

**RANCANG BANGUN VIRTUAL LAB UNTUK MATERI**  
**PEMBELAJARAN TEGANGAN PERMUKAAN PADA PRAKTIKUM**  
**KIMIA FISIKA I**  
**TUGAS AKHIR**

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana*  
*Pendidikan Pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik*  
*Universitas Negeri Padang*



**Oleh:**

**OCTIFA WARMAN**

**19076116**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA**  
**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRONIKA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2023**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN VIRTUAL LAB UNTUK MATERI  
PEMBELAJARAN TEGANGAN PERMUKAAN PADA PRAKTIKUM  
KIMIA FISIKA I

Nama : Octifa Warman  
NIM/TM : 19076116 / 2019  
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika  
Jurusan : Teknik Elektronika  
Fakultas : Teknik

Padang, Desember 2023

Disetujui Oleh,  
Pembimbing,



Bayu Ramadhani Fajri, S. St., M. Ds  
NIP. 199004102019031015

Ketua Jurusan Teknik Elektronika FT-UNP



Dr. Hendra Hidayat, S. Pd., M. Pd.  
NIP. 198703052020121012

## HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Dinyatakan Lulus Setelah Mempertahankan Tugas Akhir di depan Tim Penguji  
Program Studi Pendidikan Teknik Informatika  
Jurusan Teknik Elektronika  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang

Judul:

Rancang Bangun Virtual Lab Untuk Materi Pembelajaran Tegangan Permukaan  
Pada Praktikum Kimia Fisika I

Oleh:

Nama : Octifa Warman  
Nim/BP : 19076116 /2019  
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika  
Departemen : Teknik Elektronika  
Fakultas : Teknik

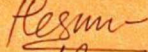
Padang, Desember 2023

Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

1. Penguji I : Dr. Resmidarni, S. Kom., M. Kom

1. 

2. Penguji II : Bayu Ramadhani Fajri, S. St., M. Ds

2. 

3. Penguji III : Dr. Dedy Irfan, S. Pd., M. Kom

3. 

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Octifa Warman  
NIM/TM : 19076116/2019  
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika  
Departemen : Teknik Elektronika  
Fakultas : Teknik

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir saya yang berjudul, **"RANCANG BANGUN VIRTUAL LAB UNTUK MATERI TEGANGAN PERMUKAAN PADA PRAKTIKUM KIMIA FISIKA I"** adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat saya terbukti melakukan plagiat, maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis meaupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat Negara.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, November 2023

Yang menyatakan,



Octifa Warman

NIM. 19076116

## ABSTRAK

**Octifa Warman : Rancang Bangun Virtual Lab Untuk Materi Tegangan**

### **Permukaan Pada Praktikum Kimia Fisika I**

Pergeseran proses pembelajaran memunculkan berbagai hambatan dan kendala bagi mahasiswa yang dapat mempengaruhi efektivitas pembelajaran. Teknologi virtual dapat memudahkan dalam proses pembelajaran praktikum. Pesatnya perkembangan teknologi yang telah memunculkan banyak inovasi baru dari teknologi, salah satunya adalah teknologi *Virtual Lab*. Penggunaan *Virtual Lab* dapat mensimulasikan percobaan dan menjadi media pembelajaran alternatif untuk melakukan praktikum. Penelitian ini berfokus pada mata kuliah Kimia Fisika I yang memiliki beberapa jenis praktikum, salah satunya Tegangan Permukaan. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan produk media interaktif pada mata kuliah Kimia Fisika I 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* dalam meningkatkan hasil belajar. Metode yang digunakan dalam merancang aplikasi yaitu metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) dengan 6 tahapan diantaranya *concept, design, material collecting, assembly, testing* dan *distribution*. Memanfaatkan teknologi *Virtual Lab* dalam menghasilkan simulasi praktikum Kimia Fisika I. Aplikasi *Virtual Lab* untuk Materi Pembelajaran Tegangan Permukaan pada Praktikum Kimia Fisika I berbasis *Virtual Reality* (VR) dengan rancangan yang dapat diakses melalui *Android* dengan *controller* nya Oculus Quest 2. Aplikasi *Virtual Lab* untuk Materi Pembelajaran Tegangan Permukaan pada Praktikum Kimia Fisika I yang dikembangkan tergolong dalam kriteria “layak dan tanpa perlu revisi” dengan hasil uji kevalidan dari ahli media dan ahli materi serta uji praktikalitas mahasiswa mendapat skor rata-rata keseluruhan 90 % sehingga media pembelajaran memenuhi aspek kevalidan.

**Kata Kunci:** *Virtual Lab, Virtual Reality, Praktikum, Kimia Fisika I*

## KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan kelancaran dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang berjudul “*Rancang Bangun Virtual Lab Untuk Materi Tegangan Permukaan Pada Praktikum Kimia Fisika I*”. Pembuatan dan penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk melengkapi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Teknik Informatika, Departemen Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang. Untuk itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua Orang Tua penulis yang tiada hentinya melangitkan doa dan memberikan dukungan, baik secara materil, maupun moril, selalu memberi nasihat, kasih sayang, perhatian, dan selalu ada untuk penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan di perguruan tinggi, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan do'a selama penulis menyelesaikan tugas akhir.
2. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Dr. Hendra Hidayat, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Departemen Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNP.
4. Bapak Dr. Dedy Irfan, S.Pd., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika.
5. Ibu Dr. Resmidarni, S.Kom., M.Kom. selaku dosen Pembimbing Akademik.

6. Bapak Bayu Ramadhani Fajri, S.St., M.Ds., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan dan masukan yang sangat bermanfaat bagi penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir.
7. Bapak Dr. Dedy Irfan, S.Pd., M.Kom dan Ibu Dr. Resmidarni, S.Kom, M.Kom selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk memberi arahan dan masukan dalam pembuatan Tugas Akhir.
8. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Universitas Negeri Padang dan semua pihak yang telah membantu peneliti untuk mewujudkan Tugas Akhir ini dan menyelesaikan studi yang tidak bisa peneliti sebutkan satu persatu.

Semoga kebaikan yang diberikan oleh semua pihak kepada penulis menjadi amal shaleh yang senantiasa mendapat balasan dan kebaikan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Akhir kata, penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini, untuk itu saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan.

Padang, November 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>vii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Tugas Akhir.....	4
F. Manfaat Tugas Akhir.....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>6</b>
A. Media Pembelajaran Interaktif.....	6
B. Tegangan Permukaan.....	7
1. Pengertian Tegangan Permukaan.....	7
2. Menentukan Koefisien Tegangan Permukaan.....	11
3. Alat dan Bahan.....	13
C. <i>Virtual Laboratory</i> .....	15
1. Pengertian <i>Virtual Laboratoty</i> .....	15
D. <i>Virtual Reality</i> .....	17
1. Pengertian <i>Virtual Reality</i> .....	17
2. Perangkat <i>Virtual Reality</i> .....	18
E. <i>Blender</i> .....	20
F. <i>Unity</i> .....	20



G. Pemograman C# .....	22
H. Penelitian Relevan.....	23
<b>BAB III ANALISA PERANCANGAN SISTEM .....</b>	<b>25</b>
A. Tahap Konsep ( <i>Concept</i> ).....	27
1. Analisis Sistem Berjalan .....	27
2. Analisis Masalah dan Solusi .....	27
3. Analisis Sistem yang Diusulkan.....	28
4. Analisis Kebutuhan Sistem .....	29
B. Tahap Perancangan ( <i>Design</i> ) .....	31
1. Rancangan <i>Flowchart</i> .....	31
2. Pemodelan 3D.....	33
3. Perancangan Interface (UI) .....	34
C. Tahap Pengumpulan Bahan ( <i>Material Collecting</i> ) .....	39
D. Uji Validalitas .....	39
1. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Media .....	39
2. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Materi.....	41
3. Teknik Analisis Data Uji Validalitas .....	42
E. Uji Praktikalitas.....	44
1. Kisi-kisi Instrumen Praktikalitas.....	44
2. Teknik Analisis Data Uji Praktikalitas.....	46
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>48</b>
A. Deskripsi Hasil Rancangan .....	48
1. Development (Pembuatan Aplikasi) .....	48
2. Desain Antarmuka.....	51
B. Hasil Validasi .....	54

1. Uji Validasi Ahli Materi.....	54
2. Uji Validasi Ahli Media.....	56
3. Uji Praktikalitas Berdasarkan Respon Mahasiswa.....	58
C. Kajian Produk.....	60
D. Pembahasan.....	61
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>63</b>
A. Kesimpulan.....	63
B. Saran.....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>65</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Cara menentukan tegangan permukaan cairan.....	10
Gambar 2. Massa cairan yang naik .....	12
Gambar 3. Oculus Quest 2 .....	19
Gambar 4. Tahapan Metode MDLC .....	25
Gambar 5. Flowchart.....	31
Gambar 6. Pemodelan 3D .....	33
Gambar 7. Unity 3D.....	34
Gambar 8. Aset Objek 3D.....	49
Gambar 9 Aset Tekstur Gelas Piala .....	50
Gambar 10. Aset Tekstur Neraca Analitik.....	50
Gambar 11. Aset Tekstur Garam .....	51
Gambar 12. Aset Tekstur Deterjen.....	51
Gambar 13. Menu Utama Virtual Laboratory.....	52
Gambar 14. Menu Pengenalan Alat Lab .....	52
Gambar 15. Ruang Praktikum Virtual Lab .....	53
Gambar 16. Proses Praktikum.....	53
Gambar 17. Menu Modul.....	54

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Spesifikasi Oculus Quest 2 .....	19
Tabel 2. Analisis Masalah Dan Solusi .....	28
Tabel 3. Perancangan Interface .....	35
Tabel 4. Kisi-kisi Instrument Ahli Media .....	39
Tabel 5. Kisi-kisi Instrument Ahli Materi.....	41
Tabel 6. Kategori Penilaian.....	42
Tabel 7. Kriteria Validasi.....	43
Tabel 8 Kisi-kisi Instrument Ahli Materi.....	44
Tabel 9. Kriteria Praktikalitas .....	47
Tabel 10. Hasil Uji Validasi Ahli Materi .....	55
Tabel 11. Hasil Uji Validasi Ahli Media .....	56
Tabel 12. Komentar/Saran Perbaikan Ahli Media .....	57
Tabel 13. Hasil Uji Praktikalitas Respon Mahasiswa .....	58

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Teknologi dalam bidang pendidikan akhir-akhir ini meningkat semenjak pandemi Covid-19. Seperti pembelajaran *online* atau *e-learning*, dan teknologi pendidikan lainnya yang tren saat ini adalah teknologi *virtual laboratory* yang membuat pengalaman pembelajaran di kelas lebih menarik, serta membuat mahasiswa dapat mempelajari konsep belajar yang kompleks menjadi lebih mudah.

Pergeseran proses pembelajaran memunculkan berbagai hambatan dan kendala bagi pendidik dan juga mahasiswa yang dapat mempengaruhi efektivitas pembelajaran. Salah satu kendala yang dapat dirasakan yaitu kurang menariknya media pembelajaran bagi mahasiswa untuk dapat melihat visualisasi yang jelas dalam melaksanakan pembelajaran praktek sehingga membuat mahasiswa sulit untuk mengingat dan mempraktikkan kembali kegiatan praktikum yang telah dilakukan, serta kesulitan untuk mengajukan pertanyaan kepada pendidik jika media pembelajaran yang digunakan tidak memungkinkan interaksi yang memadai.

Menurut Simbolon dan Sahyar di dalam (Hikmah et al., 2017b) mengatakan bahwa dalam kegiatan pembelajaran masih didominasi oleh peran pendidik, peserta didik hanya mendengarkan penjelasan pendidik tanpa memikirkan pentingnya aktivitas peserta didik. Hal ini membuat peserta didik

hanya dapat menghafal konsep saja tanpa memahami konsep secara utuh, sehingga hal ini menyebabkan pemahaman konsep peserta didik menjadi rendah.

Universitas Negeri Padang memiliki Jurusan Kimia dan terdapat mata kuliah wajib kurikulum seperti Kimia Fisika I, Kimia Fisika II, Kimia Fisika III (Sumber:<http://kimia.fmipa.unp.ac.id/>). Berdasarkan hasil wawancara yang tidak terstruktur dengan dosen mata kuliah Kimia Fisika I Bapak Ananda Putra, M.Si., Ph.D Pentingnya peran praktikum untuk pemahaman mahasiswa, membuat dunia pendidikan terus melakukan pengembangan dan pembaruan dalam memberikan pembelajaran, salah satu perkembangannya yaitu dengan menggunakan teknologi *Virtual Laboratory*. *Virtual Laboratory* sendiri merupakan sebuah teknologi yang membuat user dapat berinteraksi dengan suatu lingkungan yang disimulasikan oleh komputer.

Pelaku atau sasaran utama rancang bangun virtual lab untuk materi pembelajaran tegangan permukaan pada praktikum Kimia Fisika I adalah para pelajar atau mahasiswa yang mengambil mata kuliah Kimia Fisika I di Universitas Negeri Padang. Virtual Lab ini dirancang untuk memberi mereka pengalaman praktikum yang interaktif. Tujuannya agar dosen kimia dapat menggunakan virtual lab ini sebagai alat pengajaran yang memberikan penjelasan dengan media visual yang lebih menarik kepada mahasiswa. Dengan demikian, virtual lab ini dapat berkontribusi dalam meningkatkan pemahaman dan kualitas pembelajaran pada mata pelajaran Kimia Fisika I.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis merancang sebuah *Virtual Laboratory* dengan judul “RANCANG BANGUN VIRTUAL LAB UNTUK MATERI PEMBELAJARAN TEGANGAN PERMUKAAN PADA PRAKTIKUM KIMIA FISIKA I” yang mana diharapkan dapat menjadi media pembelajaran yang interaktif di masa sekarang.

Berdasarkan praktikum yang selama ini dijalankan pada laboratorium, materi Tegangan Permukaan pada praktikum Kimia Fisika I ini dilaksanakan secara langsung dan belum terdapat inovasi lain dibidangnya. Diciptakanlah sebuah inovasi baru berupa *Virtual Laboratory* dengan menggunakan teknologi *Virtual Reality* (VR) yang dapat membuat pengguna berinteraksi dengan suatu lingkungan yang disimulasikan oleh komputer akan memudahkan mahasiswa untuk menjalankan praktikum secara luring.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, maka identifikasi masalah yang dikaji dalam tugas akhir ini yaitu:

1. Belum tersedianya media visualisasi materi yang interaktif sehingga mahasiswa kesulitan dalam memahami pembelajaran.
2. Belum tersedianya rancang bangun aplikasi *virtual laboratory* tentang tegangan permukaan pada praktikum Kimia Fisika I.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan pada latar belakang agar pembahasan tidak menyimpang dari topik pembahasan maka penulis membatasi masalah menjadi beberapa poin yakni :

1. Rancang bangun hanya fokus pada aplikasi *virtual laboratory* tentang tegangan permukaan pada praktikum Kimia Fisika I.
2. Materi yang akan dijabarkan hanya tentang tegangan permukaan pada praktikum Kimia Fisika I.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan permasalahan yang terdapat pada latar belakang, maka rumusan masalah Tugas Akhir ini yakni “Bagaimana cara merancang aplikasi *Virtual Laboratory* tegangan permukaan pada praktikum Kimia Fisika I”.

### **E. Tujuan Tugas Akhir**

Adapun tujuan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat rancang bangun *Virtual Laboratory* tegangan permukaan pada praktikum Kimia Fisika I.
2. Mempermudah dosen dalam memberikan pembelajaran tentang prosedur tegangan permukaan pada praktikum Kimia Fisika I.
3. Mempermudah mahasiswa dalam menerima dan memahami pembelajaran tentang prosedur tegangan permukaan pada praktikum Kimia Fisika I.



4. Menerapkan media interaktif dengan bantuan *Virtual Laboratory* dalam pembelajaran prosedur tegangan permukaan pada praktikum Kimia Fisika I.

#### **F. Manfaat Tugas Akhir**

Adapun manfaat dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menghasilkan rancang bangun *Virtual Laboratory* tegangan permukaan pada praktikum Kimia Fisika I.
2. Menghasilkan media interaktif dengan bantuan *Virtual Laboratory*.
3. Menghasilkan alternatif pengganti laboratorium dan dapat digunakan dalam jangka panjang.
4. Menghasilkan rancang bangun yang ekonomis, karena bisa dipakai berulang-ulang dan dapat dipakai oleh siapa pun tanpa harus membeli alat yang baru.
5. Meningkatkan keamanan dan keselamatan pengguna, karena pengguna tidak langsung berinteraksi dengan alat dan bahan kimia yang nyata.