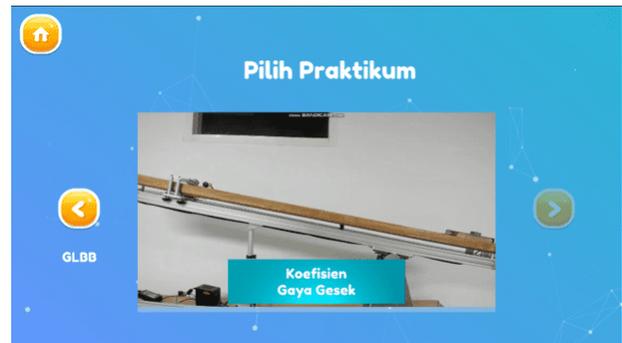
Gambar 7. Desain 2D untuk Praktikum GLBB.



Gambar 9. Implementasi UI Pengenalan Platform.



Gambar 8. Implementasi UI Menu Utama.



Gambar 10. Implementasi UI Pilih Modul Praktikum.

sarana penunjang praktikum dapat menjawab kebutuhan peserta didik untuk menciptakan minat belajar dan meningkatkan pemahaman materi mereka. Namun, banyak aplikasi multimedia interaktif dikembangkan dengan basis Adobe Flash Player, yang tidak lagi didukung oleh Adobe Inc. sejak 31 Desember 2020 dan semua konten yang diputar dengan menggunakan Adobe Flash Player diblokir mulai 12 Januari 2021. Bahkan Adobe menyarankan para penggunanya untuk segera melakukan *uninstall* pada Adobe Flash Player untuk melindungi sistem pengguna. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan media serupa dengan basis program lainnya.

III. DESAIN SISTEM

Desain sistem merupakan konsep pembuatan dan perancangan infrastruktur aplikasi yang kemudian digambarkan dalam bentuk blok-blok alur (diagram) yang memuat pelaksanaan teknis terkait rancangan aplikasi sehingga dapat diimplementasikan dan diuji. Penelitian ini dikembangkan dengan mengadaptasi metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) versi Luther-Sutopo yang terdiri dari enam tahap: konsep, desain, pengumpulan bahan, pembuatan *scene*, pengujian, dan distribusi aplikasi. Gambar 1 merupakan diagram blok dari metodologi yang digunakan.

A. Pengonsepan Aplikasi

Tahap pengonsepan diawali dengan melakukan observasi dan wawancara untuk mengetahui proses praktikum luring, diikuti dengan analisis bagaimana tahapan-tahapan dalam praktikum tersebut dapat dialihkan menjadi sebuah kegiatan daring. Dari proses ini, diketahui terdapat tiga aktivitas kunci dalam rangkaian praktikum yakni pembelajaran mandiri yang dilakukan oleh praktikan sebelum praktikum, implementasi teori yang ada melalui proses praktikum, dan praktikan menyimpulkan kesesuaian hasil praktikum dengan teori yang ada sehingga didapat sebuah pemahaman.

Untuk pengembangan multimedia interaktif pendukung praktikum yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dan menilai media praktikum daring yang sudah dikembangkan sebelumnya, maka dilakukan pengumpulan data angket melalui *User Survey* kepada pengguna yang hasilnya kemudian dianalisis untuk digunakan sebagai acuan pengembangan aplikasi multimedia interaktif. Berdasarkan hasil *User Survey*, didapat kesimpulan bahwa mekanisme Praktikum Daring Fisika Dasar yang telah dikembangkan sebelumnya oleh Tim Peneliti ITS telah menjawab ketiga aktivitas kunci yang diharapkan pada praktikum, namun masih kurang maksimal dalam poin memberi kesempatan kepada setiap praktikan untuk mengimplementasikan teori yang ada melalui proses praktikum. Sehingga, aplikasi multimedia interaktif yang akan dikembangkan nantinya bertindak sebagai penunjang sistem praktikum daring utama yang sudah ada.

Tujuan utama yang ingin dicapai dari hasil penelitian ini adalah dapat menjadi sarana bagi setiap praktikan untuk merasakan pengalaman praktikum seperti yang dilakukan oleh operator di praktikum utama. Multimedia interaktif yang dikembangkan akan menggunakan media berupa video alat praktikum *pre-recorded*, sehingga dapat dicoba dan diulangi sesuka hati tanpa mengganggu mekanisme alat aslinya. Melalui konsep ini, diharapkan praktikan dapat lebih memahami bentuk implementasi dari teori yang digunakan dalam setiap modul praktikum tanpa. Sasaran utama dari pengembangan media ini adalah semua mahasiswa yang merupakan praktikan Fisika Dasar pada semester aktif.

B. Perancangan Desain Aplikasi

Setelah menetapkan konsep aplikasi multimedia yang akan dikembangkan, selanjutnya konsep tersebut akan dituangkan ke dalam sebuah rancangan desain. Alur dari aplikasi multimedia interaktif yang akan dikembangkan dapat dilihat melalui diagram pada Gambar 2. Untuk desain sendiri tidak dibuat dengan sistem *storyboard* karena aplikasi ini



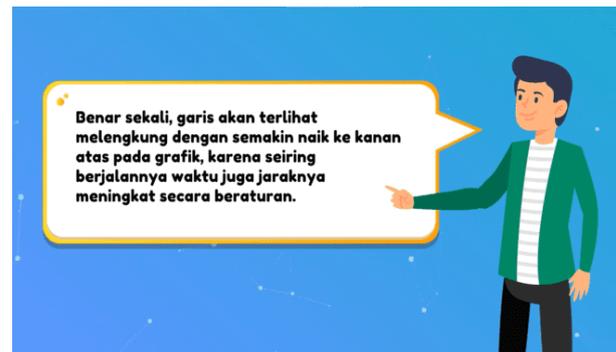
Gambar 11. Implementasi UI Teori Dasar.



Gambar 13. Implementasi UI Praktikum dengan Multimedia.



Gambar 12. Implementasi UI Simulasi Praktikum.



Gambar 14. Implementasi UI Penjelasan Pasca Praktikum.

mengandalkan alur proses, bukan alur cerita.

Kemudian selain menetapkan alur aplikasi yang akan dikembangkan, pada tahap ini akan disiapkan juga rancangan desain aplikasi dalam bentuk *Low-Fidelity*. Apabila rancangan ini sudah divalidasi, maka selanjutnya dilakukan pendataan aset untuk menunjang pengembangan aplikasi. Aset yang dibutuhkan dalam implementasi desain aplikasi ini antara lain berupa video, audio, dan *design elements*.

C. Pengumpulan Aset Aplikasi

Aset-aset yang dibutuhkan akan dikumpulkan dari berbagai sumber baik gratis maupun berbayar, atau dibuat secara mandiri sesuai dengan kebutuhan perancangan aplikasi. Berikut akan dipaparkan sebagian di antaranya. Gambar 3 menunjukkan desain sebelum dan sesudah untuk Judul Aplikasi Multimedia Interaktif yang dibuat dengan menggunakan Adobe Photoshop dari *template* gratis yang tersedia pada *Unity Asset Store*. Bentuk ini dipilih karena dapat memberikan kesan *playful* dan *adventure*.

Selanjutnya dibuat pula desain untuk Icon, Button, dan Dialog Set yang digunakan pada aplikasi multimedia interaktif. Gambar 4 menunjukkan Icon Set yang digunakan sebagai aset dasar (didapat gratis dari *Unity Asset Store*) dan Button serta Dialog Set yang dibuat sendiri dengan mengacu kepada Icon Set yang ada. Sedangkan untuk karakter asisten virtual dibuat dengan menggunakan Aset Vektor yang didapat gratis dari situs Freepik, yang merupakan hasil karya dari *user* pikisuperstar. Nantinya karakter ini akan dianimasikan melalui Unity. Adapun untuk asisten virtual diambil karakter pria dan wanita yang tidak menunjukkan peran sebagai laboran (misal, menggunakan jas laboratorium) untuk memberi kesan santai dan informal seperti ditunjukkan pada Gambar 5.

Untuk pembuatan Animasi 2 Dimensi, aset yang diperlukan dibuat semirip mungkin dengan bentuk alat praktikum asli, dan kontrol animasi nantinya akan dibuat

melalui Unity. Gambar 6 dan Gambar 7 menunjukkan perbandingan antara alat praktikum asli dan desain 2D untuk Modul Praktikum GLBB.

D. Pembuatan Scene Aplikasi

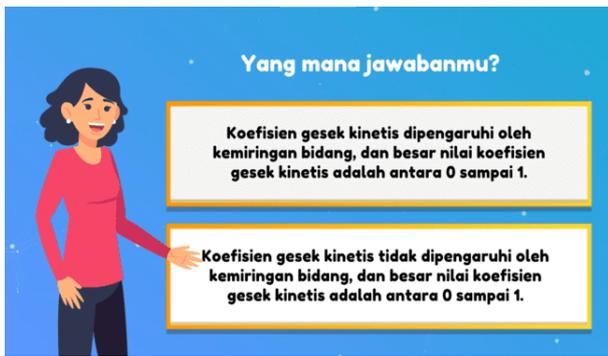
Pada bagian ini semua pembuatan aplikasi multimedia interaktif dilakukan dalam orientasi *landscape* dengan menggunakan Unity versi 2020.3.4f1, bahasa pemrograman yang digunakan adalah C#. Sesuai dengan alur aplikasi multimedia interaktif, maka *scene* yang ada dalam aplikasi terbagi menjadi 8 *scene* utama yaitu Menu Utama, Pengenalan, Pilih Praktikum, Teori Dasar, Simulasi Praktikum, Sesi Praktikum, Pembahasan, dan Evaluasi.

Gambar 8 menunjukkan hasil implementasi desain untuk *Scene* Menu Utama. Setiap tombol memiliki fungsi masing-masing dan desain sudah disesuaikan dengan tujuan dari tombol tersebut. Contohnya tombol sound untuk menyalakan atau mematikan *background music*, tombol *exit* akan menampilkan *pop-up* untuk keluar, dan tombol *play* untuk masuk ke dalam lab multimedia fisika dasar.

Selanjutnya Gambar 9 menunjukkan hasil implementasi desain untuk bagian Pengenalan Platform. Kedua asisten virtual akan memberikan gambaran umum mengenai apa yang bisa dilakukan di dalam aplikasi multimedia interaktif ini. Tombol *skip* akan memunculkan opsi untuk melewati halaman ini. Di halaman ini, praktikan dapat mengetuk layar untuk melanjutkan dialog/percakapan asisten.

Kemudian pada Gambar 10 ditunjukkan hasil implementasi desain untuk bagian pilih modul praktikum. Telah dimuat juga video singkat gambaran praktikum yang akan dilakukan, juga tombol untuk kembali ke Menu Utama melalui *pop-up*. Modul bisa dipilih dengan menggeser layar video atau menekan navigasi.

Gambar 11 menunjukkan hasil implementasi desain untuk bagian memulai teori dasar. Contoh ilustrasi ini dibuat dengan menggunakan Aset Vektor yang didapat gratis dari



Gambar 15. Implementasi UI Evaluasi Pasca Praktikum.

Tabel 1. Spesifikasi Perangkat Pengujian

Komponen	Spesifikasi
Sistem Operasi	Windows 10 Home
Manufaktur	Acer
CPU	Intel(R) Core(TM) i7-10870H 2.20GHz 2.21GHz 64-bit
Memori	16 GB RAM
Display	1920 x 1080
Graphics API	NVIDIA DirectX 12

Tabel 2. Hasil BlackBox Testing pada Menu Utama

No.	Skenario	Hasil
1	Memunculkan Sub-Menu	OK
2	Menyembunyikan Sub-Menu	OK
3	Mematikan Backsound	OK
4	Menyalakan Backsound	OK
5	Memunculkan Info Pengembang	OK
6	Menutup Info Pengembang	OK
7	Masuk ke Aplikasi	OK
8	Memunculkan Pop-Up Keluar Aplikasi	OK
9	Menutup Pop-Up Keluar Aplikasi	OK
10	Keluar Aplikasi	OK

situs Freepik, hasil karya user pch.vector. Terdapat dua tombol di pojok kiri dan kanan atas, yang berfungsi untuk kembali ke halaman sebelumnya atau lewati ke halaman selanjutnya. Asisten virtual akan memberi pembuka singkat berupa gambaran umum dan tujuan percobaan, diikuti dengan 2-3 soal pilihan ganda dan tombol *submit*.

Selanjutnya Gambar 12 menunjukkan hasil implementasi desain untuk *scene* simulasi dimana pengguna bisa menggerakkan objek dengan tombol navigasi yang tersedia, juga melakukan aksi lain sesuai modul praktikum, seperti melepas objek untuk bergerak dan mengulanginya dari awal.

Kemudian Gambar 13 menunjukkan hasil implementasi desain untuk *scene* praktikum dimana pengguna dapat mencoba setiap tahapan praktikum setelahnya dengan video alat praktikum asli untuk mendapatkan data percobaan.

Setelah pengguna selesai melakukan sesi praktikum, maka dilanjutkan dengan pembahasan seperti pada Gambar 14. Di sini, asisten virtual akan memberikan arahan terkait pengolahan data yang perlu dilakukan, sebelum kemudian membandingkan hasil praktikum dengan teori fisika dasar.

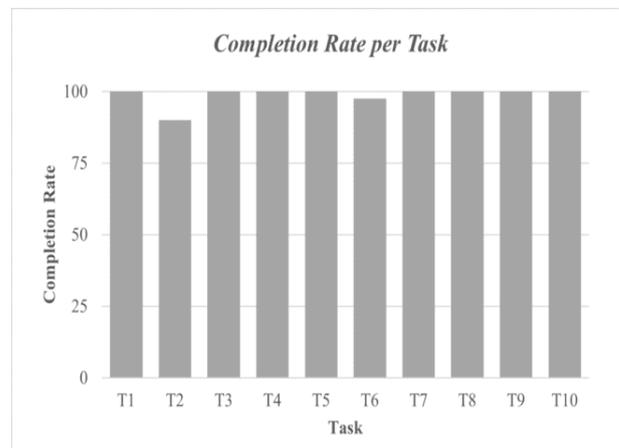
Pembahasan pasca praktikum yang disediakan juga termasuk evaluasi, dimana pengguna menjawab pertanyaan terkait kesimpulan yang didapat dari proses praktikum. Asisten virtual juga akan memberikan benar atau salahnya jawaban pengguna beserta penjelasannya. Ini merupakan bagian akhir dari serangkaian praktikum, sehingga setelah ini

Tabel 3. Jumlah dan Kategorisasi Responden

No.	Kategori	Responden
C1	Belum Pernah Praktikum	5 orang
C2	Pernah Praktikum, Luring	5 orang
C3	Pernah Praktikum, Daring (Operator)	5 orang
C4	Pernah Praktikum, Daring (Penonton)	5 orang

Tabel 4. Daftar Skenario

Kode	Skenario
T1	Responden masuk ke dalam Aplikasi
T2	Responden mengatur <i>background</i> Aplikasi
T3	Responden membaca dialog, soal, dan instruksi
T4	Responden melewati (<i>skip</i>) <i>scene</i> tertentu
T5	Responden melakukan kontrol pada Simulasi Praktikum GLBB
T6	Responden melakukan kontrol pada Sesi Praktikum GLBB
T7	Responden memilih Praktikum Koefisien Gesek setelah mengikuti Praktikum GLBB
T8	Responden menguasai kontrol pada Simulasi Praktikum Koefisien Gesek
T9	Responden menguasai kontrol pada Sesi Praktikum Koefisien Gesek
T10	Responden keluar dari Aplikasi



Gambar 16. Grafik Completion Rate per Task (dalam persen).

pengguna diarahkan untuk kembali ke *scene* pilih praktikum dan bisa mencoba modul lainnya. Gambar 15 menunjukkan hasil implementasi desain untuk *scene* evaluasi praktikum.

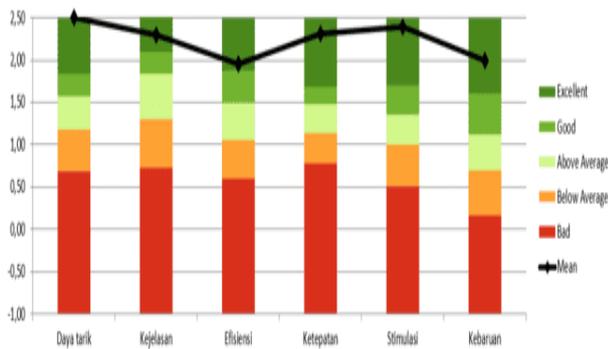
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk memenuhi kebutuhan penelitian ini, terdapat dua jenis pengujian yang dilakukan yaitu *Blackbox Testing* untuk menguji kesesuaian alur dan fungsi aplikasi dan *Usability Testing* untuk menguji kegunaan aplikasi dari sisi pengguna. Adapun spesifikasi dari perangkat yang digunakan dalam perancangan dan pengujian aplikasi tercantum pada Tabel 1.

A. Pengujian Alur dan Fungsi Aplikasi (*BlackBox Testing*)

Pengujian pertama dengan menggunakan metode *BlackBox Testing* dilakukan terhadap 7 (tujuh) *screen* utama yang terdapat dalam aplikasi ini, yaitu terdiri atas Menu Utama, Pengenalan *Platform*, Pilih Praktikum, Teori Dasar, Simulasi Praktikum, Sesi Praktikum, serta Pembahasan dan Penutup Praktikum. Contoh hasil *BlackBox Testing* adalah seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Pengujian yang sama dilakukan terhadap 6 (enam) *screen* lainnya sesuai alur dan fungsi yang ada di masing-masing *screen*. Berdasarkan hasil yang didapat dari *BlackBox Testing* untuk setiap *screen* tersebut, tidak ditemukan adanya kesalahan dalam kinerja aplikasi, dan semua komponen di



Gambar 17. Hasil Penilaian Terhadap User Experience dengan UEQ.

Tabel 5. Daftar Skenario

Aspek	Nilai Rata-Rata	Parameter
Daya Tarik	2.50	Excellent
Kejelasan	2.30	Excellent
Efisiensi	1.95	Excellent
Ketepatan	2.31	Excellent
Stimulasi	2.39	Excellent
Kebaruan	1.99	Excellent
Parameter Akhir		Excellent

dalam aplikasi sudah berjalan **100%** sesuai dengan rancangan yang telah dibuat sebelumnya.

B. Pengujian Kegunaan Aplikasi (Usability Testing)

Pengujian yang kedua adalah *Usability Testing* yakni untuk menguji interaksi pengguna dengan aplikasi serta ketercapaian tujuan pengembangan aplikasi. Pengujian ini akan menilai tiga atribut utama yang mendasari aspek *usability* (kegunaan) yaitu efektivitas, efisiensi, dan kepuasan. Terdapat tiga jenis pengujian yakni *Task-Based Scenario*, *User Experience Questionnaire* (UEQ), dan *Questionnaire of User Interface Satisfaction* (QUIS). Adapun responden yang dilibatkan dalam *Usability Testing* ini adalah 20 orang mahasiswa dari berbagai departemen dan angkatan yang terbagi menjadi empat kategori berdasarkan pengalaman praktikum Fisika Dasar, seperti ditunjukkan pada Tabel 3.

Dalam uji coba pertama yaitu *Task-Based Scenario*, responden akan diminta untuk mencoba langsung Aplikasi Multimedia Interaktif untuk Fisika Dasar berdasarkan skenario yang telah disiapkan. Tabel 4 memaparkan skenario yang diberikan kepada responden dalam *Task-Based Testing*. Selama pengujian, dilakukan pencatatan terhadap status dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas yang diberikan.

Uji coba akan menghasilkan data kuantitatif berupa *Completion Rate* (CR) yang akan mendasari kesimpulan akhir untuk aspek Efektivitas dan *Overall Relative Efficiency* (ORE) yang akan mendasari kesimpulan akhir untuk aspek Efisiensi dari Aplikasi. Adapun grafik hasil pengujian *Task-Based Scenario* dapat dilihat pada Gambar 16, dimana mayoritas responden berhasil melakukan tugas.

Nilai dari ORE membutuhkan *Time per Completed Task* didapatkan melalui analisis waktu yang diperlukan responden untuk menyelesaikan tugas yang diberikan. Apabila responden menyerah sehingga terhitung Sebagian Gagal (PF) atau Sepenuhnya Gagal (F) maka waktu akan dihitung sampai responden menyerah. Dengan hasil ini, akan dilakukan perhitungan nilai persentase keseluruhan untuk CR dengan

Tabel 6. Hasil Penghitungan Setiap Aspek Penilaian QUIS

Aspek	Nilai Rata-Rata	Parameter
Pemilihan Kata	9	Excellent
Pengaturan Informasi	9	Excellent
Membaca Karakter	9	Excellent
Komposisi Warna	8	Very Good
Kualitas Audio	7	Very Good
Kualitas Video	8	Very Good
Desain Keseluruhan	8	Very Good
Rekomendasi Aplikasi	8	Very Good
Parameter Akhir		Very Good

persamaan (1) dan ORE dengan persamaan (2) dimana R mewakili jumlah responden dan N mewakili jumlah *task* yang diberikan. Semakin tinggi nilai CR dan ORE, semakin baik pula *usability* untuk aspek efektivitas dan efisiensinya.

$$Success + \frac{(Partial\ Success \times 0.5)}{Total\ Task} \tag{1}$$

$$\frac{\sum_{j=1}^R \sum_{i=1}^N n_{ij} t_{ij}}{\sum_{j=1}^R \sum_{i=1}^N t_{ij}} \times 100\% \tag{2}$$

Dengan menggunakan rumus CR dan ORE, didapatkan hasil bahwa Aplikasi Multimedia Interaktif untuk Fisika Dasar memiliki tingkat efektivitas sebesar **98.75%** dan tingkat efisiensi sebesar **96.68%**.

Kemudian dalam uji coba *User Experience Questionnaire* (UEQ), responden diminta untuk mengisi kuesioner dengan 26 butir pasangan pernyataan yang memiliki urutan istilah positif dan negatif yang diacak. Setengah dari pernyataan dimulai dengan istilah positif dan setengah sisanya dengan istilah negatif. Uji coba ini akan menghasilkan data kualitatif yang akan mendasari kesimpulan akhir untuk aspek Kepuasan (*Satisfaction*) terhadap *User Experience*.

Hasil uji yang didapatkan dari setiap responden akan diolah melalui UEQ *Data Analysis Tool*, yaitu *spreadsheet* pengolahan data yang disediakan oleh UEQ *Team*. Dalam UEQ *Data Analysis Tool* versi 9, hasil uji dibagi menjadi lima kategori yaitu: *Excellent*, *Good*, *Above Average*, *Below Average* dan *Bad* dengan standar yang berbeda untuk setiap aspek [8]. Dari rekapitulasi jawaban responden, didapatkan hasil seperti pada Gambar 17 dan Tabel 5 menunjukkan grafik hasil penilaian terhadap *User Experience* aplikasi.

Semakin tinggi nilai per aspek pada UEQ, maka semakin baik pula *usability* untuk aspek kepuasan terhadap UX. Dengan demikian, didapatkan hasil bahwa Aplikasi Multimedia Interaktif untuk Fisika Dasar memiliki tingkat kepuasan dengan parameter “*Excellent*” yang apabila dipersentasikan adalah sebesar **89.6%**.

Selanjutnya dalam uji coba *Questionnaire of User Interface Satisfaction* (QUIS) responden akan diminta untuk mengisi kuesioner dengan 8 pertanyaan adaptasi dari QUIS dengan 9 skala jawaban yang berfokus pada penilaian *screen* dan *general impressions*. Uji coba ini akan menghasilkan data kualitatif yang akan mendasari kesimpulan akhir untuk aspek Kepuasan (*Satisfaction*) terhadap *User Interface*.

Hasil uji yang didapatkan akan dirata-rata dan dibandingkan dengan parameter QUIS yang terbagi menjadi lima kategori yaitu: *Excellent* untuk nilai 9, *Very Good* untuk nilai 6-8, *Good* untuk nilai 4-6, *Fair* untuk nilai 2-4, dan *Poor* untuk nilai 1-2. Dari rekapitulasi jawaban responden, didapatkan hasil seperti pada Tabel 6.

Semakin tinggi skor akhir pada QUIS, maka semakin baik

pula *usability* untuk aspek kepuasan terhadap UI. Dengan demikian, didapatkan hasil bahwa Aplikasi Multimedia Interaktif untuk Fisika Dasar memiliki tingkat kepuasan dengan parameter “*Very Good*” yang apabila dipersentasikan adalah sebesar **88.9%**.

V. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang sudah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut: (1) Semua komponen di dalam aplikasi sudah berjalan **100%** sesuai dengan rancangan yang telah dibuat sebelumnya dan tidak ditemukan adanya kesalahan dalam kinerja dan alur aplikasi yang dikembangkan ketika dijalankan pada PC/Laptop dengan dimensi 1920x1080 pixel; (2) Kelayakan Aplikasi Multimedia Interaktif untuk digunakan sebagai Penunjang Praktikum Daring Fisika Dasar telah terpenuhi dengan tingkat efektivitas sebesar **98.75%**, efisiensi sebesar **96.68%**, kepuasan terhadap *User Experience* sebesar **89.6%**, dan kepuasan terhadap *User Interface* sebesar **88.9%**.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Abrahams and R. Millar, “Does practical work really work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science,” *Int. J. Sci. Educ.*, vol. 30, no. 14, pp. 1945–1969, 2008.
- [2] I. Mustaqim, “Pengembangan media pembelajaran berbasis augmented reality,” *J. Edukasi Elektro*, vol. 1, no. 1, 2017.
- [3] M. P. Rusman and R. Capi, “Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer,” *Bandung Alf.*, 2012.
- [4] M. Mustika, E. P. A. Sugara, and M. Pratiwi, “Pengembangan media pembelajaran interaktif dengan menggunakan metode multimedia Development Life Cycle,” *J. Online Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 121–126, 2018.
- [5] F. Firdian and I. T. Maulana, “Pengembangan media pembelajaran multimedia interaktif pada matakuliah aplikasi software,” *J. Pendidik. Teor. Penelitian, dan Pengemb.*, vol. 3, no. 6, pp. 822–828, 2018.
- [6] I. D. Kurniawati and others, “Media pembelajaran berbasis multimedia interaktif untuk meningkatkan Pemahaman konsep mahasiswa,” *DoubleClick J. Comput. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 68–75, 2018.
- [7] P. Salempa and others, “Pengembangan laboratorium virtual berbasis multimedia interaktif pada praktikum titrasi asam basa,” *Chem. Educ. Rev.*, vol. 2, no. 1, pp. 32–41, 2018.
- [8] F. Jasche, S. Hoffmann, T. Ludwig, and V. Wulf, “Comparison of Different Types of Augmented Reality Visualizations for Instructions,” in *Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2021, pp. 1–13.