

## PEMBUATAN E-MODUL BERBASIS *FLIPBOOK* PADA MATA KULIAH ESTIMASI BIAYA DAN PENJADWALAN PROYEK KONSTRUKSI

Sefrian Tito Anandef<sup>1</sup>, Muvi Yandra<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Email: [anandefito23@gmail.com](mailto:anandefito23@gmail.com)

**Abstrak:** Pembuatan e-modul berbasis *flipbook* pada mata kuliah Estimasi Biaya dan Penjadwalan Proyek Konstruksi dilatarbelakangi oleh bahan ajar yang masih konvensional dimana pemanfaatan teknologi pada bahan ajar masih kurang. Bahan ajar yang kurang menarik seringkali membuat proses perkuliahan menjadi bosan atau kurangnya partisipasi aktif saat perkuliahan. Ketika mahasiswa merasa pasif, mereka tidak hanya kehilangan minat tetapi juga berpotensi mengalami penurunan dalam pemahaman materi. Penelitian ini bertujuan untuk membuat e-modul berbasis *flipbook* pada mata kuliah Estimasi Biaya dan Penjadwalan Proyek Konstruksi serta melihat kelayakan dan respon dari pengguna yaitu mahasiswa. Jenis penelitian ini menggunakan metode *R&D (Research and Development)* dengan model pengembangan 4D yang terdiri dari 4 tahapan, yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penyebaran). Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan penyebaran angket. Hasil penelitian menunjukkan produk e-modul berbasis *flipbook* pada mata kuliah Estimasi Biaya dan Penjadwalan Proyek Konstruksi dibuat melalui aplikasi *Canva* dan situs *Heyzine Flipbook*. Diperoleh nilai data validasi produk yaitu oleh ahli materi sebesar 87% dalam kategori “sangat valid” dan oleh validasi ahli media 86% dalam kategori “sangat valid” serta hasil uji praktikalitas e-modul yaitu 90% dalam kategori “sangat praktis”. Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis *flipbook* pada mata kuliah Estimasi Biaya dan Penjadwalan Proyek Konstruksi valid dan sangat praktis digunakan dalam perkuliahan maupun pembelajaran mandiri.

**Kata Kunci :** E-Modul, *Flipbook*, Estimasi Biaya dan Penjadwalan Proyek Kosntruksi

**Abstract :** *The creation of flipbook-based e-modules in the Cost Estimation and Scheduling of Construction Projects course is motivated by conventional teaching materials where the use of technology in teaching materials is still lacking. Teaching materials that are not attractive often make the lecture process boring or lack of active participation during lectures. When students feel passive, they not only lose interest but also potentially experience a decline in material comprehension. This research aims to create a flipbook-based e-module in the Cost Estimation and Scheduling of Construction Projects course and to see the feasibility and response from users, namely students. This type of research uses the R&D (Research and Development) method with a 4D development model consisting of 4 stages, namely Define, Design, Development, and Disseminate. The data collection technique in this study uses questionnaire distribution. The results of the study show that the flipbook-based e-module product in the Construction Project Cost Estimation and Scheduling course was made through the Canva application and the Heyzine Flipbook website. The value of product validation data was obtained by material experts of 87% in the "very valid" category and by the validation of media experts 86% in the "very valid" category and the results of the e-module practicality test were 90% in the "very practical" category. Based on the results of the research, it can be concluded that the flipbook-based e-module in the Cost Estimation and Scheduling of Construction Projects course is valid and very practical to use in lectures and independent learning.*

**Keyword :** *E-module, Flipbook, Cost Estimation and Scheduling of Construction Projects*

## PENDAHULUAN

Keberhasilan suatu negara dalam pembangunan serta evaluasi kemajuannya seringkali ditandai oleh mutu pendidikan formal yang dimilikinya. Setiap tingkatan ini memiliki perannya masing-masing dalam memberikan dasar pengetahuan dan keterampilan kepada individu. Sebagai alat penting dalam memperkuat daya saing suatu bangsa di berbagai bidang seperti politik, ekonomi, hukum, budaya, dan pertahanan, pendidikan memiliki dampak yang sangat signifikan dalam kehidupan masyarakat global.

Pendidikan diharapkan dapat mengikuti dan beradaptasi terhadap perkembangan dan penggunaan teknologi untuk mencapai pendidikan yang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Salah satu faktor untuk mencapai tujuan pembelajaran adalah dengan menggunakan media pembelajaran. Di setiap tingkat pendidikan hingga perguruan tinggi, media pembelajaran akan selalu mengalami pembaharuan maupun pembuatan dalam menunjang proses pembelajaran.

Salah satu departemen yang ada di Universitas Negeri Padang adalah departemen Teknik Sipil. Teknik sipil memiliki 3 program studi yaitu, S1 Teknik Sipil, S1 Pendidikan Teknik Bangunan, dan D3 Teknik Sipil dan Bangunan Gedung. Pada program studi S1 Teknik Sipil ada beberapa mata kuliah yang menjadi syarat capaian lulusan, salah satunya mata kuliah Estimasi Biaya dan Penjadwalan Proyek Konstruksi. Mata kuliah Estimasi Biaya dan Penjadwalan Proyek Konstruksi merupakan mata kuliah yang mempelajari tentang kebutuhan biaya bahan, biaya peralatan, dan biaya tenaga kerja suatu pekerjaan proyek konstruksi.

Berdasarkan wawancara dengan salah satu dosen pengampu mata kuliah Estimasi Biaya dan Penjadwalan Proyek Konstruksi, diperoleh informasi bahwa masih kurangnya pemanfaatan teknologi dalam bahan ajar. Bahan ajar mata kuliah Estimasi Biaya dan Penjadwalan Proyek Konstruksi masih bersifat konvensional, yang dimaksudkan ini seperti gambar yang masih 2D, gambar yang hanya berwarna hitam putih, dan gambar yang kurang jelas. Hal ini menyebabkan keterbatasan dalam penyampaian materi yang seharusnya bisa lebih menarik dan memudahkan pemahaman.

Bahan ajar pun semakin berkembang yang awalnya berupa media konvensional menjadi media modern. Salah satu media pembelajaran berbasis teknologi yang dapat digunakan yaitu media *E-*

*book* atau E-modul. E-modul adalah versi digital dari bahan ajar yang dapat diakses melalui komputer atau perangkat lainnya dan dibuat menggunakan perangkat lunak khusus. E-modul juga dapat menjadi media yang tepat untuk mendukung pembelajaran mandiri.

E-modul merupakan media interaktif yang memberikan pengalaman membaca dengan tambahan fitur yang menarik. Selain itu, E-modul juga dapat membantu mahasiswa dalam memperdalam pemahaman mereka terhadap materi perkuliahan di kelas. Dengan menggunakan E-modul, mahasiswa memiliki akses yang lebih fleksibel dan interaktif ke materi perkuliahan, memungkinkan mereka untuk belajar secara mandiri dan meninjau kembali topik yang sulit kapan saja. E-modul juga sering dilengkapi dengan berbagai fitur tambahan seperti video dan animasi yang membuat proses belajar menjadi lebih menarik dan efektif.

Salah satu model dari E-modul adalah dalam bentuk *flipbook*. Beberapa aplikasi yang bisa digunakan dalam pembuatan E-modul berbasis *flipbook* yaitu *CorelDraw*, *Photoshop*, *Software Flipbook Maker*, *Canva* dan lainnya. Dalam penelitian ini pembuatan E-modul berbasis *flipbook* yang peneliti gunakan adalah *Heyzine Flipbook*. *Heyzine Flipbook* adalah yakni aplikasi berbasis web yang berguna menciptakan e-modul berbasis *flipbook*. Program berbasis web bernama *Heyzine Flipbook* dapat mengubah file PDF menjadi buku digital serta dapat diakses secara gratis maupun berbayar tanpa perlu mengunduh aplikasi (Ashari & Puspasari, 2024).

Berdasarkan penjabaran diatas, perlu dilakukan penelitian tentang pembuatan E-modul berbasis *flipbook* pada mata kuliah Estimasi Biaya dan Penjadwalan Proyek Konstruksi dengan tujuan untuk pembaharuan bahan ajar yang konvensional menjadi lebih menarik. Penelitian ini peneliti lakukan dengan judul “Pembuatan E-Modul Berbasis *Flipbook* Pada Mata Kuliah Estimasi Biaya dan Penjadwalan Proyek Konstruksi”.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Research & Development (R&D)*. *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2010). Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini diadaptasi dari model 4D yang dikembangkan oleh S.

Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel (1974: 5). Model pengembangan 4D dari Thiagarajan yang terdiri dari 4 tahapan yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*Development*), dan penyebaran (*disseminate*).

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

Subjek dari penelitian ini terdiri dari dua subjek yaitu subjek validasi produk dan subjek praktikalitas produk. Untuk validasi produk terdiri dari ahli materi dan ahli media. Sedangkan subjek untuk praktikalitas produk adalah satu kelas mahasiswa Teknik Sipil yang sedang mengambil mata kuliah Estimasi Biaya dan Penjadwalan Proyek Konstruksi angkatan 2022.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah angket atau kuesioner. Angket atau kuesioner yang digunakan berisi dengan pertanyaan atau pernyataan yang terstruktur untuk mendukung dalam pengambilan data yang akan dikumpulkan yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan dari e-modul berbasis *flipbook* pada Mata Kuliah Estimasi Biaya dan Penjadwalan Konstruksi. Instrumen Penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan Skala Likert. Kategori skor yang digunakan pada skala Likert adalah skor 1 - 5 dengan penilaian skor masing-masing angka seperti pada tabel dibawah ini:

**Tabel 1. Skala Likert**

Kriteria	Nilai
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (S)	4
Kurang Setuju (KS)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Sumber: Sugiyono (2010)

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri dari data kualitatif dan kuantitatif. Kritik dan saran dari ahli media serta ahli materi merupakan data kualitatif, sedangkan data kuantitatif mencakup penilaian kelayakan dan efektivitas media. Teknik pengolahan data kuantitatif dilakukan dengan menggunakan perhitungan statistik sesuai rumus yang ada. Analisis data dapat dilakukan melalui langkah-langkah berikut:

- a. Melakukan perhitungan data nilai validitas dan praktikalitas dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V = \frac{S}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

- V : Nilai validitas.
- S : Skor yang diperoleh.
- SM : Skor maksimum.

- b. Menentukan kategori validitas dengan kriteria sesuai tabel berikut:

**Tabel 2. Persentase Validitas**

Validitas (%)	Kategori
85,01% - 100%	Sangat valid
70,01% - 85%	Cukup valid
50,01% - 70%	Kurang valid
0,1,01% - 50%	Tidak valid

Sumber: (Kurniawan et.al., 2021)

- c. Menentukan kategori praktikalitas dengan kriteria sesuai table berikut:

**Tabel 3. Persentase Praktikalitas**

Praktikalitas (%)	Kategori
81% - 100%	Sangat praktis
61% - 80%	Praktis
41% - 60%	Cukup praktis
21% - 40%	Kurang praktis
0% - 20%	Sangat tidak praktis

Sumber: Riduwan (2010)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap pendefinisian bertujuan untuk mendefinisikan dan menetapkan syarat-syarat pembelajaran. Tahap pendefinisian ini terdapat 2 langkah pada tahap ini, yaitu analisis awal-akhir dan analisis konsep. Analisis awal-akhir pada tahap ini yaitu menganalisis kebutuhan-kebutuhan yang ada pada bahan ajar mata kuliah Estimasi dan Penjadwalan Biaya Konstruksi. Selanjutnya Analisis konsep bertujuan untuk mengemas materi sehingga tidak ada materi yang terlewatkan dan lebih sistematis agar mudah dipahami oleh mahasiswa.

Tahap perancangan terdiri dari standart test , pemilihan media, pemilihan format, dan rancangan awal. Pemilihan media yang digunakan meliputi media gambar dan video animasi. Format yang digunakan dalam media pembelajaran ini dapat dilihat pada gambar berikut:

Halaman Cover
Kata Pengantar
Daftar Isi
Informasi Umum
Capaian Pembelajaran Lulusan
Petunjuk Penggunaan E-Modul
1. Menghitung Volume Pekerjaan Persiapan
2. Menghitung Volume Pekerjaan Pondasi
3. Menghitung Volume Pekerjaan Beton
4. Menghitung Volume Pekerjaan Pasangan & Plesteran
5. Menghitung Volume Pekerjaan Kusen Pintu dan Jendela
6. Menghitung Volume Pekerjaan Atap & Langit-Langit
7. Menghitung Volume Pekerjaan Elektrikal dan Sanitasi
Evaluasi
Daftar Pustaka

### Gambar 1. Pemilihan Format

Selanjutnya, merancang desain layout media pembelajaran yang akan digunakan, menggunakan aplikasi Canva. Struktur penyusunan e-modul, yaitu 1) Deskripsi Hasil Pembuatan Produk Awal terdiri dari identitas produk seperti; judul, bentuk, nama penulis, tahun pembuatan, jumlah halaman. Deskripsi produk seperti; Cover depan, Informasi umum, Capaian Pembelajaran Lulusan, Petunjuk Penggunaan E-modul, Cover Permateri, Materi, Gambar Pekerjaan, Vidio Animasi, Daftar Pustaka. 2) Penyajian Bahan Ajar terdiri dari 3 tahapan yaitu; a) Bahan ajar e-modul yang dibuat mengacu pada materi-materi perkuliahan yang peneliti dapatkan pada mata kuliah Kuantiti Surveying serta beberapa sumber lain yang ada kaitannya dengan bahan ajar e-modul. b) Pembuatan e-modul menggunakan aplikasi Canva yang berformat pdf, setelah itu dijadikan media berbasis *flipbook* pada link situs [heyzine.com](http://heyzine.com). c) Bentuk bahan ajar e-modul akan dihasilkan dengan format kode batang atau barcode.

Tahap Pengembangan, pada tahap ini, produk media pembelajaran divalidasi oleh validator ahli materi, ahli media dan mahasiswa untuk uji praktikalitas yang bertujuan untuk mengetahui penilaian para ahli terhadap produk media pembelajaran yang dibuat dan kepraktisan dari respon mahasiswa.

Validasi oleh ahli materi dilakukan dengan menilai kelengkapan dan kesesuaian materi meliputi aspek materi, aspek bahasa, dan aspek penyajian. Sedangkan validasi ahli media dilakukan dengan menilai kemenarikan media pembelajaran berupa

*flipbook* meliputi aspek tampilan media dan aspek isi.

Uji Validitas terdiri dari; 1) Validasi Ahli Materi, Data hasil validasi dari ahli materi diperoleh melalui angket yang berisi skor penilaian tentang aspek materi, aspek bahasa, dan aspek penyajian pada media pembelajaran. Berikut hasil validasi ahli materi, dapat dilihat pada Tabel dibawah.

**Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Materi**

Validator Ahli	Nilai	Skor Maksimum
Ahli Materi	87.0	100
Persentase Ahli Materi	87%	

Berdasarkan tabel diatas, diperoleh nilai validasi oleh ahli materi yaitu 87%. Nilai validasi dari ahli materi tersebut dikategorikan “sangat valid”.

2) Validasi Ahli Media, Data hasil validasi dari ahli media diperoleh melalui angket yang berisi skor penilaian tentang aspek tampilan media dan aspek isi pada media pembelajaran.

**Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Media**

Validator Ahli	Nilai	Skor Maksimum
Ahli Media	85.5	100
Persentase Ahli Materi	86%	

Berdasarkan tabel diatas, diperoleh nilai validasi oleh ahli media yaitu 86%. Nilai validasi dari ahli media tersebut dikategorikan “sangat valid”.

Selanjutnya Uji Praktikalitas, Tahap tes praktikalitas ini sebatas mengetahui tanggapan dan respon mahasiswa selaku pengguna produk media pembelajaran. Penilaian uji praktikalitas mahasiswa mencakup tiga aspek yaitu aspek penyajian, aspek kemudahan penggunaan dan aspek daya tarik yang memuat 20 butir angket. Subjek tes praktikalitas pada media pembelajaran e-modul berbasis *flipbook* ini adalah satu kelas mahasiswa D3 Teknik Sipil yang sedang mengambil mata kuliah Estimasi Biaya dan Penjadwalan Poyek Konstruksi yang berjumlah 20 orang. Data praktikalitas mahasiswa diperoleh dari angket dengan skor maksimum 5, berikut hasil angket dari uji praktikalitas:

**Tabel 5. Hasil Praktikalitas Mahasiswa**

<b>Responden</b>	<b>Nilai</b>	<b>Skor Maksimum</b>
<b>Mahasiswa</b>	<b>89.5</b>	<b>100</b>
<b>Persentase Praktikalitas</b>	<b>90%</b>	

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa hasil praktikalitas mahasiswa pada media pembelajaran flipbook memperoleh persentase nilai sebesar 90% , dengan berarti media pembelajaran flipbook dikategorikan “sangat praktis”.

Tahap Penyebaran, pada tahap ini Media pembelajaran yang telah dibuat dibagikan kepada satu kelas mahasiswa yang sedang mengambil mata kuliah Estimasi Biaya dan Penjadwalan Proyek Konstruksi. Namun, karena keterbatasan waktu penyebaran ini hanya dilakukan untuk keperluan uji praktikalitas, guna mendapatkan tanggapan dari mahasiswa.

Dari hasil analisis data diketahui perlu adanya revisi pada produk. Revisi produk yang dilakukan dengan memperhatikan komentar dan saran pada lembar validasi dari validator ahli materi dan validator ahli media.

Pembuatan produk dilakukan dengan mendesain e-modul menggunakan aplikasi Canva dan situs Heyzine Flipbook. Susunan media pembelajaran dimulai dari cover, kata pengantar, informasi umum, capaian pembelajaran lulusan, petunjuk penggunaan e-modul, materi perhitungan volume pekerjaan, evaluasi, dan daftar pustaka. Media pembelajaran diketik menggunakan Canva dengan ukuran kertas A4 Portrait dengan jenis huruf Cy Grotesk Key dengan ukuran space 1,5 cm. proses desain dilakukan dengan menggabungkan konten pada aplikasi Canva dengan menyimpan file dalam bentuk PDF yang kemudian dijadikan PDF tersebut menjadi flipbook pada situs Heyzine flipbook.

Produk yang dihasilkan merupakan e-modul berbasis flipbook materi perhitungan volume pekerjaan dengan bentuk buku digital yang dapat diakses melalui link maupun code barcode. Media pembelajaran ini dilengkapi dengan teks yang ringkas dan jelas, gambar yang informatif, video animasi, dan hyperlink yang bisa menuju ke kunci jawaban dari evaluasi yang terdapat pada flipbook. Video pada media pembelajran ini merupakan video animasi 3D dari aplikasi Sketchup yang menampilkan sisi bagian-bagian dari sebuah item pekerjaan. E-modul flipbook ini memiliki

kelebihan yaitu lebih praktis, mudah dibawa, dan lebih simpel. Hal ini sejalan dengan Evi Sinta Dewi (2023) bahwa flipbook dapat dioperasikan dimanapun dan kapanpun penggunaanya berada.

Produk yang dibuat kemudian diuji kelayakan oleh validator ahli materi dan ahli media serta uji praktikalitas pada mahasiswa. E-modul yang dibuat kemudian di lakukan uji praktikalitas kepada mahasiswa yang sedang mengambil mata kuliah Estimasi Biaya dan Penjadwalan Proyek Konstruksi.

Pembuatan e-modul berbasis flipbook berbasis flipbook pada mata kuliah Estimasi Biaya dan Penjadwalan Proyek Konstruksi ini memiliki keterbatasan dan kekurangan, antara lain yaitu; 1). Penelitian pembuatan e-modul ini hanya terbatas pada materi perhitungan volume pekerjaan pada mata kuliah Estimasi Biaya dan Penjadwal Proyek Konstruksi. 2). Uji praktikalitas hanya dilakukan pada satu kelas mahasiswa yang sedang mengambil mata kuliah Estimasi Biaya dan Penjadwalan Proyek Konstruksi sebanyak 20 orang. 3). Penelitian ini hanya terbatas pada uji validitas dan uji praktikalitas, tidak sampai pada uji efektivitas

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil pembuatan dan penelitian yang telah dilakukan yaitu pembuatan e-modul berbasis flipbook pada mata kuliah Estimasi Biaya dan Penjadwalan Proyek Konstruksi, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa produk yang telah dibuat dinyatakan valid atau layak digunakan. Hal ini dapat dibuktikan dengan hasil dari validasi ahli materi yang memperoleh persentase skor akhir sebesar 87% sehingga masuk dalam kategori “sangat valid”, sedangkan tahap validasi ahli media memperoleh persentase akhir sebesar 86% yang termasuk dalam kategori “sangat valid”. Uji praktikalitas produk juga dilakukan sebanyak 20 orang kepada mahasiswa jurusan Teknik Sipil program studi D3 Teknik Sipil angkatan 2023. Hasil respon dari mahasiswa memperoleh persentase skor 90% dengan kategori “sangat praktis”.

Saran dari hasil pembuatan e-modul berbasis flipbook pada mata kuliah Estimasi Biaya dan Penjadwalan Proyek Konstruksi yaitu; 1) E-modul berbasis flipbook pada mata kuliah Estimasi Biaya dan Penjadwalan Proyek Konstruksi diharapkan dapat digunakan secara pembelajaran mandiri oleh mahasiswa serta membantu dosen menjadikan media tersebut untuk salah satu variasi media saat perkuliahan. 2) E-modul berbasis flipbook ini

diharapkan dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa saat melakukan pembelajaran mandiri terhadap materi perhitungan volume pekerjaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, L. S., & Puspasari, D. (2024). Pengembangan E-Modul Berbasis Heyzine Flipbook pada Mata Pelajaran Otomatisasi Humas dan Keprotokolan di SMKN 2 Buduran Sidoarjo. *Journal of Social Science Research*, 4(1), 2568.
- Dewi Evi Sinta (2023) “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Flipbook Pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan Di SMA Negeri 1 Kota Gajah”.
- Kurniawan, S. K., Rachman, A., & Indahwati, N. (2021). Pengembangan Permainan Bola Besar (Bolavoli) Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Minat Belajar Peserta Didik Putri. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 7(1), 49–56. <https://doi.org/10.58258/jime.v7i1.1692>
- Riduwan. (2010). *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono, P. D. (2010). *Metode Peneliiian. Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*.
- Thiagarajan, Dorothy S., and dan Melvyn I. Semmel (1974: 5). Semmel. 2016. “BAB 3 Model Pengembangan 4-D (Four D).” *Lambung Pustaka UNY* 1(1): 89.