

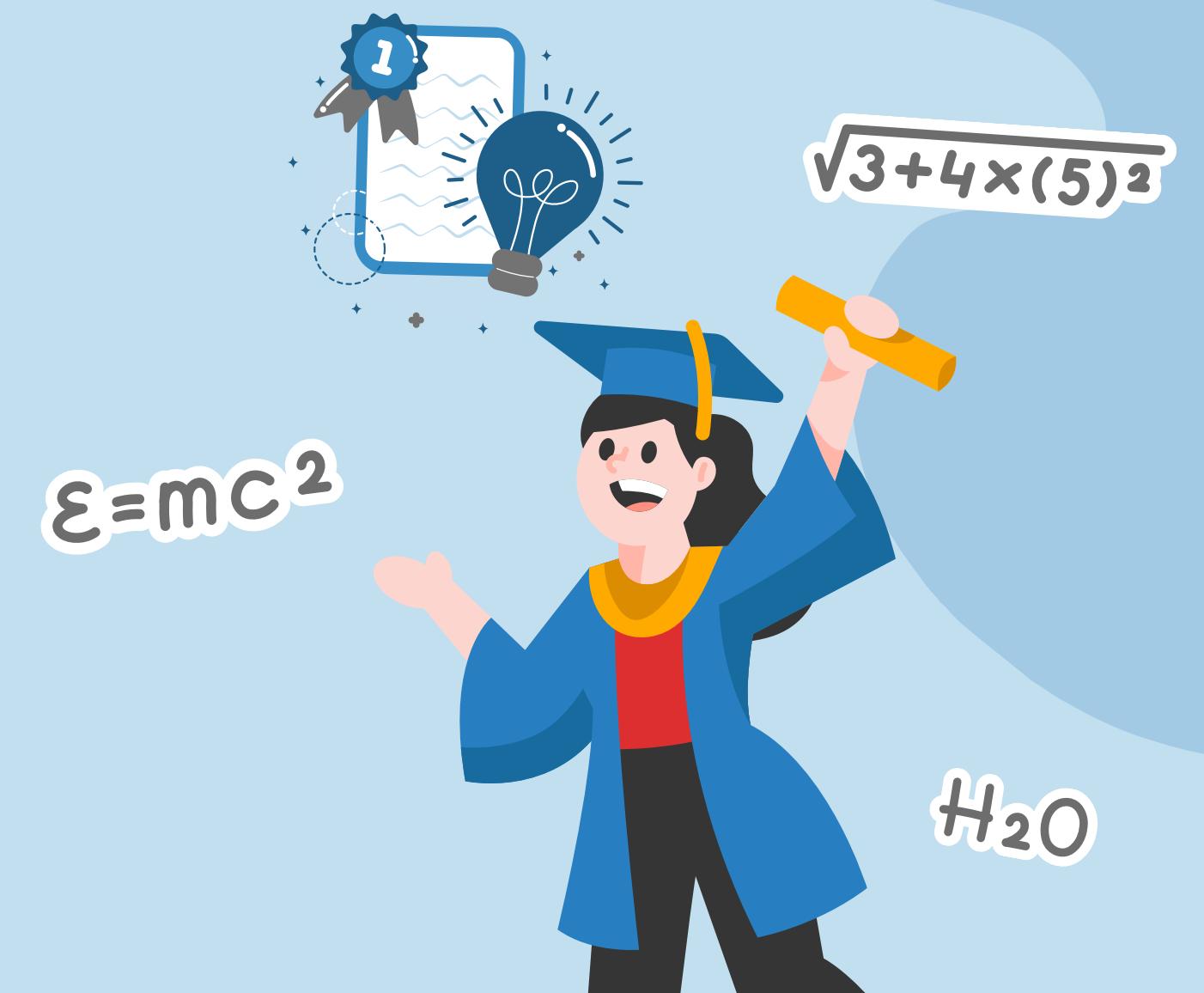
II3140 – Pengembangan Aplikasi Web dan Mobile

Laporan Virtual Lab

UAS

Wilson / 18223012

Favian Rafi Laftiyanto / 18223036



Functional Requirement

ID	Kebutuhan	Penjelasan
FR01	Vlab memiliki fungsi register	Virtual lab dapat melakukan pendaftaran akun baru yang dapat digunakan untuk mengakses halaman utama
FR02	Vlab memiliki fungsi login	Virtual lab dapat menggunakan akun yang sudah terdaftar untuk mengakses halaman utama
FR03	Vlab memiliki fungsi melihat dan mensimulasikan materi	Virtual lab dapat menampilkan informasi dan simulasi dari materi yang dipilih
FR04	Vlab memiliki fungsi menu quiz	Virtual lab dapat menampilkan quiz dari materi yang dipilih dan menampilkan hasil quiz tersebut
FR05	Vlab memiliki fungsi mengakses riwayat quiz	Virtual lab dapat menampilkan daftar quiz yang sudah pernah dikerjakan
FR06	Vlab memiliki fungsi melihat profil	Virtual lab dapat menampilkan profil akun yang sedang digunakan
FR07	Vlab memiliki fungsi mengubah password	Virtual lab dapat mengubah password akun yang sedang digunakan
FR08	Vlab memiliki fungsi logout	Virtual lab dapat mengakhiri sesi dan mengeluarkan pengguna

Non-Functional Requirement



ID	Parameter	Kebutuhan
NF01	Availability	Vlab dapat beroperasi selama 24 jam per hari, 7 hari per minggu
NF02	Usability	Vlab memiliki <i>interface</i> yang menarik dan responsif agar nyaman digunakan oleh pengguna
NF03	Security	Fungsi Login memiliki proses verifikasi yang berfungsi untuk mencegah pembobolan akun
NF04	Ergonomics	Modal/Pop-up akan muncul untuk menunjukkan informasi yang memperjelas proses (contoh: pop-up pengubahan <i>password</i> , <i>pop-up logout</i>) untuk kenyamanan pengguna
NF05	Portability	Vlab kompatibel dan dapat diakses/dijalankan di perangkat <i>Handphone</i> dan <i>Personal Computer</i>
NF06	Others 1: Desain	Setiap tampilan antarmuka harus menggunakan <i>color palette</i> yang ditentukan
NF07	Others 2: Bahasa Komunikasi	Semua tampilan antarmuka menggunakan bahasa Indonesia

Pendekatan Systems Thinking

Definisi

Mengembangkan Virtual Lab sebagai sebuah sistem yang satu-kesatuan/holistik yang dirancang untuk mendukung pembelajaran mahasiswa TPB, bukan hanya sebagai sistem dengan sekumpulan fitur yang terpisah-pisah

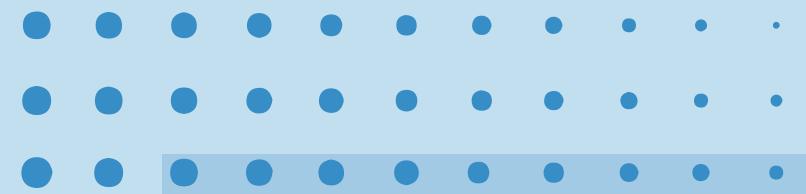
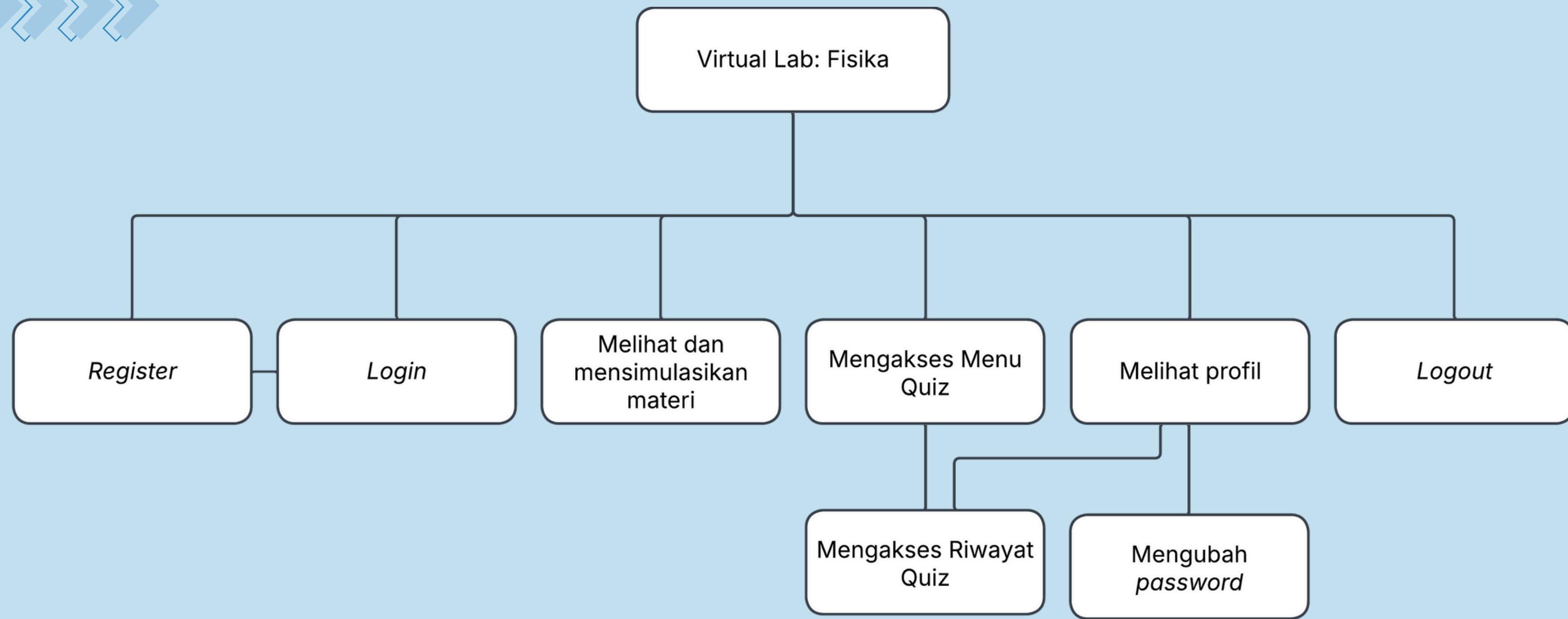
Tujuan

- Menyediakan akses materi, simulasi, dan kuis yang interaktif, mudah digunakan, dan realistik untuk mahasiswa TPB

Komponen Pembentuk

- Aktor (Pengguna): Mahasiswa TPB yang melakukan input data dan menerima output edukasi
- Frontend: Antarmuka responsif berbasis React Native sehingga akan selalu konsisten di berbagai jenis perangkat
- Backend: Memanfaatkan Firebase yang mengelola logika autentikasi dan data
- Modul Edukasi: Terdiri dari materi, simulasi virtual lab, dan kuis sebagai inti layanan sistem

Interaksi Antar Komponen



Proses *Design Thinking*



1. Emphasize

- Pengguna utama Virtual Lab: Fisika adalah mahasiswa TPB yang ingin belajar fisika namun dengan bantuan simulasi virtual untuk membantu memahami materi
- Mahasiswa membutuhkan platform belajar yang mudah diakses dan menyediakan pengalaman belajar yang interaktif, sehingga disimpulkan fokus utama website adalah **materi, simulasi, dan quiz**

2. Define

- Terdapat permasalahan kurangnya akses mahasiswa pada percobaan fisika nyata dan belum banyak website yang menyediakan materi fisika dengan fitur *virtual lab*, sehingga dirumuskan permasalahan:
 - “Bagaimana menyediakan pengalaman belajar eksperimen fisika yang interaktif, mudah digunakan, realistik, dan menyenangkan?”



Proses *Design Thinking*



3. Ideate

- Dari perumusan masalah, maka ditentukan fitur-fitur (atau komponen) yang harus dimiliki website Virtual Lab: Fisika, diantaranya:

1. Register/Login (dan autentikasi akun)
2. Artikel Materi Fisika
3. Virtual Lab Interaktif Fisika
4. Quiz Fisika
5. Riwayat Quiz

4. Prototype

- Pada tahap *prototyping*, dilakukan 3 kali iterasi desain pada Virtual Lab: Fisika
 - a. Iterasi desain pertama menunjukkan versi awal website Virtual Lab: Fisika yang baru memiliki fitur materi dan simulasi virtual lab saja
 - b. Iterasi desain kedua Virtual Lab: Fisika menambah fitur-fitur lainnya seperti Register, Login, Profil, Quiz, dan History
 - c. Iterasi desain ketiga memperbaiki tampilan website dengan CSS baru, sehingga website menjadi responsif dan lebih nyaman dilihat oleh pengguna.

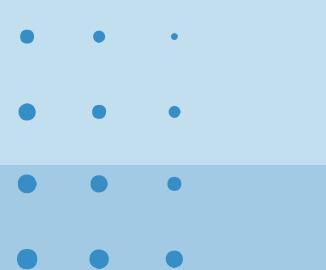


Proses *Design Thinking*



5. Testing

- Setelah iterasi *prototyping* selesai, maka website diuji coba secara langsung oleh sejumlah mahasiswa. Didapatkan masukan *minor* terkait tampilan website. Berdasarkan masukan yang didapaykan, dilakukan pula perbaikan elemen visual kecil dan layouting seperti yang dapat dilihat pada iterasi ketiga



Proses User Centered Design (UCD)

Tahapan	Deskripsi
Understand Context of Use	Website Virtual Lab: Fisika ditujukan untuk mahasiswa TPB yang membutuhkan bantuan dalam pembelajaran fisika yang memiliki simulasi virtual yang interaktif . Tujuan utama pengguna yaitu membaca materi, menjalankan simulasi virtual lab, dan mengikuti quiz . Tantangan pengguna yaitu kurangnya akses terhadap eksperimen nyata dan masih belum banyak platform simulasi virtual lab fisika yang tersedia
Specify User Requirements	Kebutuhan pengguna terbagi menjadi kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional. Kebutuhan fungsional mencakup kemampuan untuk registrasi, login, logout, mengakses materi, simulasi virtual lab, quiz, riwayat quiz, dan mengelola profil . Sedangkan kebutuhan non-fungsional meliputi kemudahan penggunaan, kecepatan respons, dan tampilan visual yang mendukung website
Design Solutions	Perancangan solusi mengerjakan berdasarkan kebutuhan pengguna menjadi sebuah website yang sesuai dengan kebutuhan. Tergambar pada diagram interaksi yang menggambarkan alur logis dari proses registrasi akun hingga logout, lengkap dengan fitur utama.
Evaluate Against Requirements	Virtual Lab: Fisika dipastikan telah memenuhi kebutuhan pengguna. Hasil uji coba menunjukkan bahwa pengguna telah dapat menyelesaikan tugas utama pada website Virtual Lab: Fisika (login, mengakses materi, mencoba simulasi virtual lab, mencoba quiz, melihat riwayat quiz, dan mengelola profil)

Iterasi Desain (1)

Virtual Lab: Fisika

Beranda Quiz Profil Logout

Selamat Datang di Virtual Lab Fisika

Eksplorasi konsep fisika melalui simulasi interaktif

 **Penjumlahan Vektor**
Pelajari cara menjumlahkan vektor menggunakan metode poligon dan jajaran genjang
[Mulai Simulasi](#)

 **Gerak Parabola**
Simulasi gerak proyektil dan analisis lintasan parabola dengan berbagai sudut elevasi
[Mulai Simulasi](#)

 **Hukum Newton**
Eksplorasi hukum Newton II tentang gerak dan gaya yang memengaruhi gerakan objek
[Mulai Simulasi](#)

Virtual Lab: Fisika

Virtual Lab Fisika

Selamat Datang di Virtual Lab Fisika!

Eksplorasi konsep fisika melalui simulasi interaktif

Penjumlahan Vektor
Pelajari cara menjumlahkan vektor menggunakan metode poligon dan jajaran genjang
[Mulai Simulasi](#)

Gerak Parabola
Simulasi gerak proyektil dan analisis lintasan parabola dengan berbagai sudut elevasi
[Mulai Simulasi](#)

Beranda Quiz Profil

Pembuatan:
(+) Membuat keseluruhan aplikasi menyesuaikan dengan Virtual Lab Fisika versi website





UI (User Interface) Design



Tipografi

Logo

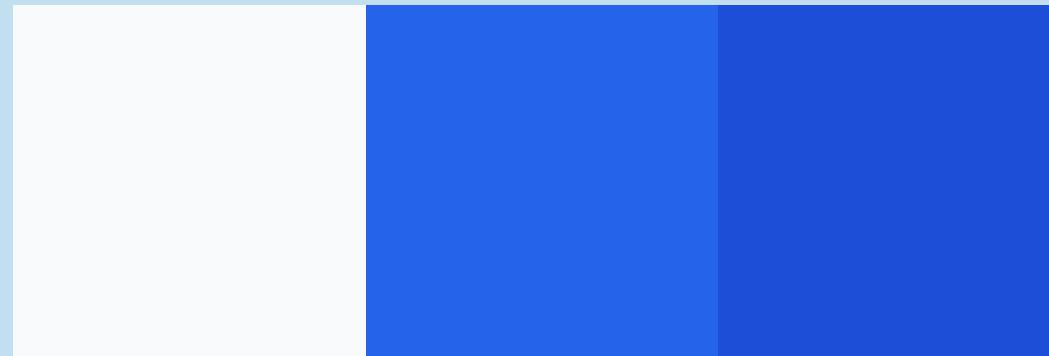
Roboto ➔

- Mendukung keterbacaan tinggi
- Simpel, modern, dan profesional (cocok dengan tema website)
- Aman digunakan pada berbagai sistem operasi atau perangkat



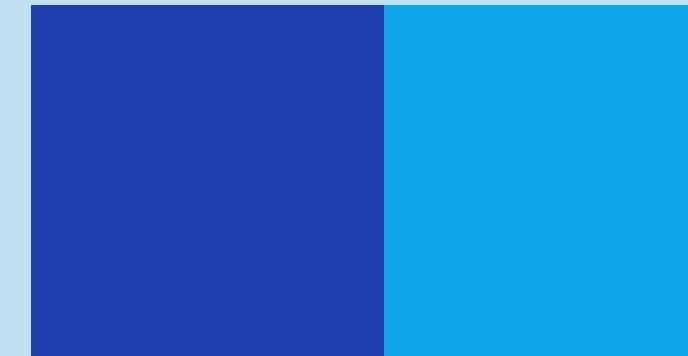
Color Palette

Warna Primer



#f8fafc #2563eb #1d4ed8

Warna Sekunder



#1e40af #0ea5e9

Warna Status



#10b981 #ef4444 #f59e0b

- Warna biru dan putih dipilih karena cocok dengan tema sains, formal, dan terkesan profesional
- Warna status digunakan ketika ingin menampilkan suatu *state* (Logout, Mulai, Berhasil, Gagal, dll.)





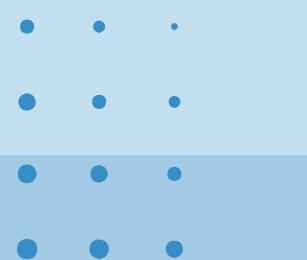
UX (User Experience) Design



Virtual Lab Interaktif



- Pengguna dapat melakukan *action drag* pada kolom virtual lab pada suatu materi fisika, sehingga virtual lab interaktif dan nyaman digunakan oleh pengguna



UX (User Experience) Design

Responsivitas Layar

Virtual Lab: Fisika

Selamat Datang di Virtual Lab Fisika

Eksplorasi konsep fisika melalui simulasi interaktif

Penjumlahan Vektor
Pelajari cara menjumlahkan vektor menggunakan metode poligon dan jajaran genjang
Mulai Simulasi

Gerak Parabola
Simulasi gerak proyektil dan analisis lintasan parabola dengan berbagai sudut elevasi
Mulai Simulasi

Hukum Newton
Eksplorasi hukum Newton II tentang gerak dan gaya yang memengaruhi gerakan objek
Mulai Simulasi

Virtual Lab: Fisika

Beranda **Quiz** **Profil** **Logout**

Selamat Datang di Virtual Lab Fisika

Eksplorasi konsep fisika melalui simulasi interaktif

Penjumlahan Vektor
Pelajari cara menjumlahkan vektor menggunakan metode poligon dan jajaran genjang
Mulai Simulasi

Gerak Parabola
Simulasi gerak proyektil dan analisis lintasan parabola dengan berbagai sudut elevasi
Mulai Simulasi

Virtual Lab Fisika

Selamat Datang di Virtual Lab Fisika!

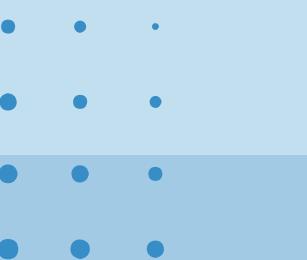
Eksplorasi konsep fisika melalui simulasi interaktif

Penjumlahan Vektor
Pelajari cara menjumlahkan vektor menggunakan metode poligon dan jajaran genjang
Mulai Simulasi

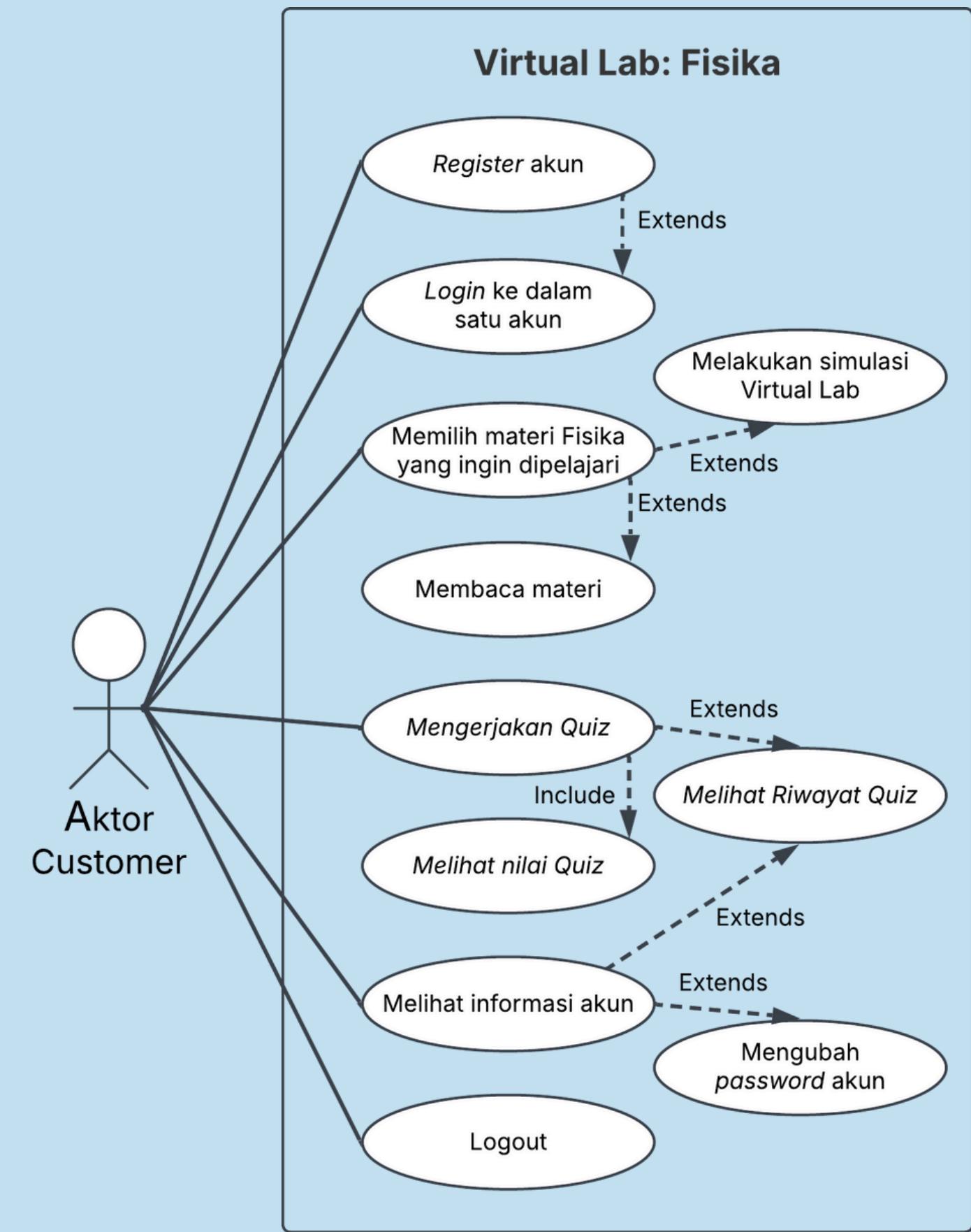
Gerak Parabola
Simulasi gerak proyektil dan analisis lintasan parabola dengan berbagai sudut elevasi
Mulai Simulasi

Beranda **Quiz** **Profil**

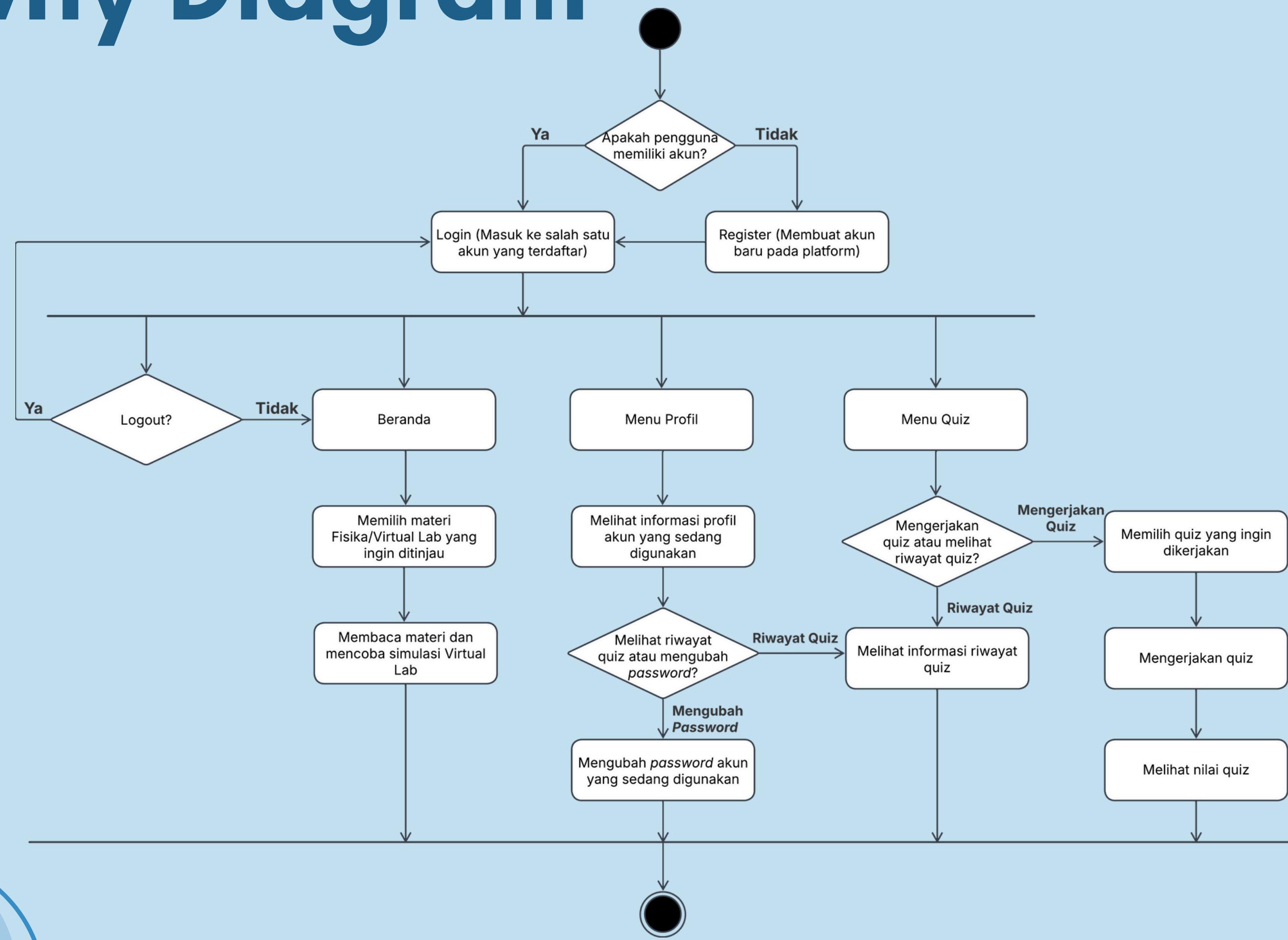
- Virtual Lab: Fisika dapat diakses dengan nyaman dalam berbagai rasio layar perangkat yang digunakan



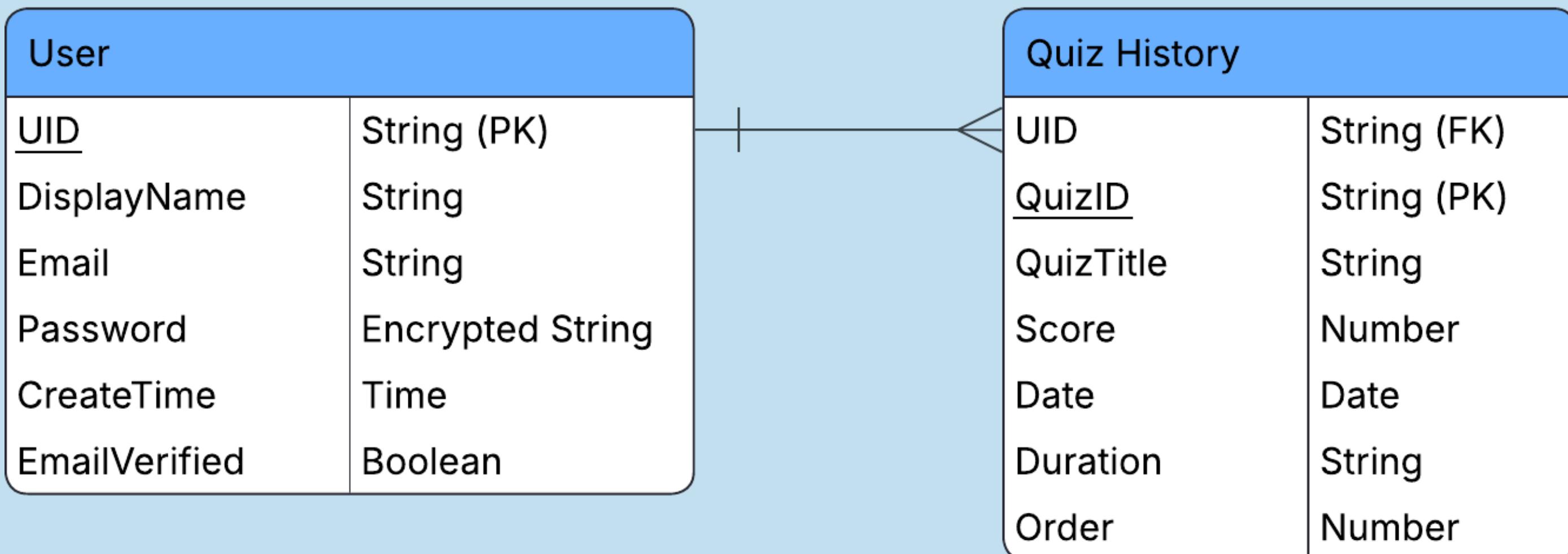
Use Case Diagram



Activity Diagram



Entity Relationship Diagram



Gantt Chart & Estimasi Biaya Proyek

Gantt Chart Virtual Lab		Bulan	Desember																									Januari					
Kegiatan	Tanggal		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5			
Penurunan Tugas																																	
Pembuatan Frontend Virtual Lab																																	
Pembuatan Backend Virtual Lab																																	
Pengujian Produk Website Virtual Lab																																	
Pengerjaan Laporan Virtual Lab (Untuk UAS)																																	
Pengumpulan UAS																																	

Komponen	Teknologi yang Digunakan	Estimasi Biaya
Hosting Website	Vercel	Rp0,-
Database & Autentikasi Pengguna	Firebase (Darabase + Authentication)	Rp0,-
Frontend (Tampilan dan simulasi Virtual Lab)	React Native Expo	Rp0,-
Version Control	Git dan GitHub	Rp0,-
Waktu Kerja Tim		12 jam x Rp50.000,-
Total Biaya		Rp600.000,-

Proses Implementasi



Kegiatan	Tujuan
Pembuatan Front-End Virtual Lab	Menghasilkan antarmuka pengguna (UI/UX) yang intuitif dan responsif menggunakan React Native Expo , serta mengimplementasikan logika simulasi di sisi browser yang memvisualisasikan materi lab
Pembuatan Back-End Virtual Lab	Mengintegrasikan dan mengkonfigurasi layanan Firebase (BaaS) , termasuk menyiapkan Basis Data (Cloud Firestore/RTDB) dan Otentikasi Pengguna
Pengujian Produk Website Virtual Lab	Memastikan bahwa semua fitur dan simulasi berfungsi dengan benar , tanpa <i>bug</i> , dan menjamin koneksi data ke Firebase
Evaluasi	Mengidentifikasi kelemahan dan melakukan perbaikan desain untuk meningkatkan kemudahan penggunaan dan memastikan aplikasi sesuai dengan kebutuhan pengguna
Deployment	Menerbitkan kode Front-End ke Vercel dan mengaktifkan layanan Back-End di Firebase, memastikan aplikasi dapat diakses , serta membuat file .APK melalui Expo untuk versi Mobile

Teknologi yang Digunakan

Bagian	Teknologi yang Digunakan	Alasan
Front-End	React Native Expo	Merupakan framework yang umum digunakan untuk aplikasi <i>cross-platform</i> . Digunakan untuk menciptakan struktur, gaya, dan interaktivitas antarmuka pengguna , sepenuhnya berjalan di sisi <i>browser</i> dan juga <i>mobile</i>
Database & Authentication	FireBase	Menyediakan solusi backend-as-a-service (BaaS) yang terkelola (managed) , mudah diskalakan, dan menawarkan berbagai layanan seperti Basis Data Real-time, Otentikasi, dan Cloud Functions untuk logika <i>serverless</i>
Hosting Website	Vercel	Menyediakan layanan gratis dan mudah untuk hosting situs web statis (static websites) yang dibangun dengan HTML/CSS, dan sudah terintegrasi langsung dengan repositori kode
Version Control & Collaboration	Git + GitHub	Digunakan sebagai Version Control System untuk melacak semua perubahan kode. Memungkinkan kolaborasi tim yang efisien, memudahkan revisi , dan memfasilitasi integrasi deployment otomatis ke GitHub Pages

Pengujian FR 1: Fungsi Register

The image displays three side-by-side screenshots illustrating the registration process for the "Virtual Lab: Fisika" platform, comparing a web browser interface on the left with two mobile application interfaces on the right.

Versi Website (Left): A screenshot of a web browser window showing the registration form for "Virtual Lab: Fisika". The form includes fields for "Nama Lengkap", "Username", "Email", "Password (min. 6 karakter)", and "Konfirmasi Password". A "Daftar" button is at the bottom, and a link "Sudah punya akun? [Login di sini](#)" is at the very bottom.

Versi Mobile (Middle): A screenshot of a mobile application interface for "Virtual Lab: Fisika". It shows the same registration form fields: "Email", "Nama Lengkap", "Password", and "Konfirmasi Password". The "Daftar" button is blue. A message "Registrasi Berhasil" and "Akun Anda telah dibuat. Silakan login." is displayed above the form, with an "OK" button at the bottom right.

Versi Mobile (Right): Another screenshot of the same mobile application interface, showing the registration form. The "Registrasi Berhasil" message and "OK" button are visible, indicating a successful registration.

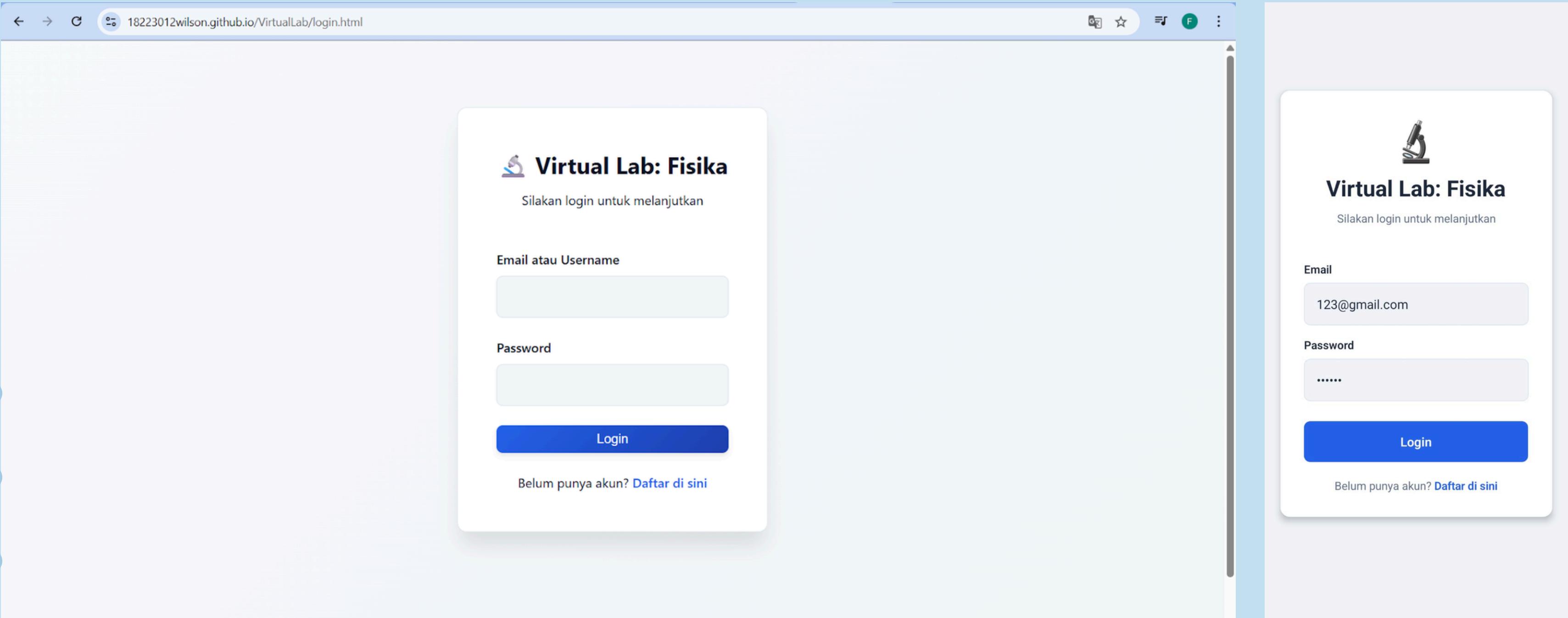
Versi Website

Versi Mobile

Pengujian FR 1: Fungsi Register

Test Case	Bug yang Ditemukan	Hasil Pengujian	Solusi/Perbaikan
Mengisi data diri dengan tepat untuk membuat akun baru	-	Sistem akan langsung membuatkan akun baru untuk pengguna, dan pengguna dapat mengakses laman beranda Virtual Lab	-
Mengisi data diri dengan tidak tepat (password pendek atau data diri dikosongkan)	-	Sistem akan mengembalikan pesan error bahwa password yang dimasukkan terlalu pendek (<=8 karakter), atau ada data diri yang belum diisi	-
Mengakses fitur Login	-	Pengguna dapat mengakses laman Login dan masuk ke suatu akun yang sudah terdaftar pada sistem	-

Pengujian FR 2: Fungsi Login



The image shows a side-by-side comparison of a website login form (left) and a mobile login form (right). Both forms are for "Virtual Lab: Fisika".

Website Version (Left):

- Header:** Virtual Lab: Fisika
- Text:** Silakan login untuk melanjutkan
- Email Input:** Email atau Username
- Password Input:** Password
- Login Button:** Login
- Registration Link:** Belum punya akun? [Daftar di sini](#)

Mobile Version (Right):

- Header:** Virtual Lab: Fisika
- Text:** Silakan login untuk melanjutkan
- Email Input:** Email
- Password Input:** Password
- Login Button:** Login
- Registration Link:** Belum punya akun? [Daftar di sini](#)

Versi Website

Versi Mobile

Pengujian FR 2: Fungsi Login

Test Case	Bug yang Ditemukan	Hasil Pengujian	Solusi/Perbaikan
Mengisi data diri akun yang sesuai	-	Pengguna berhasil masuk ke dalam akun	-
Mengisi data diri akun yang tidak sesuai	-	Sistem akan mengembalikan pesan error bahwa salah satu antara email atau password yang dimasukkan tidak tepat	-
Mengakses fitur Register	-	Pengguna dapat mengakses laman Register dan membuat akun baru	-

Pengujian FR 3: Melihat dan Mensimulasikan Materi

The screenshot shows a web browser window with the URL 18223012wilson.github.io/VirtualLab/index.html. The page title is "Virtual Lab: Fisika". The main heading is "Selamat Datang di Virtual Lab Fisika" with the subtitle "Eksplorasi konsep fisika melalui simulasi interaktif". Below this are three cards:

- Penjumlahan Vektor**: Features a blue arrow icon. Description: "Pelajari cara menjumlahkan vektor menggunakan metode poligon dan jajaran genjang". Button: "Mulai Simulasi".
- Gerak Parabola**: Features a target icon. Description: "Simulasi gerak proyektil dan analisis lintasan parabola dengan berbagai sudut elevasi". Button: "Mulai Simulasi".
- Hukum Newton**: Features a scales icon. Description: "Eksplorasi hukum-hukum Newton tentang gerak dan gaya". Button: "Mulai Simulasi".

At the bottom left is the "Virtual Lab: Fisika" logo, and at the top right are navigation buttons: Beranda, Quiz, Profil, and Logout.

Versi Website

The screenshot shows a mobile application with a white header bar and a blue sidebar on the right. The sidebar title is "Virtual Lab Fisika". It contains two main sections:

- Selamat Datang di Virtual Lab Fisika!**: Subtitle: "Eksplorasi konsep fisika melalui simulasi interaktif".
- Penjumlahan Vektor**: Subtitle: "Pelajari cara menjumlahkan vektor menggunakan metode poligon dan jajaran genjang". Button: "Mulai Simulasi".
- Gerak Parabola**: Subtitle: "Simulasi gerak proyektil dan analisis lintasan parabola dengan berbagai sudut elevasi". Button: "Mulai Simulasi".

At the bottom are three icons: "Beranda" (home), "Quiz", and "Profil".

Versi Mobile

Pengujian FR 3: Melihat dan Mensimulasikan Materi

The screenshot shows a web browser window with the URL 18223012wilson.github.io/VirtualLab/vektor.html. The page is titled "Virtual Lab: Fisika" and has a navigation bar with "Beranda", "Quiz", "Profil", and "Logout". The main content is titled "Resultan Vektor". It includes text about vectors as quantities with magnitude and direction, and their application in physics. It also lists formulas for vector addition and provides a list of terms related to vectors.

Resultan Vektor

Dalam ilmu fisika, vektor merupakan besaran yang memiliki nilai dan arah. Dalam konteks ini, vektor tidak hanya mencerminkan nilai besaran, tetapi juga mengindikasikan ke arah mana besaran tersebut bergerak. Contohnya adalah pada konsep gaya, di mana vektor gaya tidak sekedar mencerminkan besar gaya yang bekerja, melainkan juga menunjukkan arah gaya tersebut bekerja.

Besaran vektor adalah besaran yang memiliki dua karakteristik utama, yaitu magnitude (nilai atau besarnya) dan arah. Beberapa contoh besaran vektor mencakup perpindahan, kecepatan, percepatan, momentum, dan gaya. Untuk menyatakan besaran vektor dengan jelas, perlu mencantumkan nilai besaran (dalam bentuk angka) sekaligus menentukan arah yang terkait.

Resultan vektor adalah vektor tunggal yang merupakan hasil dari penjumlahan atau penggabungan dari dua atau lebih vektor. Resultan ini mencerminkan total efek atau dampak dari vektor-vektor tersebut, baik dalam hal magnitude (besarnya) maupun arahnya.

Dalam konteks fisika, resultan vektor digunakan untuk menggambarkan hasil akhir dari berbagai gaya atau vektor yang bekerja pada suatu objek, membantu dalam menganalisis pergerakan atau keseimbangan benda dalam suatu sistem.

Berikut ini rumus yang berkaitan dengan vektor:

- Besar resultan

$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 F_2 \cos \theta}$$

Versi Website

Resultan Vektor

Berikut ini rumus yang berkaitan dengan vektor:

Besar resultan

$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 F_2 \cos \theta}$$

dimana:

R = Resultan vektor (N)
F₁ = Vektor gaya pertama (N)
F₂ = Vektor gaya kedua (N)
θ = Sudut antara kedua vektor (derajat)

Penjumlahan/Pengurangan Vektor

Jika diketahui Vektor a = (p, q, r) dan Vektor B = (x, y, z), maka

$$\mathbf{a} + \mathbf{b} = (p+x, q+y, r+z)$$

Contoh Penerapan

Perahu menyeberangi sungai: Kecepatan perahu melintasi sungai memanfaatkan penjumlahan vektor kecepatan perahu dan kecepatan arus air sungai, baik searah maupun berlawanan

Versi Mobile

Pengujian FR 3: Melihat dan Mensimulasikan Materi

Virtual Lab: Fisika

Beranda Quiz Profil Logout

Lab Resultan Vektor

Simulasikan penjumlahan vektor dengan menambahkan vektor menggunakan koordinat (x,y). Resultan akan ditampilkan sebagai panah hijau ketika terdapat minimal 2 vektor.

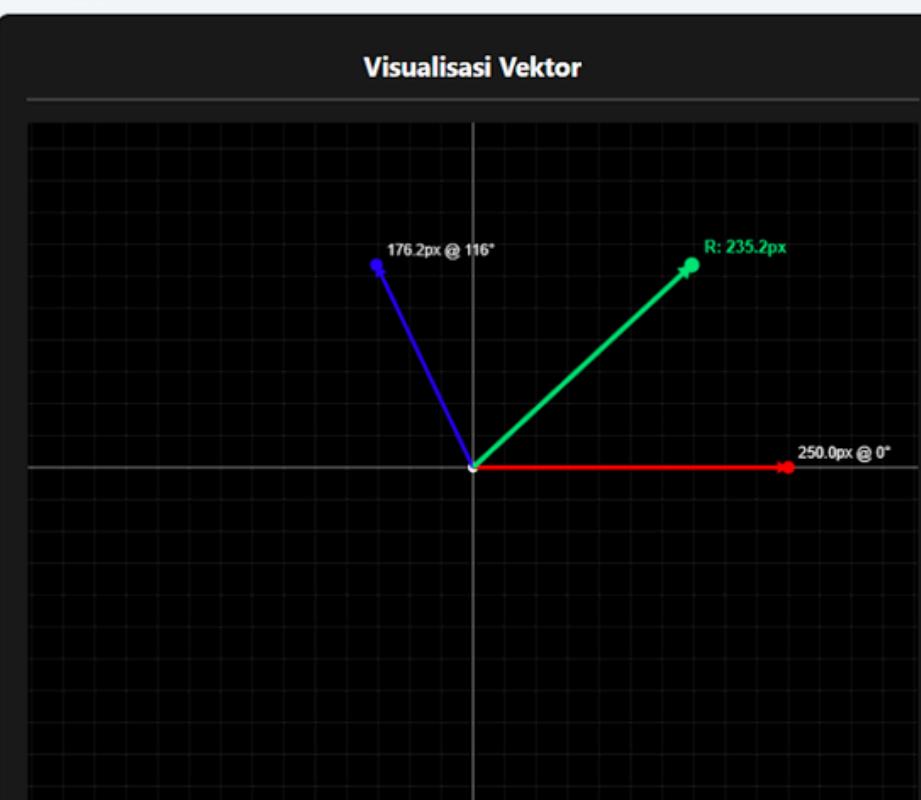
Tambah Vektor

Koordinat X (px): 250
Koordinat Y (px): 200
Warna vektor:
 Tampilkan grid & origin
Tambah Vektor **Hapus Semua**

Hasil Resultan

Komponen X: 173.50 px
Komponen Y: 158.78 px

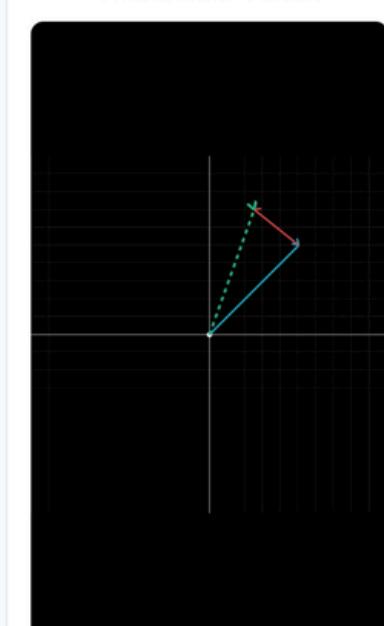
Visualisasi Vektor



176.2px @ 116°
R: 235.2px
250.0px @ 0°

Resultan Vektor

Visualisasi Vektor



Hasil Resultan

Komponen X: 50.00 px
Komponen Y: 140.00 px
Magnitude: 148.66 px
Sudut: 70.35°

Tambah Vektor

Koordinat X (px): 0
Koordinat Y (px): 0
Warna vektor:
 Tampilkan grid & origin
Tambah Vektor **Hapus Semua**

Lab Resultan Vektor

Simulasikan penjumlahan vektor dengan menambahkan vektor menggunakan koordinat (x,y). Resultan akan ditampilkan sebagai panah hijau ketika terdapat minimal 2 vektor.

Versi Website

Versi Mobile

Pengujian FR 3: Melihat dan Mensimulasikan Materi

Test Case	Bug yang Ditemukan	Hasil Pengujian	Solusi/Perbaikan
Mengakses laman materi Penjumlahan Vektor	-	Pengguna dapat mengakses laman materi Penjumlahan Vektor	-
Mengakses laman materi Gerak Parabola	-	Pengguna dapat mengakses laman materi Gerak Parabola	-
Mengakses laman materi Hukum Newton	-	Pengguna dapat mengakses laman materi Hukum Newton	-
Mengakses menu Quiz	-	Pengguna dapat mengakses laman menu Quiz	-
Mengakses menu Profil	-	Pengguna dapat mengakses laman menu Profil	-

Pengujian FR 3: Melihat dan Mensimulasikan Materi

Test Case	Bug yang Ditemukan	Hasil Pengujian	Solusi/Perbaikan
Mencoba simulasi virtual lab materi Penjumlahan Vektor	Apabila vektor yang dimasukkan melebihi 300px, maka akan keluar dari batas koordinat yang dapat dilihat (menjadi terlihat terpotong vektornya)	Penjumlahan vektor dihitung dengan tepat, pengguna dapat dengan mudah memanfaatkan simulasi untuk menjumlahkan vektor	Membuat canvas koordinat grafik bisa di-zoom in dan zoom out serta digeser/drag/swipe, sehingga pengguna dapat tetap melihat vektor yang keluar dari batas
Mencoba simulasi virtual lab materi Gerak Parabola	Apabila kecepatan diatur maksimal, maka bola akan berakhir di luar batas koordinat yang dapat dilihat	Simulasi gerak parabola berjalan dengan sempurna, jarak maksimal bola, ketinggian maksimal dihitung dengan tepat	Membuat canvas koordinat grafik bisa di-zoom in dan zoom out serta digeser/drag/swipe, sehingga pengguna dapat tetap melihat vektor yang keluar dari batas
Mencoba simulasi virtual lab materi Hukum Newton	-	Simulasi hukum Newton berjalan dengan sempurna	-

Pengujian FR 4: Fungsi Menu Quiz

The screenshot shows a web browser window with the URL 18223012wilson.github.io/VirtualLab/quiz.html. The page title is "Virtual Lab: Fisika". The navigation bar includes "Beranda", "Quiz" (which is highlighted in blue), "Profil", and "Logout". The main content area is titled "Pilih Quiz" and contains three quiz options:

- Quiz Gerak Parabola**: Uji pemahaman Anda tentang gerak parabola, jangkauan maksimum, dan tinggi maksimum. 5 Soal ~5 menit.
- Quiz Hukum Newton**: Uji pemahaman Anda tentang Hukum Newton I, II, dan III serta penerapannya. 5 Soal ~5 menit.
- Quiz Vektor**: Uji pemahaman Anda tentang vektor, penjumlahan vektor, dan magnitude vektor. 5 Soal ~5 menit.

A "Lihat Riwayat" button is located at the top right of the quiz section. A "Riwayat Quiz" button is also visible in the top right corner of the page.

Versi Website

The screenshot shows a mobile application interface with a white header bar containing a back arrow, a search icon, a star icon, a refresh icon, a profile icon, and a more options icon. The main content area is titled "Quiz" and contains three quiz cards:

- Pilih Quiz**: Uji pemahaman Anda tentang berbagai topik fisika. **Riwayat Quiz** button.
- Quiz Gerak Parabola**: Uji pemahaman Anda tentang gerak parabola, jangkauan maksimum, dan tinggi maksimum. 5 Soal 5 menit. **Mulai Quiz** button.
- Quiz Hukum Newton**: Uji pemahaman Anda tentang Hukum Newton I, II, dan III serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. 5 Soal 5 menit.

At the bottom, there are three navigation icons: "Beranda" (home), "Quiz" (highlighted in blue), and "Profil" (profile).

Versi Mobile

Pengujian FR 4: Fungsi Menu Quiz

The screenshot shows a web browser window for 'Virtual Lab: Fisika'. The title bar displays the URL: 18223012wilson.github.io/VirtualLab/quiz.html. The main content area is titled 'Quiz Gerak Parabola' and shows 'Soal 1 dari 5' with a timer at 00:12. The question asks: 'Apa yang dimaksud dengan gerak parabola?'. Below the question are four options: 'Gerak lurus beraturan', 'Gerak melingkar beraturan', 'Gerak yang membentuk lintasan melengkung akibat gravitasi', and 'Gerak jatuh bebas'. The third option is selected and highlighted with a blue border. At the bottom right of the question box are two buttons: '← Sebelumnya' and 'Selanjutnya →'.

Versi Website

The screenshot shows a mobile device displaying a quiz application. The top navigation bar includes icons for back, forward, search, and refresh, along with the URL 18223012wilson.github.io/VirtualLab/quiz.html. The main content area is titled 'Quiz Vektor' and shows 'Soal 1 dari 5' with a timer at 04:56. The question asks: 'Apa yang dimaksud dengan vektor?'. Below the question are four options: 'Besaran yang hanya memiliki nilai', 'Besaran yang memiliki nilai dan arah', 'Besaran yang tidak dapat diukur', and 'Besaran yang selalu positif'. The second option is selected. At the bottom right of the question box are two buttons: '← Sebelumnya' and 'Selanjutnya →'. To the right of this card, another card is visible with the title 'Quiz Gerak Parabola' and 'Soal 5 dari 5' with a timer at 04:17. It contains the text: 'Rumus untuk menghitung tinggi maksimum gerak parabola adalah?' followed by a formula input field containing ' $h = (v_0^2 \sin^2\theta) / (2g)$ '. Below this are buttons for 'Quiz Selesai', 'Skor Anda: 100/100', 'Jawaban benar: 5 dari 5', 'LIHAT RIWAYAT', 'KEMBALI KE QUIZ', and 'h = $v_0^2 \sin \theta$ '.

Versi Mobile

Pengujian FR 4: Fungsi Menu Quiz

Test Case	Bug yang Ditemukan	Hasil Pengujian	Solusi/Perbaikan
Mengakses salah satu quiz dari opsi yang tersedia	-	Semua quiz yang tersedia dapat dipilih oleh pengguna dan dapat dikerjakan	-
Mengakses riwayat quiz	-	Laman riwayat quiz dapat diakses oleh pengguna	-
Mengisi pertanyaan quiz	-	Setiap pertanyaan quiz dapat dipilih jawabannya oleh pengguna	-

Pengujian FR 5: Fungsi Riwayat Quiz

The screenshot shows a web browser window for 'Virtual Lab: Fisika'. The title bar displays the URL: 18223012wilson.github.io/VirtualLab/quiz_history.html. The main content area is titled 'Riwayat Quiz' and includes a sub-instruction: 'Lihat semua hasil quiz yang pernah Anda kerjakan'. It features four summary cards: 'Total Quiz' (4), 'Rata-rata Nilai' (80.0%), 'Nilai Terbaik' (100.0%), and 'Tingkat Kelulusan' (100.0%). Below these are three dropdown filters: 'Filter Quiz' (set to 'Semua Quiz'), 'Periode' (set to 'Semua Waktu'), and 'Urutkan' (set to 'Terbaru'). At the bottom left is a link 'Quiz Vektor' and at the bottom right is a page number '5/5'.

Versi Website

The screenshot shows a mobile application interface titled 'Riwayat Quiz'. It has a header 'Riwayat Pengerjaan Quiz' with the sub-instruction 'Lihat hasil quiz yang telah Anda kerjakan'. It lists two completed quizzes: 'Quiz Vektor' (score 80, date 30 Des 2025, time 0m 54s) and 'Quiz Gerak Parabola' (score 100, date 30 Des 2025, time 0m 38s). A blue 'Kembali' button is at the bottom right.

Versi Mobile

Pengujian FR 5: Fungsi Riwayat Quiz

Test Case	Bug yang Ditemukan	Hasil Pengujian	Solusi/Perbaikan
Melihat informasi riwayat quiz berdasarkan quiz yang pernah dikerjakan	-	Semua quiz yang pernah dikerjakan oleh suatu akun akan tersimpan dan dapat dilihat skor beserta waktu penggerjaannya melalui laman ini	-

Pengujian FR 6: Fungsi Melihat Profil Akun

The screenshot shows a web browser window with the URL 18223012wilson.github.io/VirtualLab/profile.html. The page title is "Virtual Lab: Fisika". At the top right are navigation buttons for "Beranda", "Quiz", "Profil" (which is highlighted in blue), and "Logout". The main content area displays a user profile for "Fav" (favian.rafi@gmail.com). The profile includes a circular icon with a blue "F", the name "Fav", and the email "favian.rafi@gmail.com". Below this are input fields for "Username" (cirro) and "Email" (favian.rafi@gmail.com). There is also a field for "Nama Lengkap" (Fav). At the bottom are buttons for "Kembali ke Beranda", "Lihat Riwayat Quiz", "Ubah Password", and "Logout".

Versi Website

The screenshot shows a mobile application interface titled "Profil". At the top right is a circular profile icon with a blue "F", the name "Fav", and the email "oke@gmail.com". Below this are input fields for "Nama" (Fav) and "Email" (oke@gmail.com). There are two blue buttons: "Lihat Riwayat Quiz" and "Ubah Password". At the bottom is a red "Logout" button. At the very bottom are navigation icons for "Beranda", "Quiz", and "Profil".

Versi Mobile

Pengujian FR 6: Fungsi Melihat Profil Akun

Test Case	Bug yang Ditemukan	Hasil Pengujian	Solusi/Perbaikan
Mengakses riwayat quiz	-	Laman riwayat quiz dapat diakses oleh pengguna	-
Menekan tombol Ubah Password	-	Sistem akan menampilkan modal/popup yang berisi kolom untuk mengisi password baru	-
Melihat informasi akun	-	Semua informasi akun mulai dari username, email, dan Nama lengkap dapat dilihat pada laman ini	-
Menekan tombol Logout	-	Sistem akan menampilkan modal/popup yang berisi konfirmasi apakah ingin logout atau tidak	-

Pengujian FR 7: Fungsi Mengubah Password Akun

18223012wilson.github.io says

Masukkan password baru (minimal 8 karakter):

OK Cancel

Versi Website

Ubah Password

Masukkan password lama dan password baru Anda

Password Lama

Password Baru

Konfirmasi Password Baru

Ubah Password

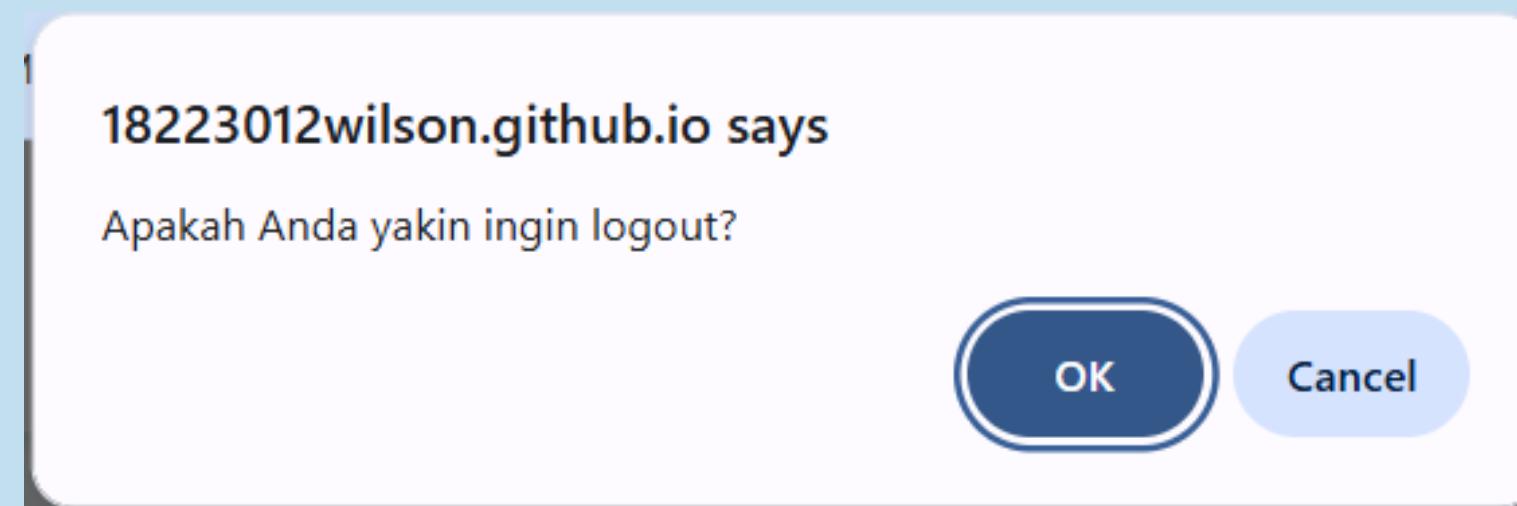
Batal

Versi Mobile

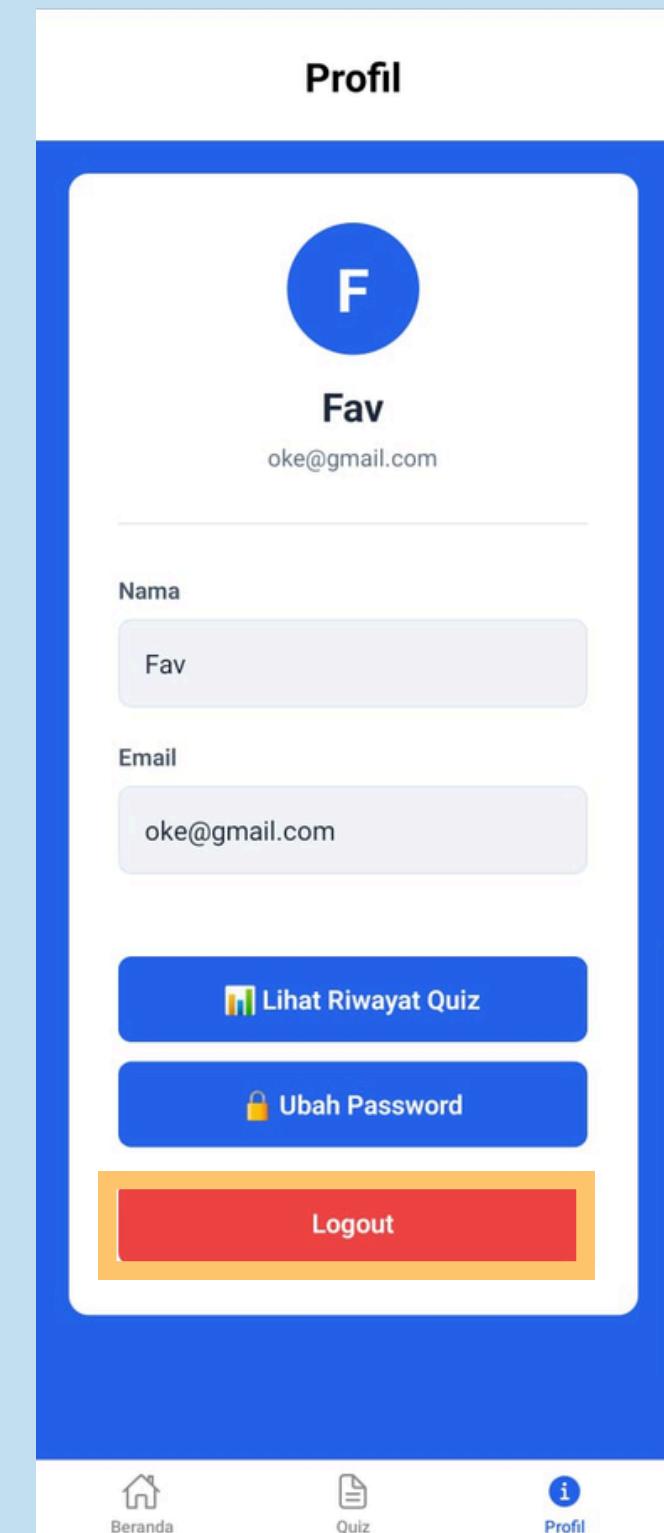
Pengujian FR 7: Fungsi Mengubah Password Akun

Test Case	Bug yang Ditemukan	Hasil Pengujian	Solusi/Perbaikan
Mengubah password suatu akun sesuai ketentuan (≥ 8 karakter)	-	Pengguna dapat mengubah password dari suatu akun asalkan password memiliki minimal 8 karakter	-
Mengubah password suatu akun tidak sesuai dengan ketentuan (< 8 karakter)	-	Sistem akan membatalkan perubahan password, dan mengembalikan password seperti kondisi semula	-

Pengujian FR 8: Fungsi Logout



Versi Website



Versi Mobile

Pengujian FR 8: Fungsi Logout

Test Case	Bug yang Ditemukan	Hasil Pengujian	Solusi/Perbaikan
Melakukan Logout dari akun (menekan OK pada modal/popup)	Pada versi website, logout tidak dapat dilakukan karena merupakan fitur khusus untuk aplikasi mobile	Logout tidak dapat dilakukan pada website, namun berfungsi dengan baik pada versi mobile	Mencari <i>workaround/solusi</i> untuk memperbaiki fitur logout pada versi website
Membatalkan Logout dari akun (menekan Cancel pada modal/popup)	-	Logout tidak dijalankan dan pengguna kembali ke laman profil	-

Non-Functional Requirement



ID	Parameter	Hasil Pengujian
NF01	Availability	Aplikasi dapat diakses 24/7 tanpa <i>downtime</i> yang signifikan pada <i>platform</i> Vercel dan Expo (Mobile)
NF02	Usability	Antarmuka cukup intuitif dan responsif di berbagai jenis perangkat
NF03	Security	Sistem berhasil memverifikasi dan mencegah akses ke beranda bagi pengguna yang tidak tervalidasi
NF04	Ergonomics	Aplikasi memunculkan modal/pop-up konfirmasi untuk memperjelas proses dan mencegah kesalahan klik
NF05	Portability	Aplikasi berjalan lancar di kedua jenis platform (website dan aplikasi) dengan penyesuaian rasio layar yang cukup baik
NF06	Others 1: Desain	Semua elemen aplikasi sesuai menggunakan color palette yang telah ditentukan
NF07	Others 2: Bahasa Komunikasi	Seluruh tampilan antarmuka menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar

Evaluasi

Hal yang masih dapat dikembangkan:

Konsistensi kemiripan aplikasi Web dan Mobile

Memperbaiki fungsi Logout pada versi Website

Membuat variasi tipe soal kuis sehingga pembelajaran semakin beragam dan menarik