

**RANCANG BANGUN VIRTUAL LAB PADA MATA PELAJARAN KIMIA
KELAS XI BERBASIS WEB**

TUGAS AKHIR

*“Diajukan Sebagai Salah Satu Dari Persyaratan Dalam Menyelesaikan Program
Studi Pendidikan Teknik Informatika (SI) Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan”*



ASYIFA RAHMANI

NIM/TM. 18076071 / 2018

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Nama : Asyifa Rahmani
NIM : 18076071
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Maret 2024

Disetujui Oleh

Pembimbing



Dony Novaliendry, M.Kom
NIP. 197511042006041002

Mengetahui,

**Ketua Departemen Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri
Padang**



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

HALAMAN PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Pendidikan Teknik Informatika
Departemen Teknik Elektronika Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang


Judul : Rancang Bangun Virtual Lab Pada Mata Pelajaran
Kimia Kelas XI Berbasis Web
Nama : Asyifa Rahmani
NIM/BP : 18076071
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Departemen : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Maret 2024

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Ketua : Bayu Ramadhani Fajri, S. St., M.Ds

1. 

2. Anggota I : Dony Novaliendry, M.Kom

2. 

3. Anggota II : Titi Sri Wahyuni, S.Pd, M.Eng

3. 

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini.

Nama : Asyifa Rahmani
NIM/TM : 18076071/2018
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya yang berjudul, “RANCANG BANGUN VIRTUAL LAB PADA MATA PELAJARAN KIMIA KELAS XI BERBASIS WEB” adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat, maka saya bersedia di proses dan menerima sanksi akademis maupun 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, Maret 2024

Yang menyatakan,



Asyifa Rahmani

NIM. 18076071

ABSTRAK

Asyifa Rahmani, 2023. “Rancang Bangun Virtual Lab Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI Berbasis Web”

Kegiatan praktikum merupakan salah satu faktor penting penunjang keberhasilan siswa dalam mengikuti proses belajar mengajar. Untuk melaksanakan praktikum diperlukan beberapa faktor antar laboratorium yang berbeda-beda menurut bidang praktik serta fasilitas dan peralatan yang memadai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan sebuah aplikasi media pembelajaran *virtual lab* kimia interaktif berbasis *web*. Tahapan yang dilakukan dalam pembuatan aplikasi antara lain pengonsepan, perancangan, pengumpulan materi, pembuatan, pengujian dan distribusi. Pembuatan aplikasi menggunakan software unity dan mendesain aset menggunakan adobe illustrator. Virtual Lab dapat mengatasi kurangnya biaya untuk pengadaan peralatan dan bahan laboratorium, mengurangi resiko kecelakaan kerja, dan dapat diakses dimana saja.

Kata Kunci : Kimia, Virtual Lab, *Unity*, *Adobe Illustrator*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim, puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan petunjuk-Nya sehingga penulis menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "Rancang Bangun Virtual Lab Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI".

Penyusunan laporan ini bertujuan sebagai pengantar dalam pengajuan berupa Tugas Akhir. Selain itu laporan ini juga dibuat sebagai salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Strata Satu pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang. Alhamdulillah, laporan ini terlaksana atas bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, berkah dan karunia-Nya serta memberikan kelancaran dalam penyusunan tugas akhir ini sehingga dapat diselesaikan sesuai dengan waktu yang diharapkan.
2. Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan syafaat dan menjadi suri tauladan bagi para umatnya.
3. Dua orang paling berjasa dalam hidup saya, Bapak Mustaqim dan Ibu Sony Yartati.
4. Bapak Dony Novaliendry, M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi dengan penuh rasa sabar sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Bayu Ramadhani Fajri, S.St. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan arahan serta meluangkan waktu kepada penulis selama pembuatan tugas akhir ini.
6. Ibu Titi Sriwahyuni, S.Pd, M.Eg. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan arahan serta meluangkan waktu kepada penulis selama pembuatan tugas akhir ini.

7. Bapak Dr. Hendra Hidayat, S.Pd., M.Pd. selaku Ketua Departemen Teknik Elektronika yang telah membantu penulis dalam mengurus administrasi penyelesaian tugas akhir ini.
8. Bapak dan Ibu dosen Pendidikan Teknik Informatika. Teknisi dan Pegawai Jurusan Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang.
9. Senior departemen Teknik Elektronika yang telah membantu dalam pembuatan tugas akhir dan memberi semangat.
10. Teman-teman jurusan teknik elektronika yang telah membantu dalam pembuatan tugas akhir.
11. Teman-teman satu angkatan Program Studi Pendidikan Teknik Informatika 2018, terkhusus untuk grup F56 yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah memberikan motivasi dan bantuan dalam menyelesaikan tugas akhir.
12. Adik Junior Teknik Elektronika yang telah membantu dan memberi semangat dalam pembuatan tugas akhir.
13. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun dari semua pihak atau pembaca, demi kesempurnaan tulisan di masa yang akan datang. Atas kritik dan saran dari segenap pembaca, penulis ucapkan terimakasih.

Padang, Maret 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan	5
F. Manfaat	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
A. Ilmu Kimia	7
B. Laboratorium	10
C. Media Pembelajaran	12
D. <i>Virtual Lab</i>	16
E. Metode MDLC	16
F. Aplikasi Pembuatan Media Pembelajaran	19
G. Storyboard	20
H. Penelitian yang Relevan	20
I. Pemodelan Sistem	23
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	27
A. Analisis Sistem <i>Interface</i>	27
B. Analisis Kebutuhan Sistem	32
C. Perancangan Sistem	34
D. Perancangan <i>Storyboard</i>	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	48
A. Implementasi Antarmuka Pengguna	48

B. Hasil Pengujian	53
C. Pembahasan.....	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
A. Kesimpulan	58
B. Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Ruang Laboratorium SMA Negeri 1 Sungayang	2
Gambar 2. Tahapan Metode MDLC	17
Gambar 3. <i>Flowmap</i> Sistem yang Berjalan.....	27
Gambar 4. <i>Flowmap</i> Sistem yang Diusulkan.....	28
Gambar 5. <i>Flowchart</i> Praktikum Air dan Urea.....	29
Gambar 6. <i>Flowchart</i> Praktikum Air dan NaOH	30
Gambar 7. <i>Flowchart</i> Praktikum Air dan NaOH.....	31
Gambar 8. <i>Use Case Diagram Virtual Lab</i>	34
Gambar 9. <i>Activity Diagram</i> Menu Utama	36
Gambar 10. <i>Activity Diagram</i> Petunjuk.....	36
Gambar 11. <i>Activity Diagram</i> Kompetensi.....	37
Gambar 12. <i>Activity Diagram</i> Materi.....	37
Gambar 13. <i>Activity Diagram</i> Praktikum Air dan Urea.....	38
Gambar 14. <i>Activity Diagram</i> Praktikum Air dan NaOH.....	38
Gambar 15. <i>Activity Diagram</i> Praktikum Cuka dan Baking Soda.....	39
Gambar 16. <i>Activity Diagram Quiz</i>	39
Gambar 17. <i>Activity Diagram Profile</i>	40
Gambar 18. <i>Sequence Diagram</i> Menu Utama	40
Gambar 19. <i>Sequence Diagram</i> Petunjuk	41
Gambar 20. <i>Sequence Diagram</i> Kompetensi	41
Gambar 21. <i>Sequence Diagram</i> Materi.....	42
Gambar 22. <i>Sequence Diagram</i> Praktikum.....	42
Gambar 23. <i>Sequence Diagram</i> Praktikum Air dan Urea.....	43
Gambar 24. <i>Sequence Diagram</i> Praktikum Air dan NaOH	43
Gambar 25. <i>Sequence Diagram</i> Praktikum Cuka dan Baking Soda.....	44
Gambar 26. <i>Sequence Diagram</i> Kuis	44
Gambar 27. <i>Sequence Diagram Profile</i>	45
Gambar 28. Halaman Intro.....	48
Gambar 29. Halaman Menu Utama	48
Gambar 30. <i>Pop Up Setting</i>	49
Gambar 31. <i>Pop Up Exit</i>	49
Gambar 32. Halaman Kompetensi	49
Gambar 33. Halaman Petunjuk	50
Gambar 34. Halaman Materi.....	50
Gambar 35. Halaman <i>Profile</i>	51
Gambar 36. Halaman Alat dan Bahan.....	51
Gambar 37. Halaman Praktikum Air dan Urea.....	52
Gambar 38. Halaman Praktikum Air dan NaOH	52

Gambar 39. Halaman Praktikum Cuka dan Baking Soda	52
Gambar 40. Halaman Quiz.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Data Inventaris Alat Laboratorium SMA Negeri 1 Sungayang	3
Tabel 2. Simbol <i>Use Case Diagram</i>	23
Tabel 3. Simbol <i>Activity Diagram</i>	24
Tabel 4. Simbol <i>Sequence Diagram</i>	25
Tabel 5. Analisis <i>User</i>	32
Tabel 6. Analisis Kebutuhan <i>Hardware</i>	32
Tabel 7. Analisis Kebutuhan <i>Software</i>	33
Tabel 8. Analisis KI/KD (Kompetensi Inti / Kompetensi Dasar)	33
Tabel 9. Rancangan <i>Storyboard</i> Virtual Lab	45
Tabel 10. Hasil Pengujian Aplikasi.....	53

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran adalah suatu usaha untuk membuat peserta didik belajar atau suatu kegiatan untuk membelajarkan peserta didik (Supriatna, 2020). Penggunaan media di dalam kelas harus menjadi perhatian guru sebagai pendidik dari semua proses kelas untuk mencapai tujuannya. Oleh karena itu, pendidik perlu memahami keberadaan media pembelajaran dan menyadari bahwa semua proses pendidikan sudah optimal meskipun media pembelajaran masih terabaikan. Jika sekolah tidak memiliki media yang dibutuhkan, guru setidaknya harus mampu menciptakan keterampilan berupa media pembelajaran yang dilakukan selama proses pembelajaran.

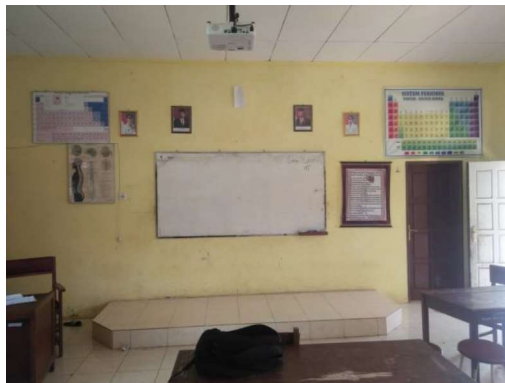
Adanya media pembelajaran mendorong siswa untuk berpikir luas untuk mendapatkan informasi yang lebih banyak. Media pembelajaran bukan hanya alat bantu bagi guru, tetapi juga membantu siswa mendapatkan informasi dan pesan yang mereka butuhkan. Oleh karena itu, guru hanya bertanggung jawab atas aspek lain dari kegiatan pembelajaran, seperti kegiatan bimbingan dan konseling. Penggunaan media pembelajaran diharapkan dapat memberikan pengalaman dunia nyata kepada siswa sehingga isi materi yang diserap dalam proses pembelajaran dirangsang secara tepat dan efektif sesuai dengan metode yang digunakan. Kehadiran media pembelajaran memperjelas proses pembelajaran yang tidak jelas dan memungkinkan siswa untuk memperdalam pemahamannya saat belajar.

Kegiatan praktikum merupakan salah satu faktor penting penunjang keberhasilan siswa dalam mengikuti proses belajar mengajar. Pada beberapa mata pelajaran, selain memahami konsep dasar dan teori pendukung, siswa juga perlu melakukan eksperimen di laboratorium untuk memahami konsep atau teori dasar tertentu yang dipelajari untuk memiliki tingkat pemahaman yang lebih tinggi dan lebih luas. Untuk melaksanakan praktikum diperlukan beberapa faktor antar laboratorium yang berbeda-beda menurut bidang praktik serta fasilitas dan peralatan yang memadai. Laboratorium merupakan

sarana untuk melaksanakan kegiatan penelitian ilmiah. Tanpa disadari, laboratorium kimia dengan peralatan dan bahan kimia menjadikan laboratorium itu sendiri menjadi tempat yang berpotensi menimbulkan bahaya bagi penggunaannya. Bahan kimia yang mudah terbakar, bersifat beracun, sangat reaktif, serta tabung reaksi dan gelas kimia yang mudah pecah menjadi faktor yang memungkinkan terjadinya kecelakaan dalam laboratorium (Suwahono, 2010).

Kimia merupakan salah satu ilmu yang penting dipelajari karena banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, harus diajarkan kepada anak usia belajar. Khususnya siswa SMA karena di Indonesia mata pelajaran kimia hanya diajarkan kepada siswa SMA. Menurut Sari, dkk (2014:2) menyatakan bahwa kimia merupakan mata pelajaran di Sekolah Menengah Atas (SMA) yang dianggap sulit oleh sebagian siswa, dikarenakan materi yang dalam mata pelajaran kimia mencakup hal-hal abstrak, hafalan dan hitungan sehingga sulit dimengerti oleh siswa. Kebanyakan siswa merasa kesulitan dalam memahami serta menerapkan rumus yang cukup banyak selama pembelajaran kimia berlangsung.

Dari observasi yang dilakukan di SMA Negeri 1 Sungayang, diperoleh informasi terdapat beberapa kendala yang menyebabkan tidak dapat melaksanakan praktikum dikarenakan keadaan laboratorium kimia yang tergabung dengan laboratorium mata pelajaran lain dan peralatan praktikum tidak mencukupi. Keadaan laboratorium dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ruang Laboratorium SMA Negeri 1 Sungayang

Data inventaris alat laboratorium diperoleh dari Wakil Sarana dan Prasarana yaitu Bapak Kurnia, S.Si, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Inventaris Alat Laboratorium SMA Negeri 1 Sungayang

No	Nama barang	Jumlah	No	Nama barang	Jumlah
1	Meja Guru	2	31	Lemari	1
2	Kursi Guru	2	32	Lemari Alat	2
3	Papan Tulis	1	33	Lemari Bahan	2
4	Meja Demonstrasi	1	34	Manual Percobaan	6
5	Alat Destilasi	1	35	Meja Persiapan	1
6	Alat Pemadam Kebakaran	1	36	Meja Siswa	12
7	Bak cuci	6	37	Multimeter Ac/Dc, 10 Kilo ohm	1
8	Barometer	1	38	Neraca	3
9	Batang Pengaduk	12	39	Papan Panjang	1
10	Batang Pengukur	1	40	Pembakar Spiritus	10
11	Botol Semprot	6	41	Pembakaran Spiritus	1
12	Centrifuge	1	42	Pengukur Ph (Ph meter)	2
13	Centrifugetube	1	43	Perlengkapan P3K	1
14	Clem Buret	6	44	Pipet Tetes	200
15	Corong	4	45	Pipet Volumetri 10 ml	6
16	Corong Pisah	3	46	Pipet Volumetri 5 ml	5
17	Erlenmeyer 250 ml	6	47	Rak Tabung Reaksi	6
18	Gelas Piala (Beaker) 1000 ml	1	48	Sikat Tabung Reaksi	2
19	Gelas Piala (Beaker) 150 ml	6	49	Soket Listrik	5
20	Gelas Piala (Beaker) 250 ml	6	50	Statif	6
21	Gelas Piala (Beaker) 50 ml	12	51	Stopwatch	6
22	Gelas Piala (Beaker) 500 ml	2	52	Tabung reaksi	1
23	Gelas Ukur	12	53	Tempat Cuci Tangan	1
24	Gelas Ukur (Cylinder Measuring)	12	54	Tempat Sampah	3
25	Jam Dinding	1	55	Thermometer	5
26	Kaca Arloji	6			

No	Nama barang	Jumlah	No	Nama barang	Jumlah
27	Kaki Tiga	12			
28	Kotak Kontak	2			
29	Kursi Siswa	37			
30	Labu Takar	6			

Upaya memudahkan kegiatan praktikum perlu adanya inovasi dalam pengembangan media pembelajaran. Salah satu media pembelajaran yang bisa memanfaatkan perkembangan teknologi bidang pendidikan adalah media *virtual lab* berbasis *web*.

Virtual lab merupakan media pembelajaran berbasis komputer. Hal ini membutuhkan perangkat lunak komputer selama desain dan pengembangan. *Virtual lab* nyaman digunakan, sangat efisien dan tidak berbahaya, meminimalkan kesalahan, membantu pemahaman siswa, dan memberikan gambar mikroskopis juga. Keuntungan lain menggunakan *virtual lab* adalah dapat menggunakan lab berulang kali tanpa harus mengeluarkan biaya. Seperti alat yang rusak dan perlindungan praktisi dari risiko langsung yang nyata.

Berdasarkan uraian diatas perlu adanya media dalam proses pembelajaran yang dilakukan. Salah satunya adalah melalui media *virtual lab* berbasis *web* diharapkan dapat memotivasi siswa dan memberikan pemahaman lebih dalam pembelajaran kimia. Berdasarkan masalah yang telah diuraikan, penulis mengangkat judul sebagai tugas akhir ini yaitu “Rancang Bangun Virtual Lab pada Mata Pelajaran Kimia Kelas IX Berbasis Web”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka dapat dibuat suatu identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Keadaan laboratorium dijadikan ruangan kelas
2. Alat dan bahan di laboratorium tidak mencukupi
3. Bahan kimia yang mudah terbakar, bersifat beracun, sangat reaktif, serta tabung reaksi dan gelas kimia yang mudah pecah

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, perlu adanya batasan masalah sehingga ruang lingkup masalah menjadi lebih jelas. Adapun batasan masalah yang diambil yaitu :

1. Aplikasi virtual lab menggunakan 1 KD (Kompetensi Dasar) yaitu materi perubahan entalpi.
2. Aplikasi yang dibangun menggunakan metode MDLC.
3. Aplikasi *virtual lab* dibuat dengan *Unity* menggunakan bahasa C# dan desain aplikasi menggunakan *Adobe Illustrator*.

D. Rumusan Masalah

Dari identifikasi masalah yang sudah dijelaskan diatas, maka dapat ditarik beberapa rumusan masalah, yaitu :

1. Bagaimana membuat media pembelajaran *virtual lab* menggunakan metode MDLC?
2. Bagaimana menghasilkan media pembelajaran *virtual lab* yang interaktif untuk dapat digunakan pada mata pelajaran kimia?

E. Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan tugas akhir ini adalah dapat menghasilkan sebuah aplikasi media pembelajaran *virtual lab* kimia interaktif berbasis *web*.

F. Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diambil dari media pembelajaran *virtual lab* sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

Dapat menambah pengetahuan tentang bagaimana membuat aplikasi *virtual lab* dengan menggunakan aplikasi *Unity*.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi peserta didik

- 1) Dapat mempermudah pemahaman materi dan proses pembelajaran.
- 2) Dapat meminimalisir kecelakaan di laboratorium dalam melakukan percobaan.

- 3) Dapat meningkatkan efisiensi dalam melakukan percobaan yang terkendala alat dan bahan percobaan.
- b. Bagi guru
- 1) Dapat mempermudah pelaksanaan pembelajaran yang menarik dan interaktif.
 - 2) Sebagai sumber referensi bagi guru untuk mengembangkan media.