

# **EL 2007 Sinyal dan Sistem**

Tim Sinyal dan Sistem

2025-08-02

# Table of contents

<b>Pengantar</b>	<b>3</b>
<b>Konsep Pembelajaran dan Asesmen Inovatif Mata Kuliah Sinyal dan Sistem: The “Sinyal Hunter” Initiative</b>	<b>4</b>
Fondasi Konseptual: Knowledge Map sebagai Peta Pengetahuan . . . . .	4
Kendaraan Belajar: Matematika dan Alat Komputasi . . . . .	5
Asesmen Melalui Gamifikasi: “Treasure Hunt” . . . . .	6
Implementasi Teknis Menggunakan GitHub dan Quarto . . . . .	8
Daftar Harga . . . . .	9
<b>1 Petunjuk Untuk Mahasiswa</b>	<b>10</b>
<b>2 List of Hunter Journals</b>	<b>11</b>
<b>3 Summary</b>	<b>12</b>
<b>References</b>	<b>13</b>
<b>4 Panduan Penyiapan Repositori GitHub</b>	<b>14</b>
4.1 Langkah 1: Membuat Repositori Utama (Oleh Dosen/Admin) . . . . .	14
4.2 Langkah 2: Membangun Struktur Direktori Dasar . . . . .	14
4.3 Langkah 3: Menyiapkan Konten Awal . . . . .	15
4.4 Langkah 4: Mengatur Alur Kerja dan Instruksi untuk Mahasiswa . . . . .	16
4.5 Langkah 5: Proses Penilaian dan Umpan Balik . . . . .	16
4.6 Langkah 6 (Opsional, Sangat Direkomendasikan): Otomatisasi dengan GitHub Actions . . . . .	17

# Pengantar

Dari diskusi kita yang mendalam, kita telah membangun sebuah **konsep pembelajaran dan asesmen yang utuh dan sangat inovatif** untuk mata kuliah Sinyal dan Sistem. Konsep ini memadukan kekuatan visualisasi, gamifikasi, kolaborasi, personalisasi, dan pembelajaran berkelanjutan dengan memanfaatkan alat modern seperti GitHub dan Quarto.

Berikut adalah laporan lengkap dari konsep yang telah kita bahas, siap Anda implementasikan:

Pembelajaran EL 2007 Sinyal dan Sistem menggunakan pendekatan \* Pembelajaran berorientasi Nilai \* Pembelajaran bertujuan KoKreasi Nilai \* Studi, Pengembangan dan Penerapan Sistem Manajemen Pengetahuan \* Pembelajaran Kolaboratif \* Pembelajaran Personal

Sebuah metafora “Perburuan Harta Karun” dimulai dengan Mahasiswa sebagai pemburu harta karun yang akan dibeli oleh Dosen. Dosen bekerja sama dengan mahasiswa untuk merumuskan harta karun apa yang perlu diberikan oleh Mahasiswa kepada Dosen, dengan imbalan uang, berlian, emas, titanium.

Harta karun yang dicari berbentuk pengetahuan, bahan ajar, jawaban dari pertanyaan, solusi dari masalah, atau produk yang berguna.

1. Setiap minggu Dosen mengumumkan kebutuhan akan harta karun.
2. Dosen dan Mahasiswa bersama-sama merumuskan bentuk harta karun yang diperlukan serta harga yang Dosen bersedia bayar
3. Mahasiswa berkolaborasi melakukan studi untuk mendapatkan peta pengetahuan di titik mana harta karun itu berada. Hasilnya disimpan di Sistem Penegelolaan Pengetahuan, Knowledge Management System (KMS)
4. Mahasiswa berkolaborasi membuat rute jalan-jalan dan membentuk kendaraan yang sesuai dengan pilihan jalan tersebut.
5. Mahasiswa secara personal menjalani rute yang dipilih sehingga harta karun itu bisa diambil
6. Mahasiswa memasukkan harta karun ke Repositori untuk digunakan dengan imbalan uang, berlian, emas, dan titanium.
7. Di akhir semester kekayaan masing-masing Mahasiswa dihitung untuk mendapatkan nilai akhir.

# Konsep Pembelajaran dan Asesmen Inovatif Mata Kuliah Sinyal dan Sistem: The “Sinyal Hunter” Initiative

Konsep ini dirancang untuk mengubah mata kuliah Sinyal dan Sistem dari pengalaman belajar pasif menjadi petualangan aktif yang mendorong pemahaman mendalam, keterampilan praktis, kolaborasi, dan refleksi berkelanjutan.

## Fondasi Konseptual: Knowledge Map sebagai Peta Pengetahuan

**Knowledge Map** (Peta Pengetahuan) adalah tulang punggung dari seluruh konsep ini. Ini adalah representasi visual dari seluruh materi mata kuliah Sinyal dan Sistem, berfungsi sebagai panduan utama bagi mahasiswa.

### Elemen Peta:

**Titik (Nodes):** Konsep-konsep kunci dalam Sinyal dan Sistem (misalnya, Domain Waktu, Domain Frekuensi, Transformasi Fourier, Transformasi Laplace, Sistem LTI, Konvolusi, Filter, Pole-Zero, Bode Plot, Op-Amp, Elemen Tunda, Sampler, Kuantizer, Rangkaian RLC).

**Rute (Edges):** Hubungan antar konsep yang menunjukkan bagaimana mereka saling terkait dan bagaimana bergerak dari satu konsep ke konsep lain (misalnya, “memiliki representasi di”, “dapat dianalisis dengan”, “digunakan untuk mendesain”). Panah menunjukkan arah hubungan.

**Atribut Node/Edge:** Setiap titik atau rute dapat diperkaya dengan detail seperti rumus kunci, grafik representatif, kondisi batas, atau contoh spesifik.

### Tujuan:

Membantu mahasiswa melihat gambaran besar dan interkoneksi antar topik.

Menjadi alat navigasi saat memecahkan masalah: mengidentifikasi **Titik Mulai** (apa yang diketahui dari soal) dan **Titik Akhir** (apa yang ditanyakan/solusi yang dicari).

## Kendaraan Belajar: Matematika dan Alat Komputasi

Untuk menempuh “Rute” dalam Knowledge Map dan mencapai “Titik Akhir”, mahasiswa akan menggunakan berbagai “Kendaraan”. Kendaraan ini juga diasosiasikan dengan **tingkat Taksonomi Bloom** yang relevan, menunjukkan kemampuan yang dibutuhkan.

**Kendaraan Matematika (Fundamental):** Ini adalah bahasa dasar Sinyal dan Sistem, diperlukan untuk hampir setiap rute.

**Aljabar, Kalkulus (Diferensial/Integral):** Untuk manipulasi persamaan, solusi, dan definisi dasar.

**Geometri:** Untuk memahami representasi dan transformasi sinyal.

**Bilangan Kompleks & Variabel Kompleks:** Sangat krusial untuk Transformasi Fourier, Laplace, Z, analisis pole-zero, dan respons frekuensi.

**Tingkat Bloom:** Terutama **Menerapkan** dan **Menganalisis**.

**Kendaraan Diagram & Visualisasi:** Ini adalah cara untuk merepresentasikan sistem dan sinyal secara visual.

**Signal Flow Graph (SFG):** Untuk merepresentasikan fungsi fungsional sistem dan mendapatkan fungsi transfer menggunakan Mason’s Gain Formula.

**Diagram Blok:** Untuk merepresentasikan sistem menggunakan elemen dasar (pengali, penjumlah, integrator, diferensiator, elemen tunda, sampler, kuantizer, dll.). Ideal untuk realisasi dan memahami aliran sinyal.

**Plot Sinyal (Domain Waktu, Frekuensi, Kompleks):** Visualisasi hasil analisis atau karakteristik sistem (misalnya, plot sinyal  $x(t)$ , spektrum  $X(j)$ , plot pole-zero, Bode Plot). Ini seringkali menjadi “Titik Akhir” visual dari analisis.

**Tingkat Bloom:** **Memahami, Menerapkan, Menganalisis, Menciptakan**.

**Kendaraan Komputasi (Super Kendaraan): Python** beserta *library*-nya adalah alat ampuh untuk menerapkan kendaraan matematis dan visualisasi secara efisien.

**Matplotlib:** Untuk semua jenis visualisasi plot sinyal dan sistem.

**SciPy:** Untuk komputasi numerik sinyal dan sistem (konvolusi, respons, desain filter).

**SymPy:** Untuk matematika simbolik (manipulasi aljabar, transformasi simbolik, pencarian akar).

**Tingkat Bloom:** **Menerapkan, Menganalisis, Menciptakan**.

## Asesmen Melalui Gamifikasi: “Treasure Hunt”

Asesmen akan diimplementasikan melalui “**Treasure Hunt**” yang interaktif, mendorong mahasiswa untuk menavigasi Knowledge Map dan memecahkan masalah.

**Alur Cerita (Storytelling):** Mahasiswa berperan sebagai “Sinyal Hunter” yang berburu “Rumus Universal Sinyal” dengan memecahkan serangkaian teka-teki terkait materi Sinyal dan Sistem.

### Mekanisme Harta Karun:

Setiap **Titik (Node)** dalam Knowledge Map bisa menjadi lokasi “harta karun” atau “tantangan”.

**Tantangan** adalah soal-soal asesmen yang harus diselesaikan.

Setiap tantangan yang berhasil diselesaikan akan memberikan “kunci” yang membuka “locker” berisi berbagai jenis “harta karun” dengan bobot poin berbeda:

**Emas (Poin Rendah):** Pertanyaan **Mengingat** dan **Memahami** (definisi, identifikasi konsep).

**Platinum (Poin Sedang):** Pertanyaan **Menerapkan** dan **Menganalisis** (perhitungan, interpretasi).

**Uang (Poin Tinggi):** Tugas **Menciptakan** (desain, realisasi kode Python).

**Berlian (Poin Sangat Tinggi):** Tugas **Mengevaluasi** dan **Menganalisis Tingkat Lanjut** (diagnosis masalah, optimasi desain).

Total skor dari harta karun ini akan menjadi nilai akhir mahasiswa.

### Jenis Reward

Topik	Konsep Dasar	Jawaban Solusi	Kendaraan Komputer	Jalan Matematika
Time Domain	Uang IDR Rupiah	Diamond Indonesia	Emas	Platinum
Domain Frekuensi	Uang USD Dollar	Diamond AS	Emas	Platinum
Domain Laplace	Uang EUR Euro	Diamond Eropa	Emas	Platinum
Domain Z	Uang GBP Poundsterling	Diamond Inggris	Emas	Platinum
Sampling	Uang JPY Yen	Diamond Jepang	Emas	Platinum

**Strategi Pemecahan Soal:** Mahasiswa diajarkan untuk menganalisis soal ujian sebagai “Titik Mulai” dan “Titik Akhir” dalam Knowledge Map, kemudian memilih “Rute” dan “Kendaraan” (matematika/Python/diagram) yang sesuai untuk menemukan “Solusi”.

#### 4. Kolaborasi & Personalisasi: Belajar Bersama, Berkembang Sendiri

Konsep ini menyeimbangkan dukungan kelompok dengan akuntabilitas individu.

##### **Pembuatan Knowledge Map (Kolaborasi Kelompok):**

Mahasiswa dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil.

Setiap kelompok secara kolaboratif membangun **Knowledge Map** *master* mereka menggunakan Quarto (dengan Mermaid/Graphviz).

Ini mendorong diskusi, saling menjelaskan, dan membangun pemahaman bersama.

##### **Tantangan “Treasure Hunt” (Personalisasi Individual):**

Sebagian besar tantangan dalam *Treasure Hunt* diselesaikan secara **mandiri** oleh setiap mahasiswa. Kunci dan poin yang didapat adalah milik pribadi.

Mahasiswa menggunakan Peta Pengetahuan kelompok mereka sebagai panduan dan referensi.

##### **Tantangan “Misi Tim” (Bonus Kolaboratif):**

Beberapa tantangan didesain untuk diselesaikan **bersama** oleh kelompok, memberikan poin bonus yang dibagikan merata.

##### **Penilaian Kontribusi (Peer Assessment):**

Setelah tugas kelompok, mahasiswa melakukan penilaian sejawat terhadap kontribusi anggota kelompoknya. Hasilnya bisa memengaruhi sebagian kecil dari nilai kelompok atau bonus individu, memastikan kontribusi yang adil dihargai.

**Refleksi Individu:** Setiap mahasiswa menulis jurnal refleksi tentang proses kolaborasi mereka.

#### 5. Pembelajaran Berkelanjutan: Jurnal Harian Hunter & Legacy

Untuk memastikan perbaikan kualitas dari tahun ke tahun dan menumbuhkan budaya belajar, konsep ini memperkenalkan mekanisme *legacy*.

##### **Jurnal Harian Hunter:**

Setiap mahasiswa wajib membuat **Jurnal Harian Hunter** dalam format Quarto (.qmd).

Jurnal ini berisi catatan pengumpulan yang dihadapi, strategi yang dicoba, solusi yang ditemukan, kesalahan yang dibuat, dan pembelajaran baru.

Tujuannya adalah untuk mendorong **refleksi metakognitif** (belajar tentang cara belajar).

### Repositori “Legacy” (GitHub):

Di akhir setiap semester, **Knowledge Map** terbaik, **solusi** (kode Python & penjelasannya), dan **Jurnal Harian** (setelah proses anonimitas untuk menjaga privasi) dari mahasiswa tahun tersebut akan disimpan dalam repositori GitHub utama di folder 05\_Legacy\_Tahun\_Lalu/Tahun\_Sekarang/.

### Siklus Peningkatan:

Mahasiswa baru di tahun berikutnya akan memulai dengan **mempelajari karya pendahulu** mereka di repositori “Legacy”, terutama membaca Jurnal Harian untuk memahami tantangan umum dan strategi efektif.

Tugas mereka adalah tidak hanya mereplikasi, tetapi juga **meningkatkan** Knowledge Map, menemukan “Rute” yang lebih baik, menggunakan “Kendaraan” yang lebih canggih (misalnya, optimasi kode Python), atau mencapai “Skor” yang lebih tinggi dalam tantangan. Ini memastikan kualitas mata kuliah terus meningkat secara organik setiap tahun.

## Implementasi Teknis Menggunakan GitHub dan Quarto

Seluruh konsep ini dapat diimplementasikan secara efisien menggunakan GitHub sebagai fondasi dan Quarto sebagai alat utama untuk pembuatan konten.

### Struktur Repositori GitHub:

Satu repositori utama (Sinyal-Sistem-TE-ITB) dengan sub-folder yang terstruktur rapi untuk materi ajar, Knowledge Map kelompok, tantangan *Treasure Hunt*, solusi mahasiswa, jurnal harian, dan arsip “Legacy” tahun sebelumnya.

### Penggunaan Quarto (.qmd):

Semua dokumen kunci (Knowledge Map, Jurnal Harian, Solusi Harta Karun, bahkan Materi Ajar) akan dibuat dalam format **Quarto (.qmd)**.

Quarto mendukung penulisan teks Markdown, blok kode Python (dengan *output* dan plot Matplotlib), diagram Mermaid/Graphviz, dan rumus LaTeX, semuanya dalam satu *file*.

*File* .qmd ini dapat dirender menjadi HTML (untuk *web* interaktif di GitHub Pages), PDF, atau format lain.

### Alur Kerja GitHub untuk Mahasiswa:

**Fork -> Clone -> Branch -> Edit .qmd -> Commit -> Push -> Pull Request.**

Ini mengajarkan mahasiswa *version control* dan kolaborasi standar industri.



### **GitHub Pages & GitHub Actions:**

Gunakan **GitHub Actions** untuk secara otomatis merender *file* .qmd menjadi HTML setiap kali ada perubahan dan menerbitkannya ke **GitHub Pages**, menciptakan situs web dinamis dari seluruh ekosistem belajar.

GitHub Actions juga bisa digunakan untuk *auto-grading* beberapa tantangan atau mengelola *leaderboard*.

Konsep “The Sinyal Hunter Initiative” ini akan mengubah mata kuliah Sinyal dan Sistem menjadi pengalaman belajar yang aktif, kolaboratif, reflektif, dan berkelanjutan, membekali mahasiswa dengan pemahaman mendalam serta keterampilan praktis yang sangat berharga di dunia Teknik Elektro. Selamat mengimplementasikannya!

### **Daftar Harga**

# 1 Petunjuk Untuk Mahasiswa

Ini adalah bagian terpenting untuk memastikan mahasiswa memahami cara berinteraksi dengan repositori. Alur kerja ini mengajarkan mereka praktik version control standar industri.<sup>1</sup>

1. Komunikasikan Alur Kerja: Jelaskan alur kerja Fork -> Clone -> Branch -> Commit -> Push -> Pull Request kepada mahasiswa di pertemuan pertama.
2. Langkah-langkah untuk Mahasiswa:
  - Fork: Setiap mahasiswa harus melakukan Fork pada repositori utama Sinyal-Sistem-TE-ITB ke akun GitHub pribadi mereka. Ini menciptakan salinan repositori di bawah kendali mereka.
  - Clone: Mahasiswa melakukan Clone pada repositori hasil fork mereka (bukan repositori utama) ke komputer lokal.
  - Branch: Untuk setiap tugas atau kontribusi, mereka wajib membuat branch baru dengan nama yang deskriptif (misalnya, tugas-minggu-2-NIM atau update-jurnal-minggu-2). Pekerjaan tidak boleh dilakukan langsung di branch main.
  - Bekerja & Commit: Mahasiswa mengerjakan tugas atau menulis jurnal di branch tersebut. Mereka melakukan commit secara berkala untuk menyimpan perubahan.
  - Push: Setelah selesai, mereka melakukan Push branch tersebut ke repositori forked mereka di GitHub.
  - Pull Request (PR): Dari halaman GitHub mereka, mahasiswa membuka Pull Request (PR) dari branch kerja mereka ke branch main di repositori utama. PR ini berfungsi sebagai mekanisme pengumpulan tugas formal.

This is a book created from markdown and executable code.

See Knuth (1984) for additional discussion of literate programming.

## 2 List of Hunter Journals

Berikut adalah daftar jurnal yang telah dibuat oleh para pemburu:

- [Nama Lengkap NIM](#)

## **3 Summary**

## References

Knuth, Donald E. 1984. “Literate Programming.” *Comput. J.* 27 (2): 97–111. <https://doi.org/10.1093/comjnl/27.2.97>.

## 4 Panduan Penyiapan Repositori GitHub

Proses ini akan menciptakan ekosistem digital yang terpusat, transparan, dan kolaboratif untuk seluruh aktivitas perkuliahan.

### 4.1 Langkah 1: Membuat Repositori Utama (Oleh Dosen/Admin)

Ini adalah langkah pertama untuk menciptakan “rumah” bagi seluruh materi dan aktivitas kuliah.

1. Buat Akun GitHub: Jika belum ada, buat akun GitHub untuk dosen atau laboratorium yang akan mengelola mata kuliah.
2. Buat Repositori Baru:
  - Klik tombol “New” di halaman utama GitHub Anda.
  - Nama Repositori: Beri nama yang jelas dan konsisten, misalnya Sinyal-Sistem-TE-ITB.1
  - Deskripsi: Tambahkan deskripsi singkat, contohnya “Repositori Resmi Mata Kuliah EL2007 Sinyal dan Sistem - The Sinyal Hunter Initiative”.
  - Visibilitas: Set ke Public agar dapat diakses oleh semua mahasiswa.
  - Inisialisasi: Centang “Add a README file” untuk membuat file deskripsi awal.
3. Klik “Create repository”.

### 4.2 Langkah 2: Membangun Struktur Direktori Dasar

Struktur folder yang rapi adalah kunci untuk menjaga agar repositori tetap terorganisir sepanjang semester.<sup>1</sup>

1. Clone Repositori: Di komputer Anda, buka terminal atau Git client, dan jalankan perintah `git clone`.
2. Buat Folder-folder Utama: Di dalam folder repositori yang baru saja di-clone, buat struktur direktori berikut:

- 00\_Materi\_Ajar/
  - 01\_Tantangan\_Treasure\_Hunt/
  - 02\_Knowledge\_Maps/
  - 03\_Hunter\_Journals/
  - 04\_Treasure\_Submissions/
  - 05\_Legacy\_Archives/
3. Tambahkan File Placeholder: Git tidak melacak folder kosong. Agar struktur ini bisa di-commit, tambahkan file kosong bernama .gitkeep di dalam setiap folder.
  4. Commit & Push Struktur:
    - Jalankan git add.
    - Jalankan git commit -m “feat: initialize course directory structure”
    - Jalankan git push origin main

### 4.3 Langkah 3: Menyiapkan Konten Awal

Sebelum semester dimulai, isi repositori dengan materi-materi esensial.

1. Materi Ajar: Masukkan slide, catatan kuliah, atau video untuk minggu pertama ke dalam folder 00\_Materi\_Ajar/. Sebaiknya dalam format Quarto (.qmd) atau PDF.1
2. Tantangan Pertama: Tulis deskripsi tantangan untuk minggu pertama dan letakkan di dalam folder 01\_Tantangan\_Treasure\_Hunt/.
3. Buat Template:
  - Buat file journal\_template.qmd yang berisi kerangka dasar untuk “Jurnal Harian Hunter”. Ini bisa berisi judul, bagian untuk refleksi mingguan, dan contoh cara memasukkan kode atau gambar.
  - Buat file map\_template.qmd sebagai templat untuk “Peta Pengetahuan” kelompok, mungkin dengan contoh diagram Mermaid/Graphviz sederhana.
4. Perbarui README: Edit file README.md di direktori utama untuk menjelaskan tujuan repositori, aturan main, dan tautan-tautan penting.

## 4.4 Langkah 4: Mengatur Alur Kerja dan Instruksi untuk Mahasiswa

Ini adalah bagian terpenting untuk memastikan mahasiswa memahami cara berinteraksi dengan repositori. Alur kerja ini mengajarkan mereka praktik version control standar industri.<sup>1</sup>

1. Komunikasikan Alur Kerja: Jelaskan alur kerja Fork -> Clone -> Branch -> Commit -> Push -> Pull Request kepada mahasiswa di pertemuan pertama.
2. Langkah-langkah untuk Mahasiswa:
  - Fork: Setiap mahasiswa harus melakukan Fork pada repositori utama Sinyal-Sistem-TE-ITB ke akun GitHub pribadi mereka. Ini menciptakan salinan repositori di bawah kendali mereka.
  - Clone: Mahasiswa melakukan Clone pada repositori hasil fork mereka (bukan repositori utama) ke komputer lokal.
  - Branch: Untuk setiap tugas atau kontribusi, mereka wajib membuat branch baru dengan nama yang deskriptif (misalnya, tugas-minggu-2-NIM atau update-jurnal-minggu-2). Pekerjaan tidak boleh dilakukan langsung di branch main.
  - Bekerja & Commit: Mahasiswa mengerjakan tugas atau menulis jurnal di branch tersebut. Mereka melakukan commit secara berkala untuk menyimpan perubahan.
  - Push: Setelah selesai, mereka melakukan Push branch tersebut ke repositori forked mereka di GitHub.
  - Pull Request (PR): Dari halaman GitHub mereka, mahasiswa membuka Pull Request (PR) dari branch kerja mereka ke branch main di repositori utama. PR ini berfungsi sebagai mekanisme pengumpulan tugas formal.

## 4.5 Langkah 5: Proses Penilaian dan Umpan Balik

Pull Request (PR) menjadi pusat untuk interaksi dan penilaian.

1. Review PR: Asisten atau dosen dapat mereview setiap PR yang masuk. Fitur review di GitHub memungkinkan pemberian komentar pada baris kode atau teks tertentu, memberikan umpan balik yang sangat spesifik.
2. Merge PR: Setelah tugas dinilai dan dianggap selesai, PR tersebut di-merge ke repositori utama. Ini secara resmi memasukkan pekerjaan mahasiswa ke dalam arsip kuliah.
3. Menutup PR: Jika tugas memerlukan revisi, PR dapat dibiarkan terbuka dan mahasiswa dapat melakukan push commit tambahan ke branch yang sama untuk memperbaikinya.



## 4.6 Langkah 6 (Opsional, Sangat Direkomendasikan): Otomatisasi dengan GitHub Actions

Untuk meningkatkan efisiensi, manfaatkan GitHub Actions.<sup>1</sup>

1. Render Quarto ke Situs Web: Buat sebuah workflow GitHub Actions yang secara otomatis merender semua file .qmd (terutama materi ajar dan jurnal mahasiswa yang sudah di-merge) menjadi halaman HTML dan menerbitkannya menggunakan GitHub Pages. Ini akan menciptakan sebuah situs web dinamis untuk mata kuliah tersebut.
2. Pemeriksaan Otomatis: Untuk tantangan level “Uang” atau “Berlian” yang melibatkan kode, Anda bisa membuat workflow yang menjalankan tes otomatis pada kode yang disubmit dalam PR untuk memeriksa fungsionalitas dasar.

Dengan mengikuti langkah-langkah ini, Anda akan berhasil membangun sebuah ekosistem pembelajaran yang modern, interaktif, dan mempersiapkan mahasiswa dengan keterampilan teknis yang relevan dengan industri.

\*\*