

Development Interactive Flipbook-Based E-Modules in Soil Mechanics Learning at the Civil Engineering Department of Universitas Negeri Padang

Aidil Rizki¹, Laras Oktavia Andreas¹

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Padang, Kampus Air Tawar, Padang 25131 INDONESIA

*Corresponding author: aidilrizki005@gmail.com

Received December 11th 2024; Revised January 14th 2025; Accepted January 22th 2025

Abstract

This research is based on the absence of an e-module that can be used by students in the Soil Mechanics course at the Civil Engineering Department of Padang State University, the students have difficulty learning and understanding Soil Mechanics material independently. To overcome this issue, a learning media product in the form of a Flipbook-based E-Module was developed with the help of Canva and Heyzine Online Flipbook Maker for Soil Mechanics learning. The purpose of this research is to develop a product in the form of Flipbook-based E-Module for valid and practical Soil Mechanics learning. The type of this research is Research and Development (R&D) using the ADDIE development model. The developed product is tested for its validity by expert lecturers in content and media. Then after being declared valid, a practicality test of the product is conducted by 25 students from the Civil Engineering Department. The final results of the material expert validation obtained a coefficient value of 0,96 with the category "Very Valid" and the final results of the media expert validation obtained a coefficient value of 0,89 with the category "Very Valid". The final results of the practicality test for the students obtained a value of 91,56% with the category "Very Practical". Based on the results obtained, it can be concluded that the Flipbook-based E-Module media in Soil Mechanics learning developed is valid and practical for used by students of the Civil Engineering Department at Padang State University.

Keywords: E-Module, Interactive, Flipbook, Soil Mechanics

Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Flipbook dalam Pembelajaran Mekanika Tanah di Departemen Teknik Sipil Universitas Negeri Padang

Abstrak

Penelitian ini dilatar belakangi oleh belum adanya E-Modul yang bisa digunakan oleh peserta didik dalam pembelajaran Mekanika Tanah di Departemen Teknik Sipil Universitas Negeri Padang, peserta didik mengalami kesulitan untuk belajar dan memahami materi Mekanika Tanah secara mandiri. Untuk mengatasi permasalahan yang ada, dikembangkan sebuah produk media pembelajaran berupa E-Modul berbasis Flipbook dengan bantuan *Canva* dan *Heyzine Online Flipbook Maker* dalam pembelajaran Mekanika Tanah. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan produk berupa E-Modul berbasis Flipbook dalam pembelajaran Mekanika Tanah yang valid dan praktis. Jenis penelitian ini adalah *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan ADDIE. Setelah produk awal selesai, maka produk yang dikembangkan akan diuji kevalidannya oleh dosen ahli materi dan ahli media. Kemudian setelah dinyatakan valid, dilakukan uji praktikalitas produk oleh 25 orang mahasiswa Departemen Teknik Sipil. Hasil akhir validasi ahli materi diperoleh nilai koefisien sebesar 0,96 dengan kategori “Sangat Valid” dan hasil akhir validasi ahli media diperoleh nilai koefisien sebesar 0,89 dengan kategori “Sangat Valid”. Hasil akhir uji praktikalitas peserta didik diperoleh nilai sebesar 91,56% dengan kategori “Sangat Praktis”. Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa media E-Modul berbasis Flipbook dalam pembelajaran Mekanika Tanah yang dikembangkan valid dan praktis untuk digunakan oleh mahasiswa Departemen Teknik Sipil Universitas Negeri Padang.

Kata kunci: E-Modul, Interaktif, *Flipbook*, Mekanika Tanah

I. PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan rangkaian kegiatan belajar yang terstruktur untuk menyalurkan informasi dari sumber kegiatan belajar kepada individu yang dapat mempengaruhi sikap dan perilaku peserta didik. Pendidik memiliki keleluasaan untuk mengembangkan sumber belajar yang disampaikan selama tidak menyimpang dari tujuan pembelajaran, salah satu sumber belajar yang umumnya digunakan adalah bahan ajar. Penggunaan bahan ajar oleh tenaga pendidik bertujuan untuk memperoleh proses pembelajaran yang efektif dan efisien yang disesuaikan dengan karakteristik mahasiswa yang beragam (Haikal, 2023). Adanya bahan ajar membuat peserta didik dapat mencerna dan menelusuri kembali materi yang mungkin disampaikan terlalu cepat atau kurang jelas oleh tenaga pendidik.

Pengembangan bahan ajar diperlukan untuk meningkatkan pengalaman belajar ke arah yang lebih baik seperti pengembangan modul pembelajaran. Modul adalah materi pembelajaran yang terstruktur, berisi informasi, panduan, dan aktivitas pembelajaran (Susanto & Irsal, 2022). Penggunaan modul pembelajaran dapat membantu peserta didik mencapai serangkaian tujuan pembelajaran yang memuat materi, metode, batasan-batasan, serta evaluasi metode yang dirancang sebaik dan semenarik mungkin untuk mencapai kompetensi yang diharapkan.

Perkembangan teknologi dan informasi saat ini yang memudahkan semua aktivitas termasuk pendidikan membuat peserta didik lebih bergantung pada perangkat elektronik dari pada media cetak. Untuk menjawab tantangan tersebut, maka diperlukan pengembangan baru untuk meningkatkan keterampilan peserta didik, salah satunya yaitu dengan menggunakan e-modul (*electronic module*) (Andiyanto et al., 2021). Adanya e-modul akan membuat media cetak bisa dikonversikan dan disajikan dalam format digital seperti PDF (*Portable Document Format*) atau aplikasi interaktif yang dapat diakses melalui berbagai perangkat elektronik seperti komputer, laptop, tablet ataupun *smartphone*.

Media pembelajaran digital memiliki peranan penting dalam mendukung proses pembelajaran yang efektif dan efisien, dengan memanfaatkan teknologi digital akan menjadikan akses terhadap materi pembelajaran menjadi lebih mudah dan fleksibel sehingga memungkinkan peserta didik untuk belajar kapan saja dan dimana saja. Media ini juga mendukung pembelajaran yang interaktif melalui video, simulasi, dan *platform online* yang dapat meningkatkan pemahaman dan keterlibatan peserta didik.

Bahan ajar digital dalam bentuk modul elektronik ini dapat dikembangkan menjadi media pembelajaran interaktif atau yang dikenal dengan e-modul interaktif (Sidiq & Najuah, 2020). Salah satu bentuk e-modul interaktif yang banyak digunakan pada pembelajaran adalah e-modul berbentuk *flipbook*. Media *Flipbook* adalah media pembelajaran yang digunakan untuk membuat modul dengan format elektronik yang dapat menampilkan percobaan interaktif dengan mengkombinasikan teks, animasi gerak, video, gambar dan audio sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik (Diani & Hartati, 2018). *Flipbook* juga dilengkapi dengan fitur *hyperlink* yang bisa menjadikannya interaktif serta efek *flip* seperti membalik lembaran buku pada buku sungguhan

Flipbook merupakan sebuah animasi yang berbentuk sekumpulan kertas yang dapat di bolak balik seperti halnya membuka kertas di dalam elektronik (Irawati & Sormin, 2020). E-modul *flipbook* dapat dibuat dengan berbagai perangkat lunak seperti PDF Flip Professional, Canva, Photoshop, CorelDraw, Flipbook Maker, dan lainnya (Sa'diyah, 2021). Pembuatan media pembelajaran e-modul berbasis *flipbook* untuk mata kuliah Mekanika Tanah di pilih karena belum terdapat e-modul yang bisa digunakan sebagai penunjang dalam pembelajaran mata kuliah Mekanika Tanah.

Mata kuliah Mekanika Tanah, yang merupakan komponen esensial dari kurikulum wajib di Departemen Teknik Sipil Universitas Negeri Padang, berfokus pada pengkajian prinsip-prinsip mendasar yang berkaitan dengan karakteristik tanah dalam konteks rekayasa sipil. Mata kuliah ini membahas secara mendalam berbagai aspek fundamental mekanika tanah, termasuk karakteristik fisik dan mekanik tanah, proses pemadatan, sifat permeabilitas, distribusi tekanan tanah, kapasitas geser, tekanan lateral, serta fenomena konsolidasi, penurunan tanah, stabilitas kemiringan, dan daya dukung tanah. Perkuliahan ini dirancang dalam format 4 SKS, mencakup 16 pertemuan selama satu semester, dengan kombinasi pembelajaran teoritis, praktik lapangan, eksperimen laboratorium, dan penyelesaian tugas yang diberikan oleh pengajar. Mata kuliah ini bertujuan untuk memberikan landasan keilmuan yang kokoh bagi mahasiswa dalam memahami dan mengaplikasikan konsep mekanika tanah di bidang Teknik Sipil.

Hasil wawancara pada tanggal 24 Agustus 2024 dengan Laras Oktavia Andreas S. Pd., M. Pd. T., dan Nidal Zuwida S. Pd., M. Pd. T., selaku dosen pengampu mata kuliah Mekanika Tanah dan wawancara kepada sejumlah 15 mahasiswa yang di lakukan pada tanggal 18 September 2024 di Departemen Teknik Sipil yang telah mengikuti mata kuliah tersebut mengungkapkan bahwa masih belum adanya e-modul yang bisa mendukung pembelajaran mandiri peserta didik, dimana pembelajaran masih didukung oleh bahan ajar konvensional berupa buku cetak. Materi pada bahan ajar tersebut belum dilengkapi dengan elemen visual seperti gambar peralatan kerja dan video pembelajaran yang menampilkan proses pengujian. Ketiadaan media pendukung ini menyebabkan peserta didik menghadapi kesulitan dalam memahami teori sebelum melaksanakan kegiatan praktikum. Kurangnya ilustrasi visual menjadi hambatan signifikan dalam memahami konsep dan prosedur teknis yang disampaikan dalam pembelajaran.

Maka dari itu diperlukan adanya E-modul berbasis *flipbook* dalam pembelajaran Mekanika Tanah untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada peserta didik. E-Modul akan disusun berdasarkan materi dari berbagai buku dan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang relevan dengan langkah-langkah pengujian yang dipelajari dalam praktikum. E-modul ini direncanakan akan memuat video pembelajaran mengenai tata cara pengujian yang akan dipelajari pada mata kuliah ini, serta menampilkan gambar peralatan yang digunakan dalam setiap pengujian. Dalam penelitian ini, e-modul berbasis *flipbook* dibuat menggunakan Canva untuk desain e-modul, kemudian dikonversi ke dalam *platform* Heyzine Online Flipbook Maker sehingga menjadi e-modul interaktif berbasis *flipbook* dimana akan

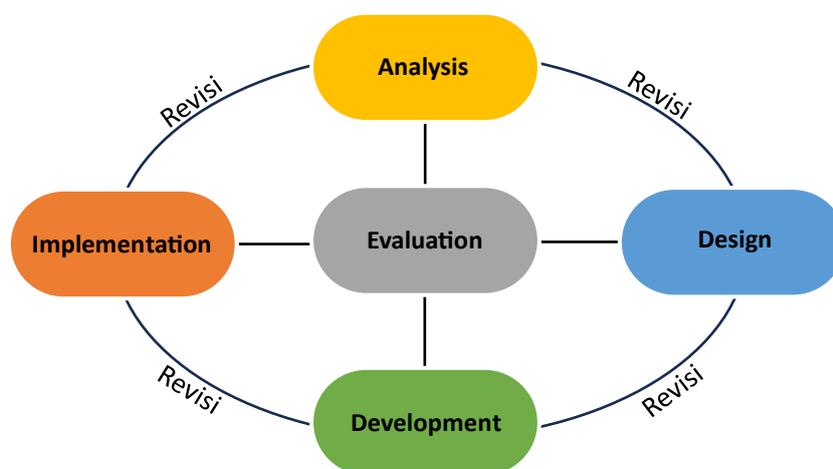
ditambahkan fitur navigasi interaktif serta video pembelajaran berupa video pengujian, sehingga dapat mendukung pembelajaran Mekanika Tanah dengan lebih efektif. Serta peserta didik dapat menggunakan media e-modul interaktif berbasis flipbook ini untuk belajar baik pembelajaran di kelas maupun pembelajaran secara mandiri dimana saja dan kapan saja.

Sesuai dengan permasalahan yang dikemukakan di atas, maka perlu di lakukan penelitian untuk mengembangkan media E-Modul Interaktif berbasis *flipbook*, peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis *Flipbook* dalam pembelajaran Mekanika Tanah di Departemen Teknik Sipil Universitas Negeri Padang”.

II. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Research & Development* (R&D), yaitu metode penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk tertentu sekaligus menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2017). Fokus penelitian ini adalah pengembangan e-modul berbasis *flipbook* untuk mata kuliah Mekanika Tanah di Departemen Teknik Sipil Universitas Negeri Padang. E-modul yang dikembangkan tidak hanya berfungsi sebagai bahan ajar, tetapi juga bertujuan untuk mengukur tingkat kevalidan dan kepraktisan penggunaannya. Model pengembangan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah model ADDIE, yang diadaptasi dari model yang dikembangkan oleh Lee & Owens (2004). Model ini dipilih karena prosedurnya sesuai dengan kebutuhan penelitian. Model ADDIE terdiri dari lima tahapan utama, yaitu **Analysis (Analisis)**, **Design (Desain)**, **Development (Pengembangan)**, **Implementation (Implementasi)**, dan **Evaluation (Evaluasi)**. Dengan pendekatan ini, diharapkan e-modul yang dihasilkan mampu mendukung pembelajaran secara efektif dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.



Gambar 1. Model Pengembangan ADDIE

Sumber : (Branch, 2009)

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dan untuk waktu penelitian akan dilaksanakan pada semester ganjil (Juli-Desember) tahun ajaran 2024/2025.

C. Subjek Penelitian

Penelitian ini melibatkan dua jenis subjek, yaitu subjek uji validasi dan subjek uji praktikalitas. Subjek validasi mencakup ahli materi dan ahli media. Sementara itu, subjek uji praktikalitas adalah 25

mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 2023 yang sedang mengambil mata kuliah Mekanika Tanah di Departemen Teknik Sipil Universitas Negeri Padang, yang dapat merepresentasikan pelaksanaan serta analisisnya.

D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Wawancara

Wawancara adalah Teknik pengumpulan data yang digunakan saat peneliti ingin melakukan studi awal untuk mengidentifikasi masalah yang akan diteliti atau Ketika peneliti membutuhkan informasi lebih mendalam mengenai responden (Sugiyono, 2017).

2. Angket (Kuesioner)

Angket atau kuesioner adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui memberi seperangkat pertanyaan kepada responden yang kemudian dijawab oleh responden.

E. Prosedur Penelitian

Adapun tahapan-tahapan yang digunakan pada model pengembangan ADDIE adalah sebagai berikut:

1. *Analysis* (Analisis)

Tahap ini bertujuan untuk menentukan masalah dasar dan konsep yang dibutuhkan untuk mengembangkan produk serta untuk mengetahui kebutuhan awal sebelum dilakukan pengembangan produk dengan melakukan beberapa analisis seperti analisis kebutuhan, analisis karakteristik, analisis kurikulum dan tujuan pembelajaran, dan analisis teknologi.

2. *Design* (Perancangan)

Pada tahap ini dilakukan perancangan media e-modul interaktif berbasis flipbook yang sesuai dengan Kurikulum Merdeka. Proses ini mencakup pemilihan bagian yang akan dibuat di dalam e-modul dengan menentukan struktur e-modul, penentuan spesifikasi media produk akan dibuat, menentukan design antarmuka pengguna (*user interface design*), pemilihan media interaktif, menyusun instrument evaluasi, dan melakukan pemilihan *platform flipbook*.

3. *Development* (Pengembangan)

Tahap development dalam model ADDIE berisi kegiatan realisasi rancangan produk yang sudah dibuat. Pada tahap pengembangan ini, peneliti melakukan beberapa langkah, yaitu:

a. Pembuatan konten e-modul

Mengembangkan konten pembelajaran berdasarkan desain yang telah dibuat. Hal ini mencakup pembuatan desain di Canva yang sesuai dengan rancangan awal, pembuatan teks, dan juga menambahkan gambar yang sesuai dengan topik pembelajaran.

b. Pengembangan *flipbook*

Mengonversi konten e-modul ke dalam format *flipbook* menggunakan platform yang telah dipilih yang dalam hal ini adalah *Heyzine Online Flipbook Maker*. Pada tahap ini, dilakukan pembuatan efek halaman yang dapat dibalik seperti buku cetak serta menambahkan elemen interaktif seperti tautan, dan multimedia berupa video pembelajaran.

c. Uji validasi dan revisi materi

Setelah produk awal selesai dibuat, dilakukan uji validasi untuk memastikan bahwa produk awal yang dibuat mampu menghasilkan data atau informasi yang akurat, relevan, dan sesuai dengan

tujuan yang telah ditetapkan. Pada tahap ini, revisi materi dilakukan berdasarkan hasil validasi dari saran dan masukan ahli materi dan ahli media.

4. *Implementation* (Implementasi)

Kegiatan pada tahap ini adalah mengimplementasikan semua yang telah dikembangkan sesuai dengan fungsi dan perannya pada situasi yang nyata yaitu pada pembelajaran di kelas. Setelah produk siap dan di validasi oleh ahli, maka produk dapat di uji coba kan melalui uji di kelas yang kemudian akan dievaluasi dan di revisi. Sehingga dapat menghasilkan produk akhir yang siap di desiminasikan. Tahap ini meliputi distribusi e-modul, orientasi pengguna, penggunaan e-modul dalam pembelajaran, dan melakukan pengamatan dan pengumpulan data uji praktikalitas.

5. Evaluation (Evaluasi)

Langkah terakhir adalah evaluasi terhadap proses yang dilakukan untuk mengetahui apakah sistem pembelajaran yang kita bangun berhasil sesuai dengan harapan awal. Tahap evaluasi ini dilakukan dengan dua jenis evaluasi, seperti evaluasi formatif yang dilakukan pada setiap tahap pengembangan produk, dan evaluasi sumatif yang dilakukan setelah e-modul digunakan.

F. Instrumen Penelitian

Kisi-kisi instrumen untuk penilaian validasi media pembelajaran e-modul interaktif berbasis flipbook untuk validator yakni ahli materi dan ahli media, dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Indikator	No. Pertanyaan
1.	Materi	Kesesuaian	1,2
		Ketepatan	3,4
		Kecukupan cakupan	5,6
2.	Penyajian	Kejelasan tujuan yang ingin dicapai	7,8
		Urutan Sajian	9,10
		Kelengkapan Informasi	11,12
3.	Kebahasaan	Keterbacaan	13,14
		Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien	15,16
		Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar	17,18
		Kejelasan Informasi	19,20

Sumber : (Edris, 2018)

Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen Untuk Ahli Media

No.	Aspek Penilaian	Indikator	No. Pertanyaan
1.	Tampilan Media	Proporsional <i>Layout</i>	1,2,3
		Kesesuaian pemilihan jenis dan ukuran huruf	4,5,6
		Keterbacaan teks	7,8,9
		Kesesuaian gambar dengan materi	10,11,12
2.	Isi	Keterpaduan materi	13,14
		Kejelasan informasi pada ilustrasi gambar	15,16,17

		Kejelasan informasi pada video pengujian	18,19,20
--	--	--	----------

Sumber : (Rivki et. al, 2012)

Kisi-kisi untuk instrumen uji praktikalitas e-modul interaktif berbasis *flipbook* pada peserta didik dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Uji Praktikalitas

No.	Indikator	Sub Indikator	No. Pertanyaan
1.	Penyajian	Konsistensi visual	1,2
		Keterbacaan teks	3,4
		Konten yang relevan	5,6
2.	Kemudahan Penggunaan	Navigasi	7,8
		Panduan atau instruksi	9,10
		Kemudahan akses	11,12
		Responsivitas media	13,14
3.	Daya Tarik	Desain	15,16
		Kualitas Konten	17,18
		Kesesuaian dengan minat pengguna	19,20

Sumber : (Lestari et al., 2018)

G. Teknik Analisis Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan kuesioner atau angket yang telah diisi oleh ahli materi, ahli media, dan mahasiswa terkait. Data yang diperoleh mengenai pembuatan media pembelajaran ini di perbaiki berdasarkan masukan dari validator untuk disesuaikan dengan produk akhir yang di hasilkan. Penyebaran angket disebarakan kepada responden untuk mengumpulkan data validasi dan praktikalitas. Analisis data dapat dilakukan melalui langkah-langkah berikut:

1. Uji Validitas

Proses ini melibatkan evaluasi oleh ahli di bidang terkait untuk menilai aspek keakuratan konten, kesesuaian tampilan, dan kemudahan penggunaan media tersebut oleh target pengguna. Setelah respon dikumpulkan, selanjutnya dilakukan analisis data validasi ahli menggunakan *software* Ms. Eel. Untuk menganalisis kelayakan, langkah-langkah berikut dapat dilakukan:

- a. Melakukan perhitungan data nilai validitas dengan menggunakan metode Aiken's V. Rumus yang diajukan oleh (Aiken, 1985) adalah sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}$$

Keterangan :

- V = Indeks Aiken
- S = r – lo
- r = Angka yang diberikan penilai
- n = Jumlah Penilai
- lo = Angka penilaian validitas terendah
- c = Angka penilaian validitas tertinggi

- b. Menentukan kategori validitas, menurut Aiken (1985) indeks Aiken harus memiliki nilai V berkisar antara 0 - 1. Dari rumus di atas akan didapatkan nilai V Aiken yang kemudian akan dapat ditentukan kategori media yang telah divalidasi oleh ahli. Kategori tersebut dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Klasifikasi Koefisien Validitas Aiken's V

Nilai Koefisien Validitas Aiken (v)	Kategori Validitas
$0 < V \leq 0,40$	Kurang Valid (Rendah)
$0,40 < V \leq 0,80$	Cukup Valid (Sedang)
$0,80 < V \leq 1,00$	Sangat Valid (Tinggi)

Sumber : (Retnawati, 2016)

2. Uji Praktikalitas Media

Uji ini melibatkan partisipasi pengguna langsung, baik itu pendidik, peserta didik, atau pihak lain yang relevan, guna mengukur aspek kepraktisan seperti kemudahan dalam pengoperasian, waktu yang dibutuhkan, serta kesesuaian dengan kondisi lapangan. Analisis uji praktikalitas dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Nilai Praktikalitas} = \frac{\text{Nilai Skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Dari rumus tersebut, akan diperoleh nilai praktikalitas. Selanjutnya, kategori media yang telah dibuat dan diuji coba oleh mahasiswa dapat di tentukan. Kategori ini dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kategori Nilai Praktikalitas

Kriteria Pencapaian (%)	Kategori
85,01% - 100%	Sangat praktis
70,01% - 85%	Praktis
50,01% - 70%	Kurang praktis
01,00% - 50%	Tidak praktis

Sumber : (Riduwan et al., 2011)

III. HASIL PENELITIAN

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

a. Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah Mekanika Tanah di Departemen Teknik Sipil, ditemukan bahwa pada pembelajaran mata kuliah tersebut masih belum didukung oleh ketersediaan modul yang memadai. Kondisi ini menjadi dasar perlunya pengembangan sebuah E-Modul sebagai sarana pendukung pembelajaran. E-Modul tersebut dirancang untuk membantu tenaga pendidik dalam menyampaikan materi secara efektif serta memfasilitasi peserta didik untuk belajar secara mandiri. E-Modul ini juga merupakan bentuk pemanfaatan teknologi modern, memungkinkan peserta didik untuk mengakses materi pembelajaran kapan saja dan di mana saja melalui perangkat seperti *smartphone* atau laptop. Dengan demikian, E-Modul ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi dan fleksibilitas proses pembelajaran di kelas.

b. Analisis Awal-Akhir (*front-end analysis*)

1) Analisis Karakteristik

Berdasarkan analisis terhadap karakteristik peserta didik yang dilakukan melalui observasi awal, subjek penelitian ini mencakup mahasiswa program S1 Teknik Sipil angkatan 2023 yang sedang

menempuh mata kuliah Mekanika Tanah. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa implementasi media E-Modul Interaktif berbasis *Flipbook* dalam proses pembelajaran Mekanika Tanah dapat diakomodasi secara efektif serta sesuai dengan profil dan kebutuhan karakteristik peserta didik.

2) Analisis Kurikulum dan Tujuan Pembelajaran

Berdasarkan hasil analisis kurikulum dan tujuan pembelajaran yang diperoleh melalui wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah Mekanika Tanah, diketahui bahwa kurikulum yang saat ini diterapkan adalah Kurikulum Merdeka. Oleh karena itu, perumusan tujuan pembelajaran diselaraskan dengan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) serta indikator Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) yang relevan dengan mata kuliah Mekanika Tanah.

3) Analisis Teknologi dan Sumber Daya

Hasil analisis teknologi mengungkapkan bahwa peserta didik menyatakan kesepakatan bahwa penggunaan perangkat seperti *smartphone* atau laptop telah menjadi kebutuhan esensial dalam mendukung proses pembelajaran. Selain itu, seluruh peserta didik dilaporkan memiliki *smartphone* dan laptop pribadi. Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hambatan signifikan dalam mengintegrasikan bahan ajar berbasis digital, baik melalui komputer, laptop, maupun *smartphone*, dalam kegiatan pembelajaran.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Penelitian ini dirancang dengan tujuan merumuskan sebuah desain produk yang nantinya menghasilkan bahan ajar berupa E-Modul interaktif berbasis *flipbook* untuk mendukung proses pembelajaran pada mata kuliah Mekanika Tanah di Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang. Tahapan dalam perancangan desain produk pengembangan ini meliputi penentuan spesifikasi media, penyusunan materi ajar, perancangan *flowchart*, serta pengembangan *storyboard* sebagai kerangka kerja produk.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Produk E-Modul dikembangkan dengan memanfaatkan platform *Canva* untuk proses desain, yang kemudian dilanjutkan dengan penggunaan situs *Heyzine Online Flipbook Maker* guna menyisipkan video pembelajaran serta mengedit fitur *hyperlink*. Integrasi fitur-fitur ini menjadikan E-Modul interaktif dan memungkinkan penggunaannya melalui perangkat seperti *smartphone*, laptop, atau komputer. Setelah produk selesai dibuat, tahap berikutnya adalah proses validasi oleh ahli materi dan ahli media untuk menilai kelayakan E-Modul tersebut sebelum dilakukan uji coba. Informasi berupa saran dan komentar dari validator digunakan sebagai dasar untuk merevisi dan menyempurnakan produk. Adapun hasil validasi yang telah dilaksanakan dirangkum sebagai berikut.

Tabel 6. Hasil Validasi Ahli Materi

Indikator	Penilaian			$\sum S$	n(c - 1)	V	Kategori
	S1	S2	S3				
Kelayakan Materi	23	20	23	66	72	0,92	Sangat Valid
Penyajian	24	24	24	72	72	1,00	Sangat Valid
Kebahasaan	31	29	32	92	96	0,96	Sangat Valid
Total				230	240	0,96	Sangat Valid

Sumber : Hasil Pengolahan Data Peneliti

Tabel 7. Hasil Validasi Ahli Media

Indikator	Penilaian	$\sum S$	n(c - 1)	V	Kategori
-----------	-----------	----------	----------	---	----------

	S1	S2	S3				
Tampilan Media	44	41	42	127	144	0,88	Sangat Valid
Isi	29	29	28	86	96	0,90	Sangat Valid
Total				213	240	0,89	Sangat Valid

Sumber : Hasil Pengolahan Data Peneliti

4. Tahap Implementasi (Implementation)

Subjek pada tahap implementasi penelitian ini terdiri dari 25 mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2023 yang tengah mengikuti mata kuliah Mekanika Tanah pada semester Juli-Desember Tahun Ajaran 2024/2025. Penelitian dilaksanakan dengan cara membagikan lembar angket kepada peserta didik untuk diisi, yang berfungsi untuk mengumpulkan respons mereka terhadap E-Modul Interaktif berbasis *flipbook*. Hasil dari angket tersebut, yang mencerminkan penilaian peserta didik terhadap E-Modul yang dikembangkan, dapat dilihat pada Tabel 13 di bawah ini.

Tabel 8. Hasil Uji Praktikalitas

Responden	Nilai	Kategori
Mahasiswa	91,56%	Sangat Praktis

Sumber : Hasil Pengolahan Data Peneliti

5. Tahap Evaluasi (Evaluation)

Tahap evaluasi dilaksanakan untuk melakukan perbaikan pada setiap fase dalam proses pengembangan. Hasil evaluasi formatif yang dilakukan pada tahap analisis, desain, dan pengembangan menunjukkan bahwa pelaksanaan setiap tahapan tersebut telah dilaksanakan dengan baik dan sesuai dengan petunjuk yang diberikan oleh dosen pembimbing serta para validator. Kemudian saran dan masukan dari peserta didik dalam uji praktikalitas pada tahap implementasi juga menjadi bahan evaluasi sumatif untuk memperbaiki dan menyempurnakan e-modul.

IV. PEMBAHASAN.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu produk media pembelajaran berupa e-modul interaktif berbasis *flipbook* yang digunakan dalam pembelajaran Mekanika Tanah. Diketahui bahwa pengembangan E-Modul Interaktif berbasis *flipbook* untuk pembelajaran Mekanika Tanah di Departemen Teknik Sipil menggunakan model pengembangan yang dikemukakan oleh Lee & Owens (2004). Model ini terdiri dari lima tahap, yaitu Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Pemilihan model ini didasarkan pada beberapa pertimbangan. Pertama, model pengembangan Lee & Owens (2004) memiliki struktur dasar yang bersifat umum, jelas, dan mudah untuk diterapkan. Kedua, model ini sangat cocok untuk pengembangan bahan ajar maupun media pembelajaran multimedia. Selanjutnya, model ini telah terbukti efektif dan banyak digunakan dalam penelitian pengembangan, serta menghasilkan produk yang berkualitas.

Produk awal E-Modul interaktif berbasis *flipbook* yang telah dikembangkan selanjutnya divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Berdasarkan hasil validasi, produk E-Modul interaktif berbasis *flipbook* memperoleh nilai 0,96 dengan kategori "Sangat Valid" dari ahli materi, serta nilai 0,89 dengan kategori "Sangat Valid" dari ahli media. Hal ini menunjukkan bahwa E-Modul interaktif berbasis *flipbook* dinyatakan memenuhi syarat untuk digunakan, dengan catatan perlunya revisi sesuai dengan saran dan komentar yang diberikan oleh ahli materi dan ahli media.

Tahap selanjutnya adalah peneliti melakukan uji praktikalitas terhadap 25 mahasiswa Teknik Sipil Universitas Negeri Padang angkatan 2023. Berdasarkan hasil respons peserta didik pada uji praktikalitas, diperoleh total skor angket sebesar 2.289 dengan persentase kelayakan produk mencapai 91,56%, yang menunjukkan bahwa produk tersebut termasuk dalam kategori "Sangat Praktis". Hal ini mencerminkan respons positif yang sangat baik dari peserta didik terhadap E-Modul. Temuan ini sejalan

dengan penelitian serupa yang dilakukan oleh Elvarita (2020), Idiajir (2021), Nur (2023), Halim (2023), dan Kusumaningrum (2024). Setelah E-Modul diuji coba, peserta didik mengungkapkan bahwa E-Modul dapat meningkatkan motivasi belajar, mudah dipahami, dan sangat memudahkan dalam proses pembelajaran, khususnya untuk pembelajaran mandiri.

Secara keseluruhan, tahap evaluasi terhadap E-Modul interaktif berbasis *flipbook* dalam pembelajaran Mekanika Tanah di Departemen Teknik Sipil menunjukkan bahwa produk yang dihasilkan telah layak digunakan dan mendapat respon yang sangat baik/sangat layak bagi peserta didik. Penyajian materi yang beragam dan interaktif memiliki daya tarik tersendiri, sehingga mampu memotivasi peserta didik serta mendukung tenaga pendidik dalam proses pembelajaran Mekanika Tanah. Variasi penyajian materi meliputi teks, gambar, dan video. Elemen multimedia yang digunakan dalam pengembangan E-Modul ini terdiri dari:

1. Multimedia teks, yang berfungsi untuk menyampaikan pesan atau informasi dan digunakan dalam menyajikan isi modul, penjelasan, daftar isi, tabel, keterangan, dan elemen lainnya.
2. Multimedia gambar, berupa informasi visual yang membantu memvisualisasikan konsep-konsep verbal atau abstrak agar lebih mudah dipahami.
3. Multimedia video, berupa rekaman proses yang menampilkan langkah-langkah dan prosedur pengujian, dilengkapi dengan suara untuk memberikan penjelasan lebih jelas.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran e-modul interaktif berbasis *flipbook* dengan menggunakan *Canva dan Heyzine Online Flipbook Maker* Valid dan Praktis untuk digunakan dalam pembelajaran Mekanika Tanah di Departemen Teknik Sipil Universitas Negeri Padang.

VI. REFERENSI

- Aiken, L. . (1985). *Three Coefficients For Analyzing The Reliability And Validity Of Ratings*. Educational And Psychological Measurement.
- Andiyanto, C., Hawanti, S., & Kuntoro, K. (2021). Pengembangan E-Modul Pengayaan Materi Debat Berbasis Software Sigil untuk Pembelajaran Bahasa Indonesia Kelas X SMA di Purbalingga. *Metafora: Jurnal Pembelajaran Bahasa Dan Sastra*, 8(2), 111.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. USA: Springer Science Business Media.
- Diani, R., & Hartati, N. S. (2018). Flipbook berbasis literasi Islam: Pengembangan media pembelajaran fisika dengan 3D pageflip professional. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(2), 234–244.
- Edris, E. M. . (2018). Pengembangan E-Modul (Electronic Module) Pada Mata Pelajaran Pengolahan Citra Digital Materi Vektor Untuk Siswa Kelas XI Multimedia SMK Negeri 1 Klaten. In *Skripsi* (Vol. 11, Issue 1). Universitas Negeri Yogyakarta.
- Elvarita, A., Iriani, T., & Handoyo, S. S. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Mekanika Tanah Berbasis E-Modul Pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil (JPenSil)*, 9(1), 1–7.
- Haikal, R. (2023). *Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Ilmu Ukur Tanah I Berbasis E-Modul pada Prodi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta* (Issue 5). Universitas Negeri Jakarta.
- Halim, U. N., Sari, M. K., & Hastuti, D. N. A. E. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Flipbook Untuk Meningkatkan Literasi Digital Siswa Pada Kurikulum Merdeka. *Konferensi Ilmiah Dasar*,

4, 1274–1285.

- Idiajir, K., Daryati, & Saleh, R. (2021). Pengembangan Pembelajaran Berbasis E-Modul pada Mata Kuliah Praktik Mekanika Tanah. *Jurnal Pensil: Pendidikan Teknik Sipil*, 10(2), 89–95.
- Irawati Situmpang, N., & Sormin, E. (2020). *The effectiveness of using flipbook maker to improve the chemistry learning outcomes of senior high school students*. 1–23.
- Kusumaningrum, Y., Utomo, V. G., Ellyawati, H. C., & Maulana, C. (2024). Pengembangan E-Modul Berbantuan Flipbook Berbasis Literasi Untuk Mata Kuliah Statistika. *Jurnal Transformatika Vol.22, No.1, Juli 2024, Pp. 1 - 9 P-ISSN: 1693-3656, E-ISSN: 2460-6731*, 22(1), 1–9.
- Lee, W. W., & Owens, D. L. (2004). *Multimedia-based instructional design : computer-based training, web-based training, distance broadcast training, performance-based solutions (2nd ed)*. Pfeiffer.
- Lestari, L., Alberida, H., & Rahmi, Y. L. (2018). Validitas dan Praktikalitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Materi Kingdom Plantae Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Peserta Didik Kelas X SMA/MA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 2(2), 170.
- Nur, A., Fitrianto, E., & Munir, M. (2023). Pengembangan E –Modul Berbasis Flipbook Pada Mata Kuliah Gambar Teknik di Prodi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. *Journal of Electronics and Education (JEED) Vol.1 No.2 Tahun 2023,ISSN: 3026-0973*, 1(2), 1–8.
- Retnawati, H. (2016). *Validitas Reliabilitas & Karakteristik Butir*. Parama Publishing.
- Riduwan, Husdarta, J., Rusyana, A., & Enas. (2011). *Skala pengukuran variabel-variabel penelitian*. Bandung : Alfabeta.
- Rivki, M., Bachtiar, A. M., Informatika, T., Teknik, F., & Indonesia, U. K. (2012). *Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Uji Makanan Menggunakan Adobe Flash Professional CS5*.
- Sa'diyah, K. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Digital Flipbook Untuk Mempermudah Pembelajaran Jarak Jauh Di SMA. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(4), 1298–1308.
- Sidiq, R., & Najuah. (2020). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 9(1), 1–14.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Susanto, E., & Irsal, N. A. (2022). Workshop Penyusunan E-Modul Matematika Interaktif Penunjang Pembelajaran bagi Guru SMP. *INCOME: Indonesian Journal of Community Service and Engagement*, 1(2), 21–27.