

Tugas II3140 Pengembangan Aplikasi Web dan Mobile  
LabXplore - Discover Physics Through Virtual Experiments



Disusun Oleh:

Micky Valentino

18222093

Program Studi Sistem dan Teknologi Informasi  
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika  
Institut Teknologi Bandung

# DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b>	<b>2</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>3</b>
1.1 Latar Belakang	3
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Solusi	5
<b>BAB II PENGEMBANGAN</b>	<b>6</b>
2.1 Teknologi	6
2.2 Halaman	9
<b>BAB III PENUTUP</b>	<b>12</b>
3.1 Kesimpulan	12
3.2 Saran	12

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang sangat penting karena dapat membuat seseorang berpikir secara lebih kritis. Meskipun sangat berguna, masih terdapat siswa atau mahasiswa yang kesulitan dalam mempelajari fisika. Berdasarkan Gede, penyebab dari kesulitan atau ketidakmauan siswa dalam mempelajari fisika adalah karena siswa menganggap fisika sebagai pelajaran yang sulit dipahami karena menghafal dan banyak mengandung unsur matematis. Siswa mengharapkan pembelajaran fisika yang simpel dan kontekstual dan metode ceramah bukan merupakan metode yang membosankan bagi siswa (Samudra, 2014).

Salah satu konsep fundamental dalam fisika adalah Hukum Newton, yang merupakan dasar bagi pemahaman tentang gerak suatu benda dalam kehidupan sehari-hari. Di dalam Hukum Newton, terdapat konsep gaya gesek juga memegang peran penting dalam kehidupan sehari-hari karena mempengaruhi bagaimana benda bergerak atau berhenti. Pemahaman yang baik tentang dua konsep ini sangat penting, baik dalam konteks akademis maupun praktis.

Oleh karena itu, diperlukan suatu media pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik untuk membantu siswa memahami konsep Hukum Newton dan gaya gesek. Berdasarkan Ratih, Salah satu solusi yang efektif adalah dengan menggunakan teknologi berbasis web, seperti Virtual Lab, yang memungkinkan siswa untuk melakukan simulasi eksperimen secara virtual dan melakukan perhitungan terhadap soal menggunakan virtual lab. Dengan Virtual Lab, siswa dapat belajar secara mandiri kapanpun dan dimanapun. (Ratih, 2020)

Website Virtual Lab ini dirancang khusus untuk mengajarkan konsep Hukum Newton dan gaya gesek dengan cara yang lebih interaktif. Materi yang disajikan meliputi:

1. Materi Pembelajaran yang menjelaskan teori Hukum Newton dan konsep gaya gesek
2. Simulasi Interaktif, dimana pengguna dapat mengatur parameter seperti massa benda, gaya dorong, koefisien gaya gesek statik, dan koefisien gaya gesek kinetik. Simulasi ini memungkinkan siswa untuk mengamati bagaimana perubahan pada parameter mempengaruhi gerak benda secara visual dan

melihat jarak yang ditempuh oleh benda tersebut setiap detik.

3. Latihan Soal yang menyediakan berbagai kasus dan soal mengenai Hukum Newton dan gaya gesek, yang dapat digunakan sebagai evaluasi pemahaman siswa.

Dengan adanya website ini, diharapkan siswa dapat memahami konsep Hukum Newton dan gaya gesek dengan lebih baik melalui pengalaman belajar yang interaktif dan menarik. Simulasi yang disediakan juga membantu menjembatani teori dengan aplikasi praktis, sehingga meningkatkan minat dan motivasi siswa dalam mempelajari fisika.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, berikut adalah rumusan masalah yang ada:

1. Bagaimana cara meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep Hukum Newton dan gaya gesek yang sering dianggap abstrak dan sulit dipahami melalui metode pembelajaran konvensional?
2. Bagaimana menyediakan media pembelajaran yang interaktif dan menarik agar siswa dapat memvisualisasikan konsep Hukum Newton dan gaya gesek secara lebih nyata?
3. Bagaimana memfasilitasi pembelajaran mandiri yang memungkinkan siswa untuk belajar fisika dengan fleksibilitas waktu dan tempat tanpa keterbatasan sarana laboratorium fisik?

## **1.3 Tujuan**

Dengan diciptakan nya laboratorium virtual berbasis website yang memungkinkan pengguna untuk mempelajari, mempraktikkan, melatih materi hukum newton dan gaya gesek, website ini bertujuan untuk:

1. Meningkatkan pemahaman pengguna terhadap konsep dasar fisika, khususnya Hukum Newton dan gaya gesek.
2. Memberikan fleksibilitas dalam belajar dengan mengakses materi dan simulasi kapan saja dan dimana saja
3. Memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan menyenangkan dengan berinteraksi langsung mengenai pengaruh parameter - parameter yang disediakan dengan gaya yang diberikan
4. Mengasah keterampilan pemecahan masalah siswa dengan adanya latihan soal

mengenai Hukum Newton dan gaya gesek

#### **1.4 Solusi**

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan yang telah dijelaskan, solusi yang diajukan adalah sebuah website Virtual Lab yang bertujuan untuk menghadirkan media pembelajaran yang lebih interaktif dan efektif untuk memahami konsep Fisika, khususnya pada topik Hukum Newton dan gaya gesek. Output yang diharapkan dari pengembangan website Virtual Lab sebagai laboratorium virtual ini adalah sebagai berikut:

1. Materi Pembelajaran yang Terstruktur dan Mudah Diakses

Website Virtual Lab akan menyediakan konten pembelajaran yang mencakup penjelasan teori Hukum Newton dan gaya gesek secara jelas dan sistematis. Materi ini dirancang agar mudah dipahami oleh siswa dari berbagai tingkat pemahaman, serta dapat diakses dari berbagai perangkat untuk memastikan fleksibilitas belajar.

2. Simulasi Interaktif Gerak Benda

Virtual Lab ini akan menyediakan simulasi berbasis web yang memungkinkan pengguna untuk mengatur parameter seperti massa benda, gaya dorong, koefisien gaya gesek statik, dan koefisien gaya gesek kinetik. Pengguna dapat mengamati bagaimana perubahan pada parameter-parameter tersebut mempengaruhi gerakan benda secara visual, sehingga meningkatkan pemahaman mereka tentang dinamika gerak.

3. Latihan Soal yang Interaktif untuk Menguji Pemahaman

Website ini akan menyediakan berbagai contoh soal yang interaktif terkait dengan Hukum Newton dan gaya gesek. Soal-soal ini berbentuk latihan pilihan ganda dan studi kasus yang dirancang untuk mengevaluasi pemahaman siswa terhadap konsep-konsep yang telah dipelajari, serta memberikan umpan balik yang mendetail.

## **BAB II**

### **PENGEMBANGAN**

LabXplore adalah sebuah website Virtual Lab yang dirancang untuk mempermudah pembelajaran Fisika, khususnya pada topik Hukum Newton dan gaya gesek. Dengan memanfaatkan teknologi interaktif berbasis web, LabXplore mengajak pengguna untuk mengeksplorasi konsep-konsep fisika secara lebih mendalam melalui materi pembelajaran yang terstruktur, simulasi yang realistis, dan latihan soal yang menantang. LabXplore bertujuan untuk menghadirkan pengalaman belajar yang lebih menarik dan mudah dipahami, sehingga pengguna dapat memahami teori fisika secara lebih nyata dan aplikatif. LabXplore dapat dilihat pada link yang terdapat pada lampiran.

#### **2.1 Teknologi**

Dengan teknologi HTML, CSS, dan JavaScript, website Virtual Lab ini mampu menciptakan pengalaman belajar yang interaktif dan responsif. Pembelajaran Fisika, khususnya konsep Hukum Newton dan gaya gesek, menjadi lebih mudah dipahami dengan visualisasi yang menarik. Berikut adalah penjelasan penggunaan teknologi yang diaplikasikan dalam kode untuk pengembangan Virtual Lab ini:

##### **1. HTML**

HTML digunakan untuk membangun struktur dasar dan elemen-elemen pada Virtual Lab. Beberapa elemen HTML yang digunakan meliputi:

- **Form Input**

Di halaman Virtual Lab, elemen `<input>` digunakan untuk mengatur parameter dalam simulasi fisika. Misalnya:

- `<input type="range">` digunakan untuk slider yang mengatur massa benda, gaya dorong, koefisien gaya gesek statik, dan koefisien gaya gesek kinetik. Slider ini memungkinkan pengguna untuk mengubah nilai parameter secara visual.
- `<input type="number">` digunakan untuk mengatur nilai yang sama secara manual, memberi fleksibilitas bagi pengguna untuk memasukkan nilai dengan ketepatan yang lebih tinggi.

- **Semantic Elements**

HTML menggunakan elemen semantik seperti `<header>`, `<section>`, `<div>`, `<main>`, dan `<nav>` untuk memberikan struktur yang jelas:

- `<header>` digunakan untuk menampilkan logo dan navigasi yang memudahkan pengguna berpindah antar halaman.
  - `<section>` digunakan untuk menyusun konten seperti penjelasan materi Hukum Newton dan gaya gesek serta simulasi.
  - `<nav>` digunakan untuk membuat menu navigasi yang memungkinkan pengguna memilih antara halaman "Belajar," "Simulasi," atau "Latihan."
- Navigasi Halaman
- Elemen `<button>` dan `<a>` digunakan untuk navigasi:
- `<a>` digunakan untuk menautkan halaman seperti "Belajar," "Simulasi," dan "Latihan."
  - `<button>` digunakan dengan atribut `onclick` untuk menjalankan fungsi JavaScript, seperti mengarahkan pengguna ke simulasi atau bergulir ke bagian tertentu dari halaman.

## 2. CSS

CSS digunakan untuk mengatur tampilan Virtual Lab agar terlihat menarik dan responsif di berbagai perangkat. Beberapa elemen CSS yang digunakan meliputi:

- Responsive Layout
- CSS menggunakan media queries untuk menyesuaikan tampilan di berbagai ukuran layar:
- Pada perangkat mobile, elemen-elemen seperti navigasi dan tata letak simulasi diatur agar tampil vertikal untuk menghemat ruang.
  - Flexbox dan Grid digunakan untuk memastikan elemen-elemen tersusun rapi dan responsif.
- Tipografi dan Warna
- CSS mengatur font menjadi Open Sans yang dipilih untuk memastikan keterbacaan yang baik:
- Warna-warna yang digunakan dalam Virtual Lab ditentukan

melalui variabel CSS seperti `--primary-color`, `--secondary-color`, dan lain-lain untuk menjaga konsistensi desain antar halaman.

- Elemen tombol seperti `.start-button` diatur menggunakan warna kontras untuk menarik perhatian pengguna.

- **Button Styling dan Efek Hover**

CSS digunakan untuk mengatur tampilan tombol:

- Efek hover diberikan untuk elemen tombol menggunakan `:hover` agar berubah warna ketika pengguna mengarahkan kursor, memberikan umpan balik visual yang menarik.
- `Border-radius` digunakan untuk membuat sudut tombol menjadi lebih halus, memberikan tampilan yang lebih modern dan profesional.

- **Penggunaan Flexbox dan Grid**

Flexbox digunakan untuk tata letak elemen yang memerlukan keselarasan baik secara horizontal maupun vertikal, seperti navigasi dan `box-container`.

- Contoh: `.box-container` menggunakan Flexbox untuk menata elemen kotak secara fleksibel.
- Grid juga digunakan untuk pengaturan tata letak halaman agar terlihat rapi di semua perangkat.

### 3. JavaScript

JavaScript merupakan inti dari interaktivitas dalam Virtual Lab ini. Beberapa elemen JavaScript yang digunakan meliputi:

- **Event Handling**

JavaScript menangani berbagai event pengguna, seperti klik tombol dan penggeseran slider:

- Pada tombol "Mari Mulai," JavaScript menggunakan `addEventListener` untuk mendeteksi klik dan mengarahkan halaman ke bagian paling bawah dengan `window.scrollTo`.

- **Validasi Input**

JavaScript digunakan untuk memvalidasi input pengguna dalam simulasi:



- Contohnya, validasi dilakukan untuk memastikan bahwa koefisien gaya gesek kinetik tidak lebih besar dari koefisien gaya gesek statik agar sesuai dengan hukum fisika.
- **Simulasi Interaktif**  
JavaScript digunakan untuk menghitung dan menampilkan hasil simulasi fisika:
  - Berdasarkan input pengguna, JavaScript menghitung percepatan, kecepatan, dan gaya gesek benda. Hasil simulasi ini kemudian ditampilkan secara real-time di halaman.
  - Kanvas digunakan untuk menggambar simulasi, dengan kalkulasi otomatis terhadap nilai-nilai yang dihitung.
- **Manipulasi DOM**  
JavaScript memanipulasi elemen-elemen halaman (DOM) untuk memperbarui hasil simulasi:
  - Misalnya, `<span>` yang menampilkan nilai percepatan dan kecepatan diperbarui secara dinamis berdasarkan perubahan input pengguna.
  - JavaScript juga menambahkan elemen visual seperti titik-titik di kanvas untuk menunjukkan posisi benda pada simulasi.
- **Smooth Scroll**  
JavaScript memberikan efek scroll yang halus menggunakan `scrollTo`:
  - Ketika tombol "Mari Mulai" diklik, halaman akan bergulir dengan efek smooth scrolling ke bagian tertentu, memberikan pengalaman navigasi yang lebih baik bagi pengguna.

## 2.2 Halaman

Berikut adalah fitur dan tampilan yang dimiliki oleh masing-masing halaman di Virtual Lab tentang Hukum Newton:

### 1. Landing Page

Halaman ini berfungsi sebagai pengantar atau halaman utama untuk memperkenalkan pengguna pada Virtual Lab dan menjadi tempat pertama yang dilihat pengguna saat membuka website. Fitur yang dimiliki oleh halaman ini adalah:

- Tombol “Mari Mulai” yang, saat diklik, akan menggulir halaman ke bagian paling bawah dengan efek scroll yang halus, memudahkan pengguna untuk langsung mengakses pilihan fitur yang tersedia.
- Navigasi Menu yang terletak di bagian atas halaman, memungkinkan pengguna untuk berpindah antar halaman “Belajar,” “Simulasi,” dan “Latihan.”
- Tampilan Pengantar yang menjelaskan apa itu Hukum Newton dan mengapa penting untuk dipelajari, memberikan pemahaman awal kepada pengguna.

## 2. Halaman Materi Pembelajaran

Halaman ini berfungsi sebagai pusat pembelajaran yang menyediakan materi dan teori terkait Hukum Newton serta gaya gesek. Fitur yang dimiliki oleh halaman ini adalah:

- Penjelasan Teori mengenai tiga Hukum Newton dan konsep gaya gesek, disertai dengan rumus dan ilustrasi yang mendukung penjelasan.
- Visualisasi Teori dalam bentuk gambar dan grafik yang menjelaskan bagaimana hukum-hukum fisika bekerja, membantu pengguna dalam memahami konsep dengan lebih baik.
- Navigasi Cepat yang terletak di bagian atas halaman untuk memudahkan pengguna berpindah ke halaman lain.

## 3. Simulasi Page

Halaman ini berfungsi sebagai tempat untuk melakukan simulasi interaktif mengenai Hukum Newton dan gaya gesek. Fitur yang dimiliki oleh halaman ini adalah:

- Pengaturan Parameter Simulasi melalui input slider dan kotak angka untuk mengatur massa benda, gaya dorong, koefisien gaya gesek statik, dan koefisien gaya gesek kinetik.
- Tombol "Mulai" dan "Reset" yang memungkinkan pengguna untuk memulai simulasi atau mengulang percobaan dari awal.
- Kanvas Interaktif untuk menampilkan simulasi pergerakan benda berdasarkan parameter yang diinput oleh pengguna. Hasil simulasi berupa percepatan dan kecepatan benda ditampilkan secara real-time di layar.

- Hasil Perhitungan Otomatis yang menampilkan hasil simulasi, seperti percepatan dan kecepatan benda, berdasarkan data yang dimasukkan pengguna.

#### 4. Halaman Latihan Soal

Halaman ini berfungsi untuk menguji pemahaman pengguna melalui latihan soal yang terkait dengan Hukum Newton dan gaya gesek. Fitur yang dimiliki oleh halaman ini adalah:

- Latihan Soal Interaktif dalam bentuk soal pilihan ganda dan soal hitungan yang menantang pengguna untuk menerapkan konsep Hukum Newton dalam studi kasus.
- Form Isian Jawaban untuk menginput jawaban langsung di halaman, memudahkan pengguna mengisi dan mengirim jawaban.
- Tombol “Cek Jawaban” yang memvalidasi jawaban pengguna dan memberikan umpan balik berupa skor hasil latihan serta penjelasan mengenai jawaban yang benar.
- Tampilan Skor yang menampilkan hasil evaluasi pengguna setelah mengerjakan soal, sehingga pengguna dapat mengetahui sejauh mana pemahaman mereka terhadap materi.

## **BAB III**

### **PENUTUP**

#### **3.1 Kesimpulan**

LabXplore adalah solusi inovatif untuk mempermudah pembelajaran konsep Fisika, khususnya Hukum Newton dan gaya gesek, dengan pendekatan yang interaktif dan mudah diakses. Website ini menggabungkan materi pembelajaran yang terstruktur, simulasi eksperimen yang realistis, dan latihan soal yang komprehensif. LabXplore memungkinkan pengguna untuk menguji pemahaman mereka secara langsung, memvisualisasikan teori yang rumit, dan melakukan eksperimen virtual tanpa batasan fasilitas fisik. Melalui penggunaan teknologi HTML, CSS, dan JavaScript, LabXplore berhasil menciptakan lingkungan belajar yang dinamis, responsif, dan menarik, sehingga diharapkan dapat meningkatkan minat dan pemahaman pengguna terhadap Fisika. Dengan adanya LabXplore, proses belajar Fisika menjadi lebih menyenangkan dan efektif, memberikan dasar yang kuat bagi pengguna untuk memahami dan mengaplikasikan teori Fisika dalam kehidupan sehari-hari.

#### **3.2 Saran**

Untuk meningkatkan fungsionalitas dan keunggulan LabXplore, disarankan untuk menambahkan beberapa fitur tambahan. Salah satu fitur yang dapat ditambahkan adalah Forum Diskusi, yang memungkinkan pengguna untuk bertukar pikiran dan berdiskusi mengenai topik fisika yang dipelajari. Selain itu, LabXplore bisa menyediakan Mode Eksperimen Lanjutan yang memungkinkan pengguna mengatur lebih banyak parameter dalam simulasi, seperti gaya gravitasi, sudut kemiringan, atau pengaruh medium terhadap gerakan. Fitur Penghargaan atau Gamifikasi juga dapat menjadi daya tarik tambahan, dengan memberikan lencana atau poin untuk setiap pencapaian yang berhasil diraih, sehingga meningkatkan motivasi pengguna dalam menyelesaikan latihan dan simulasi.

## LAMPIRAN

Website LabXplore:

<https://pawm-virtual-lab.vercel.app/>

Repository Source Code:

<https://github.com/MickyV18/PAWM-Virtual-Lab>

## REFERENSI

Ratih. (2020). *Penggunaan Aplikasi Virtual-Lab Sebagai Alternatif Dalam Pembelajaran*

*Praktikum Fisika Di Masa Pandemi*. SMK Muhammadiyah Kaje. Retrieved

October 24, 2024, from

<https://www.smkmuhamka.sch.id/artikel/penggunaan-aplikasi-virtual-lab-sebagai-alternatif-dalam-pembelajaran-praktikum-fisika-di-masa-pandemik.html>

Samudra, G. B. (2014). *Permasalahan-Permasalahan yang Dihadapi Siswa SMA di Kota*

*Singaraja dalam Mempelajari Fisika*. Jurnal Pascasarjana. Retrieved October 24,

2024, from

[https://ejournal-pasca.undiksha.ac.id/index.php/jurnal\\_ipa/article/viewFile/1093/841](https://ejournal-pasca.undiksha.ac.id/index.php/jurnal_ipa/article/viewFile/1093/841)