

Rancang Bangun Virtual Lab Materi Persamaan Arrhenius dan Energi Aktivasi pada Praktikum Kimia Fisika II

Siti Rahmah¹, Bayu Ramadhani Fajri², Resmi Darni³, Agariadne Dwinggo Samala⁴

¹²³⁴Program Studi Pendidikan Teknik Informatika, Universitas Negeri Padang
e-mail: sitirahmah19076026@gmail.com

Abstrak

Teknologi yang trend saat ini khususnya bidang praktikum yaitu media virtual lab. Penggunaan virtual lab dapat mensimulasikan sesuatu yang rumit atau mengganti percobaan di lingkungan berbahaya seperti di laboratorium kimia. Kegiatan praktikum biasanya dilakukan di laboratorium konvensional, namun terdapat kendala mahasiswa hanya mengandalkan praktikum yang dilakukan di laboratorium karena belum memiliki alat praktikum mandiri serta mahalnya pembiayaan alat dan bahan. Metode yang digunakan dalam merancang aplikasi yaitu metode MDLC. Aplikasi ini kemudian diuji dengan hasil penilaian oleh ahli media dan ahli materi, aplikasi virtual lab Persamaan Arrhenius dan Energi Aktivasi yang dikembangkan tergolong kriteria "layak" dengan skor rata-rata keseluruhan 96% sehingga media pembelajaran memenuhi aspek kevalidan. Dengan tersedianya aplikasi virtual lab yang membahas langkah demi langkah yang akan dipraktikkan melalui interaksi pengguna dengan cara mensimulasikan percobaan dan mengikuti petunjuk penggunaannya serta pengguna dapat bereksperimen dengan bahan kimia tanpa khawatir tentang bahaya atau kerusakan yang mungkin terjadi dalam laboratorium fisik.

Kata kunci: *Virtual Lab, Simulasi, Augmented Reality*

Abstract

The current trend of technology, especially in the practicum field, is the virtual lab media. The use of virtual labs can simulate something complicated or replace experiments in hazardous environments such as chemical laboratories. Practicum activities are usually carried out in conventional laboratories, but there are obstacles for students to only rely on practicums carried out in the laboratory because they do not yet have independent practicum tools and the high cost of equipment and materials. The method used in designing the application is the MDLC method. This application was then tested with the results of assessments by media experts and material experts, the virtual lab application of the Arrhenius Equation and Activation Energy developed was classified as "proper" criteria with an overall average score of 96% so that the learning media met the validity aspect. With the availability of virtual lab

applications that discuss step by step which will be practiced through user interaction by simulating experiments and following instructions for use and users can experiment with chemicals without worrying about the dangers or damage that might occur in a physical laboratory.

Keywords : *Virtual Lab, Simulation, Augmented Reality*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan pasca pandemi semakin pesat, salah satunya pembelajaran jarak jauh yang menggunakan media virtual. Pelaksanaan pembelajaran pasca COVID-19 beralih menjadi model pembelajaran daring yang bukan hanya pembelajaran teori tapi juga praktikum. Teknologi yang *trend* saat ini khususnya bidang praktikum yang memerlukan alat dan bahan adalah media *virtual lab*. *Virtual lab* adalah rangkaian program komputer yang dapat memvisualisasikan fenomena yang abstrak atau percobaan yang rumit dilakukan di laboratorium nyata (Kusumawati et al., 2018). Penggunaan *virtual lab* dengan memanfaatkan komputer untuk mensimulasikan sesuatu yang rumit, perangkat percobaan yang mahal atau mengganti percobaan di lingkungan berbahaya seperti di laboratorium kimia.

Penelitian ini berfokus pada mata kuliah Kimia Fisika II yang memiliki beberapa jenis praktikum, salah satunya Persamaan Arrhenius dan Energi Aktivasi. Kegiatan praktikum biasanya dilakukan di laboratorium konvensional, laboratorium konvensional berfungsi untuk mempersiapkan kemampuan dan keterampilan mahasiswa terhadap konsep-konsep yang telah dipelajari, namun terdapat kendala dalam praktikum di laboratorium konvensional. Laboratorium konvensional dianggap kurang fleksibel, selain itu juga menjadikan mahasiswa merasa kurang nyaman dalam melakukan praktikum, karena muncul rasa takut mahasiswa terhadap rusaknya alat yang akan digunakan (Endang, I., 2021).

Ketika daring umumnya praktikum ditiadakan, dosen membagikan video praktikum rancangannya kepada mahasiswa dan menugaskan pembuatan laporan dari hasil pengamatan, selain itu mahasiswa hanya mengandalkan praktikum yang dilakukan di laboratorium karena belum memiliki alat praktikum mandiri di rumah serta mahalnya pembiayaan alat dan bahan, sehingga mahasiswa secara mandiri mencari aplikasi sendiri sebagai alternatif ketika daring, namun belum adanya *software* khusus yang sesuai dengan buku penuntun praktikum yang digunakan mahasiswa di kampus.

Permasalahan ini perlu segera ditindaklanjuti agar mampu meningkatkan proses praktikum menjadi lebih baik sehingga tercapainya tujuan yang diinginkan, salah satunya dengan menghasilkan produk media interaktif pada mata kuliah Kimia Fisika II yang dilengkapi dengan simulasi animasi 3D yang sesuai dengan buku pegangan mahasiswa dan dosen yang valid dan praktis serta mengetahui respon mahasiswa terhadap perancangan media *Virtual Lab*. Media yang bisa digunakan dengan memanfaatkan *platform android* berbasis *Augmented Reality* yang menampilkan objek 3D, video, pengenalan alat serta simulasi praktikum.

METODE

Dalam merancang aplikasi metode yang digunakan yaitu metode MDLC. MDLC merupakan singkatan dari *Multimedia Development Life Cycle* merupakan salah satu metode *software engineering* berbasis multimedia (Gunawan, 2022). Alasan peneliti menggunakan metode ini dalam pengembangan sistem adalah karena metode tersebut cocok untuk sistem aplikasi multimedia dan tahapannya dapat diubah sesuai dengan kebutuhan penelitian. Hal terpenting adalah pada tahap pengonsepan, dimana pada tahap ini tujuan aplikasi, pengguna aplikasi, karakteristik aplikasi, jenis aplikasi dan karakteristik aplikasi secara detail agar hasil akhir aplikasi dapat diterima dengan baik oleh pengguna akhir.

Konsep (concept)

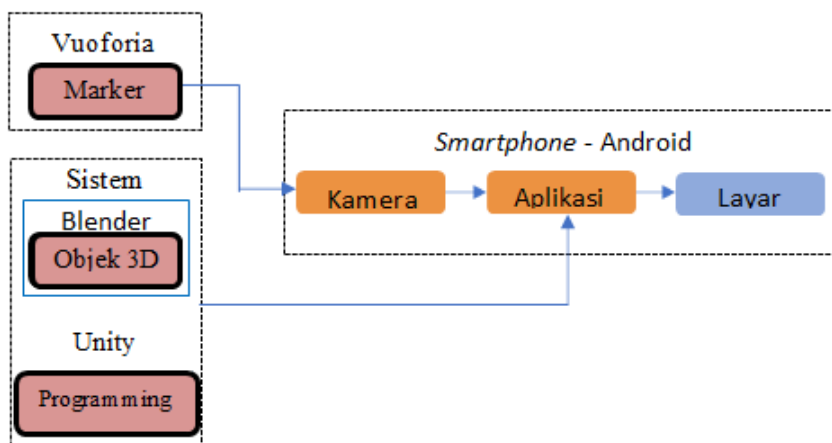
Tahap *concept* yaitu menentukan siapa pengguna program (*identification audience*) dan jenis visualisasi. Selain itu untuk menjelaskan macam aplikasi, tujuan aplikasi, dan spesifikasi umum

Tabel 1. Konsep Rancangan

Kategori Konsep	Deskripsi Konsep
Judul Aplikasi	Rancang Bangun Virtual Lab Materi Persamaan Arrhenis dan Energi Aktivasi Pada Praktikum Kimia Fisika II.
Jenis multimedia	Media interaktif menampilkan simulasi praktikum Persamaan Arrhenis dan Energi Aktivasi dalam bentuk 3D pada sebuah aplikasi dengan menggunakan teknologi AR.
Tujuan	Menghasilkan Aplikasi media interaktif yang membantu mahasiswa dalam mengulang kembali praktikum secara mandiri dengan pemanfaatan teknologi <i>Augmented Reality</i> .
User	Mahasiswa yang mengambil mata kuliah Kimia Fisika II pada jurusan kimia di Universitas Negeri Padang.
Spesifikasi minimum aplikasi <i>Augmented Reality</i>	Aplikasi ini dapat digunakan pada <i>smartphone</i> dengan sistem operasi <i>android</i> dengan kriteria spesifikasi minimum sistem operasi <i>android</i> 8.1

Tahap Perancangan (*design*)

Perancangan sistem dilakukan untuk menggambarkan, merencanakan, dan membuat sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen dalam suatu sistem yang utuh. Blok diagram ini dibuat agar mempermudah memahami cara kerja dari sistem yang telah dibuat. Adapun gambaran dari blok diagram sistem yang akan dirancang dijelaskan pada Gambar 1



Gambar 1. Blok Diagram

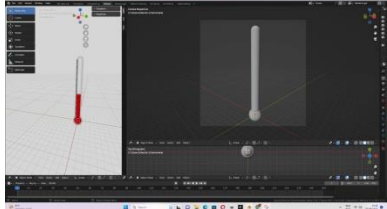
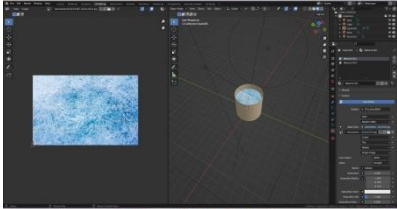
HASIL DAN PEMBAHASAN

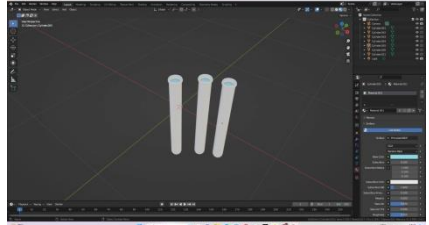
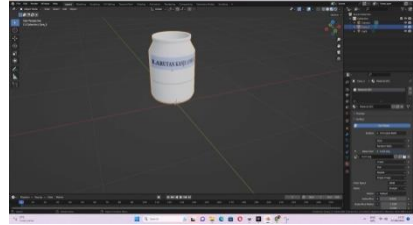

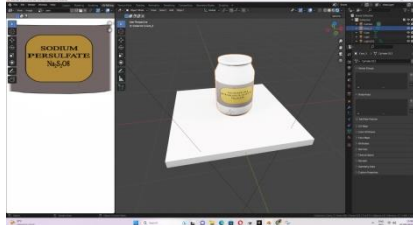
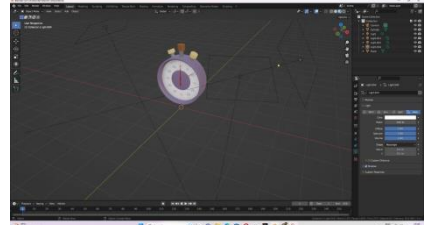
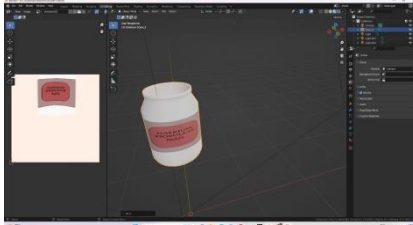


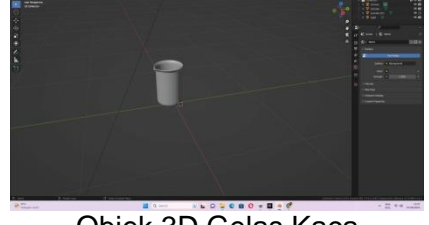
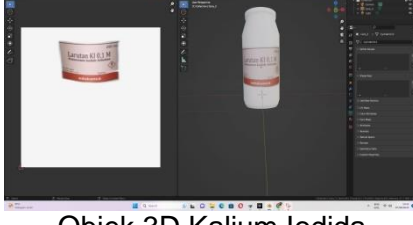
Hasil Rancangan Aplikasi adalah tahap terakhir setelah melakukan perancangan aplikasi. Perancangan media interaktif pada Praktikum Kimia Fisika II Materi Persamaan Arrhenius Dan Energi Aktivasi, terdapat beberapa langkah praktikum yang dapat disimulasikan oleh user secara langsung yang disesuaikan dengan buku panduan Praktikum Kimia Fisika II. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui aplikasi yang sudah dirancang agar dapat berjalan dengan baik. Perancangan antarmuka yang terdapat pada sistem aplikasi yang telah dirancang sebagai berikut

Assembly (Perakitan/Pembuatan Aplikasi)

Pembuatan aplikasi ini diawali dengan dengan membuat sebuah lisensi manager yang menggunakan sebuah software yang sudah disediakan tanpa harus membayar. Software ini biasanya disebut *unity* dan *vuforia* dan Pembuatan objek 3D dibuat menggunakan *software blender*.

Tabel 2. Objek 3D alat dan Bahan




Objek 3D Alat	Objek 3D Bahan
 <p data-bbox="443 1511 746 1544">Objek 3D Termometer</p>	 <p data-bbox="970 1511 1145 1544">Objek 3D Es</p>

Objek 3D Alat	Objek 3D Bahan
 <p data-bbox="424 472 764 502">Objek 3D Tabung Reaksi</p>	 <p data-bbox="943 462 1177 495">Objek 3D Amilum</p>
 <p data-bbox="443 753 746 786">Objek 3D Rak Tabung</p>	 <p data-bbox="874 738 1251 771">Objek 3D Sodium Perosulfat</p>
 <p data-bbox="459 1024 730 1056">Objek 3D Stopwatch</p>	 <p data-bbox="884 1024 1241 1056">Objek 3D Natrium Tiosulfat</p>
 <p data-bbox="440 1290 750 1323">Objek 3D Pipet Volume</p>	 <p data-bbox="938 1290 1187 1323">Objek 3D Aquades</p>
 <p data-bbox="450 1561 740 1593">Objek 3D Gelas Kaca</p>	 <p data-bbox="906 1561 1219 1593">Objek 3D Kalium Iodida</p>



Testing (Uji Coba)

Setelah hasil dari visualisasi jadi, perlu dilakukan uji coba. Uji coba tersebut dilakukan dengan menerapkan hasil dari visualisasi tersebut pada pembelajaran dalam lingkup materi yang dipilih. Hal ini dimaksudkan agar apa yang telah dibuat sebelumnya memang tepat sebelum dapat diterapkan dalam pembelajaran secara massal. Adapun yang diuji coba adalah semua fitur pada aplikasi ini, seperti berikut :

Tabel 3. Testing (Uji Coba)

No	Halaman	Keterangan	Gambar
1	<i>Splash Screen</i>	Halaman <i>Splash Screen</i> adalah halaman awal yang tampil ketika pengguna membuka aplikasi menampilkan logo perancang dari aplikasi dengan jeda beberapa detik sebelum masuk ke halaman selanjutnya	
2	Menu	Pada halaman ini <i>user</i> dapat melihat menu apa saja yang tersedia pada aplikasi, seperti menu <i>AR</i> , Langkah Kerja, <i>Game</i> , <i>Video</i> , <i>Help</i> dan <i>Info</i>	
3	<i>Aumented Reality (AR)</i>	Halaman <i>AR</i> merupakan halaman yang memuat aplikasi yang berisi <i>button</i> Alat dan Bahan serta <i>button</i> Simulasi yang bisa dipilih oleh <i>user</i>	

4	Langkah kerja	Pada halaman ini menampilkan halaman langkah kerja yang berisi menu materi dan prosedur kerja, ketika <i>user</i> memilih menu materi dengan cara menklik <i>button</i> materi maka halaman akan pindah pada pembahasan Persamaan Arrhenius dan Energi Aktivasi.	
5	Game	Pada halaman ini menampilkan <i>quiz</i> yang terdiri dari soal pilihan ganda. Pada <i>quiz</i> latihan pengguna akan menjawab pertanyaan pilihan ganda sebanyak 10 soal dan pada akhir <i>quiz</i> terdapat penilaian hasil jawaban	
6	Video	Pada halaman ini menampilkan 3 video praktikum Persamaan Arrhenius dan Energi aktivasi yang dibuat langsung oleh mahasiswa yang mengambil mata kuliah Kimia Fisika II di laboratorium Universitas Negeri Padang	
7	Help	Halaman <i>help</i> merupakan halaman yang berisi penjelasan penggunaan aplikasi. Halaman ini menjelaskan kegunaan menu dan tombol yang ada di aplikasi agar pengguna mudah dalam menjalankan aplikasi	

8	Info	Halaman info merupakan halaman yang berisi tentang informasi perancang aplikasi yang memiliki beberapa menu pilihan seperti <i>button</i> untuk mengunduh marker, <i>button profile</i> dan panduan penggunaan aplikasi.	
9	Exit	Halaman <i>exit</i> berisi <i>notifikasi</i> berupa pesan ketika <i>user</i> ingin keluar dari aplikasi, ketika <i>user</i> memilih <i>button</i> tidak maka akan diarahkan ke halaman utama dan jika memilih <i>button</i> ya maka <i>user</i> akan keluar dari halaman aplikasi	

Aplikasi *Augmented Reality* ini kemudia di uji pada tahap pengujian. Pengujian hanya dibatasi sampai validasi ahli media dan ahli materi untuk mendapatkan hasil kelayakan awal. Selanjutnya melakukan perbaikan sesuai saran dari ahli media dan ahli materi. Setelah dilakukan penilaian oleh ahli media dan ahli materi, aplikasi *Augmented Reality* Persamaan Arrhenius dan Energi Aktivasi yang dikembangkan tergolong kriteria “layak dan tanpa perlu revisi” dengan skor rata-rata keseluruhan 96% sehingga media pembelajaran memenuhi aspek kevalidan.

SIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan data pembahasan mengenai pembuatan aplikasi virtual Lab berbasis *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran dengan materi Persamaan Arrhenius dan Energi Aktivasi pada mata kuliah Kimia Fisika 2 yaitu: Tersedianya aplikasi virtual lab berbasis *Augmented Reality* yang membahas langkah demi langkah yang akan dipraktikkan melalui interaksi alat dengan cara mensimulasikan percobaan dengan mengikuti arahan dan petunjuk penggunaannya serta dilengkapi dengan video praktikum yang diperagakan oleh mahasiswa Jurusan Kimia di laboratorium UNP dan pengguna juga dapat bereksperimen dengan bahan kimia tanpa khawatir tentang bahaya atau kerusakan yang mungkin terjadi dalam laboratorium fisik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin et al., (2020). Pengembangan Mobile Virtual Laboratorium pada Pembelajaran Praktikum Materi Pencemaran Air. *Jurnal Pendidikan Biologi*.
- Burhanudin, A. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Pada Mata Pelajaran Dasar Elektronika di SMK Hamong Putera 2 Pakem. *Pendidikan Teknik Mekatronika*, 7(3), 266–274
- Dikananda, A. R., Nurdiawan, O., & Subandi, H. (2022). Augmented Reality Dalam Mendeteksi Produk Rotan Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC). *MEANS (Media Informasi Analisa dan Sistem)*, 6(2), 135–141. <https://doi.org/10.54367/means.v6i2.1512>
- Endang, I. (2021). Pengaruh Penggunaan Media Laboratorium Virtual Berbasis Augmented Reality Pada Praktikum Elektronika Dasar Terhadap Hasil Belajar Dan Minat Belajar Mahasiswa Pendidikan Fisika. *Journal Repository Uin-Aluddin*. <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/19249/>
- Gunawan, G., Faiza, I. M., Santoso, N. A., & Kurniawan, R. D. (2022). Penerapan Metode MDLC Pada Media Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Sustainable Jurnal Kajian Mutu Pendidikan*, 5(1), 201-210.
- Irwan Nugraha. 2008. Pengrtian Kimia Menurut Para Ahli. *Artikel Pendidikan dan Referensi Ilmu Pengetahuan Umum*.
- Jaya Hendra. 2012. Pengembangan Laboratorium Virtual Untuk Kegiatan Praktikum Dan Memfasilitasi Pendidikan Karakter Di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, Vol 2, Nomor 1, Februari 2012.
- KBBI (2021). <https://kbbi.web.id/interaktif>
- Khaerudin, M., Srisulistiowati, D. B., & Warta, J. (2021). Game edukasi dengan menggunakan unity 3D untuk menunjang proses pembelajaran. *Jsi (Jurnal Sistem Informasi) Universitas Suryadarma*, 8(2), 263-272.
- Kusumawati et al., (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Menggunakan Media Laboratorium Virtual Berdasarkan Paradigma Pembelajaran Di Era Global. *Journal Teknologi Pendidikan*, 6(2), 156-176.
- Maghfiroh (2020). Dampak Teknologi Informasi (IT) terhadap Dunia Pendidikan. *Journal of Chemical Education*.
- Manurung, P., (2020). Multimedia Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid 19. *Jurnal Ilmiah Alfikru*. <https://jurnal.staiserdanglubukpakam.ac.id/index.php/alfikru/article/view/3>
- Muhammed, dkk. 2019. Effects of Physical and Virtual Laboratories on the Achievement of Secondary School Geography Students in North Central Nigeria. *Frontiers of Knowledge Journal Series. International Journal of Education and Educational Research* ISSN: 2635-3636. Vol. 2 Issue 2 (September, 2019).
- Mustaqim Ilmawan. (Juli 2016). Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan* Vol.13, No.2, Juli 2016, Hal:174 ISSN 2541-0652.