JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA
p-ISSN: 2797-6475, e-ISSN: 2797-6467
Volume 5, nomor 2, 2025, hal. 493-507
Doi: https://doi.org/10.53299/jagomipa.v5i2.1588

Flipbook Mekanika Teknik Berbasis Keterampilan Pemecahan Masalah

Ahmad Ravi*, Betti Ses Eka Polonia
Politeknik Negeri Ketapang, Ketapang, Indonesia

*Coresponding Author: ahmadravi@politap.ac.id
Dikirim: 02-05-2025; Direvisi: 19-05-2025; Diterima: 21-05-2025

Abstrak: *Flipbook* berbasis pemecahan masalah yang dikembangkan menggunakan aplikasi *Heyzine Flipbook* berpotensi menjadi bahan ajar interaktif yang mendukung proses pembelajaran. Desain penelitian yang digunakan adalah model 4D (*Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate).* Mahasiswa dapat menggunakan *Flipbook* ini untuk belajar secara *online* maupun dalam kegiatan tatap muka. Melalui penyajian konten materi yang terstruktur, *Flipbook* ini dirancang untuk melatih kemampuan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa, khususnya dalam memahami konsep-konsep pada mata kuliah Mekanika Teknik. *Flipbook* ini memuat materi pembelajaran yang mencakup fakta, konsep, dan prinsip, serta petunjuk penggunaan bahan ajar dan capaian pembelajaran yang diharapkan. Penyampaian materi diperkuat dengan dukungan video guna mempermudah pemahaman visual terhadap konsep, serta latihan soal yang disertai pembahasan langsung dan soal lanjutan sebagai umpan balik. Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh para ahli, *flipbook* ini memperoleh persentase kelayakan sebesar 80,1% dan diklasifikasikan dalam kategori *revisi minor*, sehingga dinyatakan memenuhi syarat untuk digunakan sebagai sumber pembelajaran pada mata kuliah Mekanika Teknik.

Kata Kunci: *Flipbook*; mekanika teknik; pemecahan masalah

Abstract: Problem-solving-based ebooks created using the Heyzine Flipbook application can be interactive teaching materials to support the learning process. The research design used is the 4D model (Define, Design, Develop, and Disseminate). In the problem-solving ebook with the Heyzine Flipbook application, students can use it as an online learning medium or learning resource in face-to-face learning. Flipbooks based on problem-solving can also train critical thinking and creative thinking skills by presenting material content. Problem-solving-based Flipbooks will help students understand the concept of Engineering Mechanics. Problem-solving-based ebooks contain instructions for using teaching materials. These learning outcomes must be mastered by students, teaching materials (can be in the form of facts, concepts, and principles), and practice questions or tests that can be used to measure students' understanding after using the teaching materials. Animated images accompany the presentation of multimedia teaching materials to help students understand the concept. The presentation of practice questions is accompanied by direct feedback, which includes a discussion of the questions and practice questions. After being validated by experts, Flipbook engineering mechanics obtained 80.1% (minor revision), which is feasible to use as a learning source.

Keywords: Flipbook; engineering mechanics; problem-solving

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membuka peluang untuk menciptakan suasana pembelajaran yang lebih interaktif dan praktis. Dalam konteks ini, teknologi dapat dimanfaatkan untuk mendukung proses pembelajaran,

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional

salah satunya melalui penyediaan bahan ajar yang disusun secara sistematis untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Materi pembelajaran yang disusun secara sistematis tidak hanya disajikan dalam bentuk buku cetak, tetapi juga dalam berbagai format lain, seperti *handout*, brosur, *ebook*, dan e-modul. Buku ajar memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kualitas pembelajaran, baik dari segi efektivitas maupun daya tarik materi yang disampaikan (Aslam & Saeed, 2022; Li & Wang, 2024). Salah satu inovasi dalam pengembangan buku ajar yang menarik dan efisien adalah melalui penggunaan buku elektronik (*ebook*). *Ebook* merupakan bahan ajar dalam format digital yang disusun secara koheren untuk mendukung pencapaian tujuan pembelajaran tertentu. Ebook ini dilengkapi dengan fitur navigasi yang memungkinkan mahasiswa untuk berinteraksi secara aktif dengan materi, serta diperkaya dengan elemen multimedia seperti gambar, video, dan animasi, yang dapat meningkatkan pemahaman dan memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam (Mahfiroh & Muslim, 2023).

Saat ini telah tersedia berbagai aplikasi yang memudahkan pendidik dalam mengembangkan ebook sesuai dengan bidang keilmuannya masing-masing. Salah satu aplikasi yang mulai populer sejak tahun 2023 adalah Heyzine *Flipbook*. Penggunaan *Heyzine* serupa dengan *ebook* pada umumnya, namun memiliki keunggulan dari segi interaktivitas, yaitu kemampuannya untuk membuka halaman secara dinamis dan didukung oleh elemen multimedia seperti video, audio, teks, dan gambar yang kontekstual dengan isi buku, sehingga tidak menimbulkan kebosanan dalam membaca (Batubara et al., 2022). *Flipbook* merupakan sumber belajar digital yang dinamis dan interaktif yang mampu mensimulasikan pengalaman membaca buku fisik. Lebih dari itu, *Flipbook* tidak hanya melibatkan mahasiswa secara visual dan intelektual, tetapi juga menyediakan platform untuk pengintegrasian keterampilan pemecahan masalah dalam proses pembelajaran (Andini et al., 2018).

Flipbook merupakan publikasi digital yang meniru pengalaman membalik halaman pada buku fisik, memberikan cara penyampaian informasi yang menarik dan interaktif. *Flipbook* dapat mengintegrasikan berbagai elemen multimedia seperti video, audio, dan kuis interaktif, sehingga menjadi alat yang serbaguna bagi pendidik. Interaktivitas dalam *Flipbook* mendorong terciptanya pengalaman belajar yang imersif, memungkinkan mahasiswa terlibat secara aktif dengan konten, bukan hanya mengonsumsi informasi secara pasif (Momani et al., 2023). Menurut (Mohammadreza & Safabakhsh, 2021), keterlibatan aktif ini sangat penting dalam pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi, termasuk kemampuan pemecahan masalah.

Kemampuan pemecahan masalah merupakan komponen penting dalam proses pembelajaran, khususnya dalam pendidikan tinggi pada bidang teknik. Mata kuliah Mekanika Teknik, sebagai salah satu mata kuliah dasar dalam program studi teknik sipil maupun teknik mesin, menuntut mahasiswa untuk tidak hanya memahami konsep-konsep teoritis, tetapi juga mampu menerapkannya dalam penyelesaian permasalahan nyata yang bersifat kompleks. Namun, pada kenyataannya, masih banyak ditemukan permasalahan dalam proses pembelajaran mata kuliah tersebut. Mahasiswa cenderung menyelesaikan soal-soal dengan langsung menerapkan rumus matematis tanpa terlebih dahulu melakukan analisis atau memahami konteks permasalahan secara menyeluruh. Pendekatan yang berorientasi pada menebak rumus yang dianggap sesuai atau menghafal pola penyelesaian dari contoh soal yang telah diberikan sebelumnya menyebabkan lemahnya pemahaman konseptual dan logika

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional

berpikir mahasiswa dalam menghadapi soal-soal yang tidak bersifat rutin atau yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi (Polonia & Ravi, 2020).

Metode dalam mengembangkan keterampilan pemecahan masalah pada mahasiswa memerlukan pergeseran pendekatan dari pembelajaran hafalan tradisional ke pendekatan yang lebih aktif dan berbasis inkuiri. Pergeseran paradigma ini sejalan dengan prinsip pembelajaran *blended learning* dan pemanfaatan media *Flipbook*, karena keduanya mendorong eksplorasi dan berpikir kritis. Pendidik perlu menciptakan lingkungan belajar yang menantang mahasiswa untuk berpikir secara kritis dan kreatif, sehingga mereka mampu menghadapi permasalahan kompleks dengan percaya diri (Karunarathne & Calma, 2024). Pemecahan masalah adalah proses yang dilakukan oleh individu untuk menjawab pertanyaan mengenai suatu situasi dengan menggunakan konsep, fakta, dan hubungan yang telah dipelajari sebelumnya, serta mengandalkan berbagai keterampilan penalaran. Oleh karena itu, mahasiswa perlu memiliki ide atau gagasan dalam menyelesaikan masalah, karena pemecahan masalah lebih mengutamakan proses dan strategi yang dilakukan oleh mahasiswa, bukan semata-mata pada hasil akhir (Cahya et al., 2022).

Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan salah satu aspek penting dalam proses pembelajaran yang menuntut pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis. Menurut Polya, pemecahan masalah terdiri atas empat tahapan utama, yaitu: (1) memahami masalah, yang mencakup identifikasi unsur-unsur yang diketahui serta mengevaluasi kecukupan informasi yang tersedia untuk menyelesaikan masalah; (2) menghubungkan unsur yang diketahui dengan yang ditanyakan, serta merumuskan masalah dalam bentuk model matematika; (3) memilih strategi penyelesaian, mengelaborasi langkah-langkah, dan melakukan perhitungan atau penyelesaian terhadap model yang telah disusun; serta (4) menginterpretasikan hasil terhadap permasalahan awal dan melakukan pengecekan ulang atas kebenaran solusi yang diperoleh (Rosita & Abadi, 2020).

Indikator kemampuan pemecahan masalah yang meliputi: kemampuan menunjukkan pemahaman terhadap masalah, menyusun model matematika berdasarkan permasalahan kontekstual, memilih dan mengembangkan strategi penyelesaian yang relevan, serta menjelaskan dan memverifikasi jawaban yang diperoleh. Proses ini menuntut peserta didik untuk tidak hanya menghafal rumus, tetapi juga berpikir reflektif, kreatif, dan analitis dalam menghadapi berbagai persoalan matematis, sehingga mereka mampu mengembangkan solusi yang tepat dan dapat dipertanggungjawabkan secara logis (Mawaddah & Anisah, 2015).

Pengembangan keterampilan pemecahan masalah dalam kerangka mekanika teknik menjadi sangat penting untuk membentuk generasi insinyur baru yang mampu menghadapi permasalahan kompleks. Pemecahan masalah merupakan kompetensi krusial dalam pendidikan keteknikan. Proses ini mencakup perumusan masalah, pengembangan dan evaluasi berbagai solusi potensial, serta penerapan strategi yang efektif (Jonassen, 2000). Keterampilan ini sangat penting dalam bidang mekanika teknik, karena mahasiswa sering dihadapkan pada skenario yang rumit dan membutuhkan pemahaman mendalam terhadap prinsip-prinsip mekanika.

Mekanika teknik merupakan salah satu disiplin dasar dalam pendidikan teknik yang berfokus pada studi tentang gaya, gerak, dan perilaku material dalam berbagai kondisi. Penguasaan terhadap mata kuliah ini sangat penting bagi mahasiswa teknik karena memberikan landasan analitis yang diperlukan untuk merancang dan

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional

mengevaluasi struktur maupun sistem mekanik yang kompleks (Hafizah et al., 2017). Di era perkembangan teknologi yang pesat dan meningkatnya kebutuhan akan insinyur yang kompeten, pengembangan kemampuan pemecahan masalah melalui pembelajaran mekanika teknik menjadi semakin krusial. Artikel ini membahas peran mekanika teknik dalam membentuk keterampilan pemecahan masalah, meninjau pendekatan pedagogis yang efektif, serta mengulas perkembangan terkini dalam bidang ini (Niyomufasha et al., 2024).

Flipbook berbasis pemecahan masalah yang dikembangkan melalui aplikasi web Heyzine *Flipbook* dapat menjadi salah satu alternatif media ajar interaktif yang efektif dalam mendukung proses pembelajaran di era digital. Aplikasi ini menghasilkan *Flipbook* dalam format HTML yang kompatibel dengan berbagai perangkat, seperti ponsel Android, iPhone, tablet, maupun komputer pribadi. Selain itu, *Flipbook* ini juga dapat diunduh sehingga dapat digunakan secara luring maupun dicetak dalam bentuk fisik (Pratiwi et al., 2023). Keunggulan lain dari Heyzine adalah kemampuannya dalam menyisipkan berbagai elemen interaktif, seperti video, gambar, grafik, audio, dan tautan eksternal, sehingga *ebook* yang dihasilkan menjadi lebih menarik dan informatif. Penyajian materi dalam bentuk *Flipbook* interaktif memungkinkan proses pembelajaran berlangsung secara dinamis dan mendalam, baik dalam pembelajaran daring maupun tatap muka. Lebih lanjut, efek animasi saat membuka halaman yang menyerupai buku fisik memberikan pengalaman membaca yang imersif, sehingga meningkatkan kenyamanan dan keterlibatan mahasiswa dalam proses belajar (Manzil, 2022).

Flipbook yang berbasis pemecahan masalah dikembangkan untuk memfasilitasi mahasiswa dalam memahami berbagai konsep dalam mata kuliah Mekanika Teknik. Buku digital ini mencakup panduan penggunaan bahan ajar, tujuan pembelajaran yang perlu dikuasai oleh mahasiswa, materi yang disajikan (yang meliputi fakta, konsep, dan prinsip), serta soal latihan atau tes untuk menilai pemahaman mahasiswa terhadap materi yang telah dipelajari. Penyajian bahan ajar dalam bentuk multimedia pada *Flipbook* dilengkapi dengan gambar animasi, yang bertujuan untuk mempermudah pemahaman mahasiswa terhadap konsep yang diajarkan (Kusumah, 2014; Pradani & Aziza, 2019).

Flipbook berbasis pemecahan masalah memiliki potensi besar dalam membantu mahasiswa memahami konsep-konsep pada mata kuliah Mekanika Teknik secara lebih komprehensif. *Flipbook* ini disusun secara sistematis, memuat petunjuk penggunaan bahan ajar, capaian pembelajaran yang harus dicapai oleh mahasiswa, materi berupa fakta, konsep, hingga prinsip, serta latihan soal atau tes formatif yang dapat digunakan untuk mengevaluasi pemahaman materi setelah mempelajari materi (Pradani & Aziza, 2019). Penyajian materi dalam bentuk multimedia yang diperkaya dengan ilustrasi visual dan animasi bertujuan untuk memudahkan mahasiswa dalam memahami konsep yang bersifat abstrak. Selain itu, penyajian latihan soal dilengkapi dengan fitur umpan balik langsung yang berisi pembahasan setiap soal serta latihan lanjutan, sehingga mahasiswa dapat melakukan evaluasi mandiri secara berkelanjutan untuk memperkuat pemahamannya.

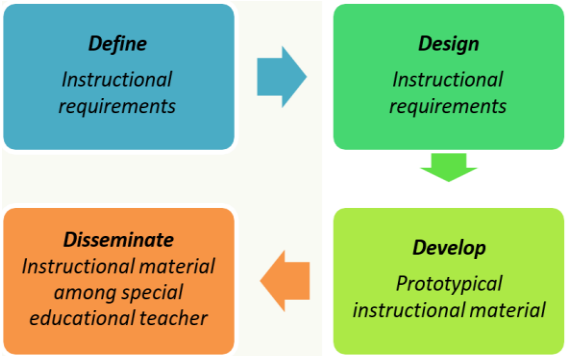
Flipbook ini juga dapat diterapkan dalam model *blended learning*. Kombinasi strategis antara pembelajaran daring dan tatap muka telah mengubah praktik pendidikan di berbagai belahan dunia. Model ini memungkinkan jalur pembelajaran yang lebih personal, mendorong mahasiswa untuk lebih aktif dalam proses belajar

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional

sembari tetap memperoleh bimbingan langsung dari dosen. Fleksibilitas *blended learning* menjadi sangat relevan di era modern yang dinamis, di mana mahasiswa sering kali harus membagi waktu dengan berbagai tanggung jawab lainnya. Integrasi teknologi dalam pendidikan tidak hanya meningkatkan aksesibilitas, tetapi juga mendukung gaya belajar yang beragam, sehingga berkontribusi pada peningkatan hasil belajar secara keseluruhan (Lukitasari et al., 2019). Pengembangan *Flipbook* untuk mata kuliah Mekanika Teknik yang mengintegrasikan keterampilan pemecahan masalah menjadi pendekatan yang sangat potensial. Dengan memanfaatkan teknologi, pendidik dapat menciptakan pengalaman belajar yang menarik dan interaktif, sekaligus mendorong mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan menyelesaikan masalah secara mandiri

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan tujuan untuk menghasilkan serta mengembangkan suatu produk. Desain pengembangan yang diterapkan adalah model 4D yang dikemukakan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974). Model 4D terdiri atas empat tahapan, yaitu: (1) *Define*, (2) *Design*, (3) *Develop*, dan (4) *Disseminate*, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian dan Pengembangan

Tahap *Define* mencakup kegiatan analisis awal (*front-end analysis*), analisis peserta didik (*learner analysis*), analisis tugas (*task analysis*), analisis konsep (*concept analysis*), serta perumusan tujuan pembelajaran yang spesifik. Selanjutnya, tahap *Design* meliputi penyusunan tes acuan patokan (*criterion-referenced test*), pemilihan media yang sesuai, penentuan format pembelajaran, serta perancangan awal dari materi atau produk pembelajaran. Pada tahap *Develop*, dilakukan penilaian oleh ahli (*expert appraisal*) guna memperoleh masukan yang konstruktif, serta uji pengembangan (*developmental testing*) untuk mengevaluasi efektivitas dan kelayakan rancangan awal. Terakhir, tahap *Disseminate* mencakup kegiatan uji validasi (*validating testing*), pengemasan produk pembelajaran (*packaging*), dan penyebarluasan (*diffusion*) kepada pengguna atau institusi terkait (Polonia & Ravi, 2024).

Tahap pertama dalam proses pengembangan adalah tahap pendefinisian (*define*), yang bertujuan untuk merumuskan serta menetapkan syarat dan ketentuan dari *Flipbook* berbasis pemecahan masalah yang akan dikembangkan. Pada tahap ini dilakukan analisis awal dengan mempertimbangkan berbagai alternatif

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional

pengembangan, baik produk sejenis maupun produk lain yang berbeda, sebagai bahan acuan. Selain itu, tahap pendefinisian juga mencakup analisis terhadap karakteristik mahasiswa yang menjadi calon pengguna produk, meliputi latar belakang kemampuan akademik (pengetahuan), perkembangan kognitif, serta keterampilan individu dan sosial yang berkaitan dengan topik, bahasa, dan format produk yang dirancang. Tahap kedua adalah tahap perancangan (*design*), yang berfungsi sebagai jembatan antara tahap pendefinisian dan tahap pengembangan. Pada tahap ini disusun capaian pembelajaran berdasarkan hasil analisis kebutuhan, analisis tugas, dan analisis konsep yang telah dilakukan sebelumnya. Capaian pembelajaran tersebut menjadi dasar dalam perancangan *Flipbook* berbasis pemecahan masalah.

Capaian pembelajaran yang dirumuskan merupakan turunan dari capaian pembelajaran mata kuliah serta capaian pembelajaran program studi. Setelah itu, disusun rancangan awal yang berfungsi sebagai representasi menyeluruh dari produk yang akan dikembangkan sebelum tahap uji coba dilakukan. Rancangan awal ini dapat dimulai melalui penyusunan *learning objective material* atau *storyboard* sebagai bentuk perancangan awal dari *Flipbook* berbasis pemecahan masalah.

Tahap ketiga dalam model pengembangan adalah tahap pengembangan (*develop*), yang bertujuan untuk menghasilkan bentuk akhir dari produk *Flipbook* berbasis pemecahan masalah. Setelah produk dikembangkan, dilakukan perbaikan berdasarkan masukan dari para tiga orang ahli (satu orang ahli media dan dua orang ahli isi konten materi) dan hasil evaluasi uji coba. Proses validasi oleh ahli mencakup dua aspek utama, yaitu validasi terhadap isi atau konten dan validasi terhadap aspek tampilan produk.

Aspek yang dievaluasi dalam validasi konten meliputi: (1) kecocokan komponen materi, (2) kesesuaian cara penyajian, (3) pemilihan bahasa yang tepat, dan (4) tampilan desain produk. Proses validasi dilakukan oleh dua ahli dengan kriteria sebagai berikut: (1) ahli materi, yaitu dosen yang memiliki pengalaman mengajar mata kuliah Mekanika Teknik II selama minimal dua tahun, dan (2) ahli mobile learning, yaitu dosen di bidang teknologi informasi yang memiliki pengalaman dalam pembelajaran berbasis mobile.

Proses validasi oleh ahli merupakan bagian dari uji coba terbatas untuk memperoleh masukan berupa kritik, saran, serta penilaian terhadap produk. Hasil validasi dianalisis dengan menghitung nilai rata-rata menggunakan rumus dari Arikunto (2006) sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan: $\bar{X}$ = Total nilai rata-rata, $\sum x$ = Nilai total, n = Jumlah validator

Untuk memperkuat data hasil validasi, dikembangkan jenjang kualifikasi kriteria kelayakan. Pada penelitian ini, skala penilaian yang digunakan adalah 1 sampai 4, di mana 1 sebagai skor terendah dan 4 sebagai skor tertinggi. Penentuan rentang dapat diketahui melalui rentang skor tertinggi dikurangi skor terendah dengan skor tertinggi. Kriteria kelayakan analisis rata-rata yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kelayakan Analisis Nilai Rata-rata (Arikunto, 2006)

Rata-rata	Kriteria Kelayakan
3,26-4,00	Layak/tidak perlu perbaikan
2,51-3,25	Cukup layak/perlu beberapa perbaikan
1,76-2,50	Kurang layak/perlu perbaikan sebagian dan evaluasi ulang materi

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional

1,00-1,75	Tidak layak/perlu perubahan total

Tahap uji coba merupakan bagian penting dalam evaluasi efektivitas penggunaan *Flipbook* berbasis pemecahan masalah yang melibatkan mahasiswa sebagai pengguna utama. Subjek dalam uji coba ini adalah 20 mahasiswa yang telah mengikuti mata kuliah Mekanika Teknik II, dengan harapan mereka memiliki pemahaman yang cukup untuk memberikan umpan balik yang konstruktif terhadap produk yang dikembangkan. Proses uji coba ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana *Flipbook* dapat mendukung proses pembelajaran, khususnya dalam meningkatkan pemahaman konsep-konsep mekanika yang kompleks. Mahasiswa diminta mengisi angket yang berisi pertanyaan terkait pengalaman mereka dalam menggunakan *Flipbook*, serta memberikan masukan berupa saran dan komentar mengenai kualitas materi, interaktivitas, dan kemudahan aksesibilitas. Umpan balik yang diperoleh dari angket ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai kekuatan dan kelemahan produk yang telah dikembangkan, sehingga dapat dilakukan perbaikan atau pengembangan lebih lanjut sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

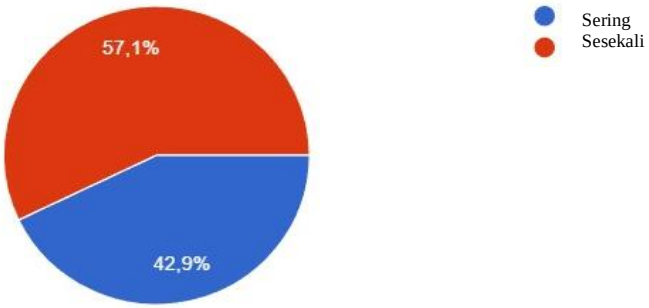
Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan buku teks digital berbasis pemecahan masalah dengan menggunakan aplikasi *Heyzine Flipbook*, di mana materi ajar yang digunakan adalah mekanika teknik. Penggunaan *Flipbook* dalam pengembangan buku teks merupakan inovasi cerdas yang bertujuan untuk menciptakan suasana pembelajaran yang baru, menarik, dan interaktif. Heyzine merupakan sebuah aplikasi berbasis situs web yang digunakan untuk mengonversi berkas-berkas yang telah disusun menjadi produk e-modul yang lengkap. Melalui aplikasi ini, pengguna dapat menambahkan berbagai elemen multimedia seperti video, gambar, grafik, suara, serta tautan, sehingga *ebook* yang dihasilkan menjadi lebih atraktif dan komunikatif.

Pengembangan *Flipbook* berbasis pemecahan masalah ini disusun dengan mempertimbangkan empat aspek penting yang merepresentasikan kemampuan dasar dalam berpikir matematis. Aspek pertama berkaitan dengan kemampuan mahasiswa dalam memahami masalah. Pada tahap ini, mereka diajak untuk mengenali informasi yang tersedia, merumuskan pertanyaan yang muncul, serta menilai apakah data yang dimiliki sudah cukup untuk mencari solusi. Pemahaman yang matang terhadap persoalan akan menjadi fondasi penting sebelum melangkah ke tahap berikutnya. Aspek kedua adalah kemampuan untuk membangun model matematika. Di sini, peserta didik dilatih untuk mengubah persoalan yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari menjadi bentuk matematika yang lebih terstruktur. Proses ini tidak hanya mengasah kemampuan berpikir logis, tetapi juga membantu mereka melihat bahwa matematika bukan sekadar rumus, melainkan alat untuk memahami dunia di sekitar mereka. Selanjutnya, aspek ketiga menekankan pentingnya strategi dalam memecahkan masalah. Peserta didik didorong untuk mencari berbagai alternatif penyelesaian, memilih cara yang paling sesuai, dan menerapkan konsep atau rumus yang tepat. Melalui eksplorasi ini, mereka belajar bahwa dalam matematika tidak selalu ada satu jalan tunggal menuju jawaban, dan fleksibilitas berpikir adalah kunci keberhasilan. Terakhir, aspek keempat adalah kemampuan untuk mengomunikasikan

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional

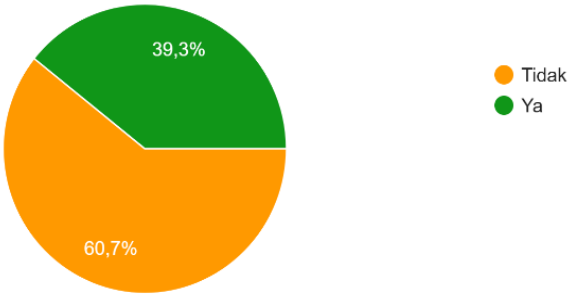
dan memeriksa solusi yang telah ditemukan. Peserta didik diajak untuk merefleksikan langkah-langkah yang telah mereka tempuh, memeriksa kembali kemungkinan kesalahan, dan memastikan bahwa hasil yang diperoleh benar-benar menjawab permasalahan awal. Kegiatan ini tidak hanya melatih ketelitian, tetapi juga membiasakan mereka untuk bertanggung jawab atas proses berpikirnya. Melalui pendekatan ini, *Flipbook* yang dikembangkan diharapkan tidak hanya menjadi media belajar yang menarik, tetapi juga menjadi teman yang membimbing peserta didik dalam membangun cara berpikir yang kritis, sistematis, dan penuh makna. Pembelajaran pun tidak hanya menjadi kewajiban, melainkan pengalaman yang menyenangkan dan memberdayakan.

Tahap definisi dalam penelitian ini dilaksanakan melalui penyebaran kuesioner daring menggunakan *Google Form* yang diisi oleh mahasiswa. Hasil kuesioner menunjukkan bahwa seluruh mahasiswa (100%) menggunakan smartphone sebagai media untuk belajar. Terkait intensitas penggunaannya, sebanyak 42,9% mahasiswa menyatakan sering menggunakan smartphone untuk mempelajari catatan kuliah, sedangkan 57,1% mahasiswa menyatakan hanya menggunakannya sesekali. Persentase tersebut ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Mahasiswa Menggunakan Smartphone untuk Belajar

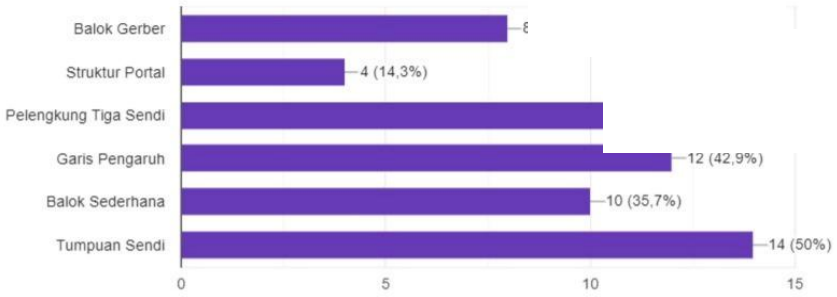
Disamping itu sebanyak 77,8% mahasiswa menyatakan ketertarikan mereka untuk menggunakan *Flipbook* apabila fasilitas ini tersedia sebagai media pendukung dalam mempelajari catatan kuliah. Temuan ini menunjukkan adanya peluang besar dalam pengembangan dan pemanfaatan buku teks digital berbasis *Flipbook* untuk mendukung proses pembelajaran mahasiswa.



Gambar 3. Mahasiswa Menggunakan *Flipbook*

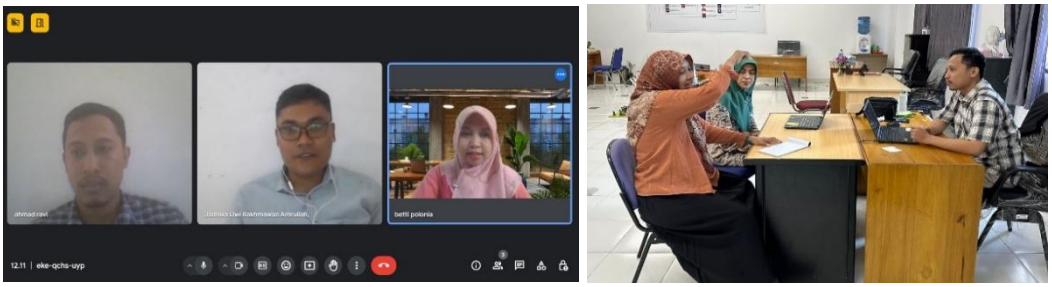
Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional

Selanjutnya, kuesioner juga mengungkapkan bahwa sebanyak 60,7% mahasiswa belum pernah menggunakan buku teks berbasis *Flipbook* sebagai referensi dalam mempelajari catatan kuliah, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 4. Pemahaman Mahasiswa terhadap Topik Materi Mekanika Teknik

Media pembelajaran yang diperlukan adalah media yang efektif dalam membantu mahasiswa memahami esensi dari topik pembelajaran yang dipelajari. Mekanika teknik merupakan salah satu disiplin dasar dalam pendidikan teknik yang berfokus pada studi tentang gaya, gerak, dan perilaku material dalam berbagai kondisi. Pembelajaran terkait Mekanika teknik dibagi menjadi tiga matakuliah, yaitu Mekanika Teknik 1, Mekanika Teknik 2, dan Mekanika Teknik 3. Matakuliah ini diajarkan secara berkesinambungan dan kontinu pada tiap semesternya. Pada mata kuliah Mekanika Teknik II, materi yang dibahas mencakup garis pengaruh, sambungan penyangga, balok sederhana, balok gerber, struktur portal, dan lengkungan tiga sendi. Berdasarkan hasil kuesioner, diketahui bahwa hanya 14,3% mahasiswa yang memahami topik struktur portal, sedangkan 85,7% lainnya masih memerlukan pendampingan dalam memahami topik tersebut. Untuk topik balok Gerber, sebanyak 28,6% mahasiswa telah memahaminya, sehingga 71,4% mahasiswa lainnya masih membutuhkan bantuan. Diagram tingkat pemahaman mahasiswa terhadap topik-topik Mekanika Teknik disajikan pada Gambar 4. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, persentase ini menjadi dasar dalam pemilihan topik materi buku ajar berbasis *Flipbook*, yakni balok gerber dan struktur portal.



Gambar 5. *Forum Group Discussion* (FGD) *Flipbook*

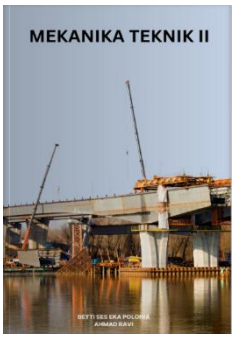
Pada tahap perancangan, pengembangan *Flipbook* didasarkan pada hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan pada tahap pertama. Hal ini mendukung penerapan blended learning, di mana mahasiswa dapat menjadi pembelajar mandiri (*self-regulated learners*). Dalam proses perancangan, perhatian juga diberikan pada desain yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. Sebanyak 90% mahasiswa menginginkan buku ajar digital yang dapat diakses dan dioperasikan melalui perangkat yang mudah digunakan. Pengembangan *Flipbook* menggunakan aplikasi Heyzine *Flipbook*

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional

memungkinkan penggunaannya dalam pembelajaran daring maupun blended learning. Pada tahap ini, indikator keberhasilan pengembangan buku ajar digital juga dirumuskan melalui kegiatan *Focus Group Discussion* (FGD) dengan melibatkan beberapa narasumber. FGD diselenggarakan dengan mengundang ahli media pembelajaran dari Politeknik Negeri Ketapang dan Universitas Negeri Jember. Selama kegiatan FGD, dibahas pula isi serta kriteria buku ajar yang akan dikembangkan. Dokumentasi kegiatan FGD ditampilkan pada Gambar 5.

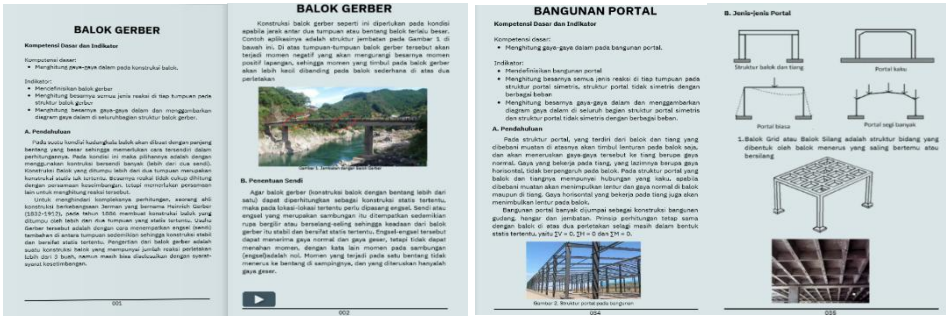
Tahap ketiga dalam proses ini adalah tahap pengembangan, yang bertujuan untuk menyusun *Flipbook* dalam bentuk final. Setelah produk dikembangkan, akan dilakukan revisi berdasarkan masukan dari para pakar dan data yang diperoleh dari hasil uji coba. Validasi dari para ahli mencakup dua komponen utama, yakni validasi terhadap isi materi dan terhadap cara penyajiannya. Beberapa aspek yang dikaji dalam validasi isi meliputi: (1) kecocokan materi dengan tujuan produk, (2) kesesuaian dalam penyampaian isi, (3) penggunaan bahasa yang tepat, dan (4) rancangan tampilan produk. Validasi ini akan dilaksanakan oleh tiga dosen sebagai ahli penilai.

Hasil pengembangan produk dapat diakses melalui halaman https://heyzine.com/flip-book/b5ccf7e692.html#page/1. Halaman awal ini memuat identitas dari *Digital Engineering Mechanics*. Tampilan halaman pertama dapat dilihat pada Gambar 6. Halaman daftar isi memuat Kompetensi Dasar, Indikator, serta materi pokok, dan gambaran isi materi topik pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 6. Sampul *Flipbook* Mekanika Teknik II

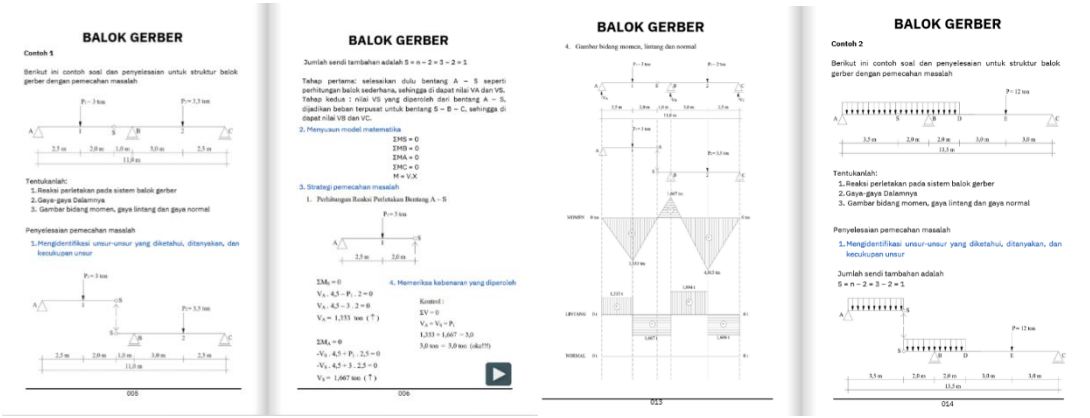
Pada halaman pembahasan, disajikan materi mengenai balok Gerber dan struktur portal dalam konteks Mekanika Teknik II. Mahasiswa diarahkan untuk mengikuti langkah-langkah penyelesaian soal melalui metode pemecahan masalah yang tersedia pada halaman tersebut. Selain itu, tersedia penjelasan audio yang membantu mahasiswa memahami tahapan penyelesaian masalah. Untuk memperdalam pemahaman konsep Mekanika Teknik, materi disajikan secara deskriptif sebagai pendukung proses pembelajaran.



Gambar 7. Halaman Kompetensi Dasar *Flipbook*

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional

Konsep-konsep tersebut dijelaskan melalui gambar serta persamaan/rumus yang berkaitan dengan Mekanika Teknik. Dengan menggunakan metode pemecahan masalah, mahasiswa dapat memanfaatkan halaman soal latihan untuk lebih memahami konsep balok Gerber dan struktur portal. Soal-soal latihan yang disajikan dilengkapi dengan petunjuk penyelesaian secara runtut dan rinci. Tampilan halaman konten dapat dilihat pada Gambar 8.



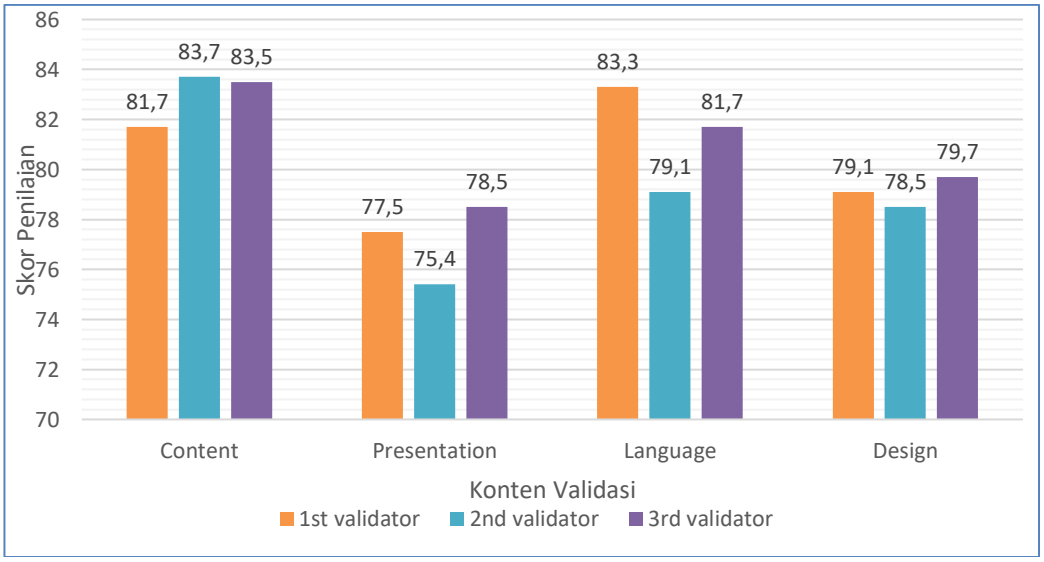
Gambar 8. Halaman Isi dari *Flipbook*

Dosen yang ahli dalam media pembelajaran digital dan mekanika teknik melakukan validasi produk. Setelah validasi produk, diperoleh beberapa masukan dan saran kritis terkait buku ajar. Sebelum dilakukan uji coba, kritik dan saran dari para ahli digunakan untuk perbaikan/revisi produk. Sementara itu, kegiatan penelitian yang dilaksanakan telah mencapai tahap validasi produk oleh para ahli.

Berdasarkan data yang ditampilkan pada Gambar 9, media pembelajaran berupa buku ajar *Flipbook* untuk mata kuliah Mekanika Teknik memperoleh skor rata-rata sebesar 80,1. Nilai tersebut menunjukkan bahwa media berada dalam kategori baik dan telah memenuhi kriteria kelayakan yang telah ditentukan. Penilaian ini mencerminkan bahwa *Flipbook* tersebut sudah dapat digunakan dalam proses pembelajaran dengan tingkat keefektifan yang cukup tinggi. Namun demikian, masukan, komentar, dan saran dari para validator tetap dijadikan acuan penting dalam melakukan revisi terhadap produk. Dengan adanya perbaikan berdasarkan umpan balik tersebut, diharapkan media pembelajaran *Flipbook* ini menjadi lebih menarik, interaktif, serta mampu mendukung pemahaman mahasiswa secara optimal.

Mahasiswa dapat mengakses buku ajar *Flipbook* Mekanika Teknik secara mandiri melalui *Heyzine Flipbook* di *smartphone* atau notebook masing-masing secara daring atau luring. Pada tahap uji coba, mahasiswa akan terlibat sebagai pengguna media pembelajaran *Flipbook* Mekanika Teknik yang akan digunakan. Subjek uji coba adalah 22 mahasiswa yang telah mengikuti mata kuliah Mekanika Teknik. Selama uji coba, mahasiswa diminta untuk mengisi kuesioner guna memberikan masukan (saran dan komentar) terkait hasil produk yang sedang dikembangkan. Pengujian keterbacaan media pembelajaran *Flipbook* Mekanika Teknik dilakukan secara mandiri oleh mahasiswa. Hasil uji keterbacaan media pembelajaran oleh mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 2.

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional



Gambar 9. Grafik Penilaian Validator

Tabel 2. Hasil Uji Keterbacaan Media Pembelajaran *Flipbook* Mekanika Teknik

Responden	Saran dan komentar
Kemudahan penggunaan	Media ini dinilai mudah dioperasikan karena tampilan aplikasinya sederhana dan fitur-fiturnya tidak rumit.
Kejelasan petunjuk penggunaan	Instruksi penggunaan aplikasi disampaikan secara jelas sehingga memudahkan pengguna dalam memahami cara kerja media.
Keterbacaan	Teks dalam aplikasi mudah dibaca, menggunakan bahasa yang sesuai kaidah, serta pilihan kata yang mudah dimengerti.
Penyajian materi, latihan soal, dan ujian	Penyampaian materi disusun secara rinci dan langsung ke pokok bahasan, dengan penjelasan yang membantu dalam memahami materi yang kompleks
Desain	Tampilan visual media cukup menarik dan dirancang sedemikian rupa agar mudah digunakan oleh pengguna.

Mahasiswa melaksanakan uji keterbacaan terhadap *Flipbook* secara mandiri. Kegiatan ini dilakukan oleh mahasiswa yang berada di lingkungan kampus maupun di kediaman masing-masing. *Flipbook* digunakan sebagai sumber belajar yang bertujuan untuk memfasilitasi pemahaman terhadap materi Mekanika Teknik. Desain *Flipbook* ini memungkinkan mahasiswa untuk menyelesaikan permasalahan melalui panduan penyelesaian yang telah disajikan secara sistematis. Kemampuan pemecahan masalah mahasiswa mulai terbentuk sebagai respons terhadap stimulus yang diberikan dalam *Flipbook* (Cahya et al., 2022). Penggunaan *Flipbook* turut memberikan dampak positif terhadap peningkatan keterampilan mahasiswa, khususnya dalam mendefinisikan permasalahan, menghubungkan berbagai konsep yang relevan, mengidentifikasi penyebab utama dari suatu masalah, serta merumuskan solusi yang didasarkan pada data dan bukti empiris (Batubara et al., 2022; Manzil, 2022; Pradani & Aziza, 2019). Selain itu, *Flipbook* memiliki fleksibilitas dalam penggunaannya, baik dalam pembelajaran berbasis daring maupun sebagai bahan ajar pendukung dalam kegiatan tatap muka (Lukitasari et al., 2019).

Flipbook Mekanika Teknik adalah media pembelajaran inovatif berbasis keterampilan pemecahan masalah yang dimaksudkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan analitis siswa teknik, terutama dalam memahami

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional

konsep seperti struktur, gaya, momen, dan kesetimbangan. Flipbook ini memadukan pendekatan visual interaktif dengan skenario masalah kontekstual. Skenario ini menuntut mahasiswa untuk memahami teori dan menerapkannya untuk menyelesaikan masalah teknik. Flipbook mampu menarik perhatian dan mendorong eksplorasi mandiri karena memiliki elemen animasi dan navigasi yang fleksibel (Andini et al., 2018; Hafizah et al., 2017). Teori konstruktivistik dalam pendidikan teknik selaras dengan penggunaan flipbook ini. Menurut teori ini, mahasiswa belajar dengan baik ketika mereka melakukan tugas menyelesaikan masalah secara aktif. Dalam situasi ini, keterampilan pemecahan masalah menjadi bagian penting dari proses belajar (Niyomufasha et al., 2024). Flipbook berfungsi sebagai fasilitator, menawarkan umpan balik visual langsung dan menampilkan tantangan nyata. Menurut beberapa penelitian, alat pembelajaran digital interaktif dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa dan meningkatkan motivasi mereka untuk belajar, terutama ketika digunakan bersama dengan pendekatan pembelajaran aktif (Momani et al., 2023; Polonia & Ravi, 2024; Pradani & Aziza, 2019; Pratiwi et al., 2023). Oleh karena itu, diyakini bahwa penggunaan buku flipbook dalam pembelajaran mekanika teknik dapat lebih efektif mendorong pencapaian keterampilan dan kompetensi teknis yang relevan dengan dunia modern.

KESIMPULAN

Pengembangan *flipbook* berbasis pemecahan masalah pada materi Mekanika Teknik menunjukkan efektivitasnya sebagai sumber belajar interaktif yang mendukung peningkatan kualitas pembelajaran. *Flipbook* ini dirancang untuk memungkinkan mahasiswa mengonstruksi pemahaman secara aktif melalui penyelesaian permasalahan kontekstual yang relevan dengan dunia nyata. Penyajian materi dalam bentuk digital interaktif, yang diperkaya dengan media audio-visual, mampu memfasilitasi proses pembelajaran yang lebih menarik, adaptif terhadap berbagai gaya belajar, serta meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konseptual peserta didik. Dengan demikian, *flipbook* ini layak untuk dijadikan alternatif media pembelajaran inovatif dalam pembelajaran Mekanika Teknik, khususnya dalam mendukung penerapan pembelajaran abad ke-21 yang menuntut integrasi teknologi, kemandirian belajar, dan kemampuan berpikir kritis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Politeknik Negeri Ketapang, Kalimantan Barat, atas dukungan pendanaan yang telah diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3KM) Politeknik Negeri Ketapang atas fasilitas dan dukungan yang diberikan selama proses penelitian berlangsung. Penulis juga mengapresiasi partisipasi aktif dari mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri Ketapang yang telah bersedia menjadi subjek uji dalam penelitian ini.

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional

DAFTAR PUSTAKA

Andini, S., Budiyono, & Fitriana, L. (2018). Developing Flipbook Multimedia: The Achievement of Informal Deductive Thinking Level. *Journal on Mathematics Education*, *9*(2), 227–238.

Arikunto, S. (2006). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik* (Edisi revisi). Jakarta: Rineka Cipta.

Aslam, H., & Saeed, M. (2022). Effect of Digitized Textbooks on Secondary School Students' Domains of Learning. *International Journal of Technology in Education*, *5*(2), Article 2. https://doi.org/10.46328/ijte.226

Batubara, H. H., Sumantri, M. S., & Marini, A. (2022). Developing an Android-Based E-Textbook to Improve Learning Media Course Outcomes. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, *16*(17), Article 17. https://doi.org/10.3991/ijim.v16i17.33137

Cahya, A. R. H., Syamsuri, S., Santosa, C. A., & Mutaqin, A. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Polya Ditinjau dari Kemampuan Representasi Matematis. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, *5*(1), Article 1. https://doi.org/10.30656/gauss.v5i1.4016

Hafizah, E., Misbah, M., & An'nur, S. (2017). Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa pada Materi Mekanika. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, *8*(2), Article 2. https://doi.org/10.37304/jikt.v8i2.60

Jonassen, D. H. (2000). Toward a design theory of problem solving. *Educational Technology Research and Development*, *48*(4), 63–85. https://doi.org/10.1007/BF02300500

Karunarathne, W., & Calma, A. (2024). Assessing creative thinking skills in higher education: Deficits and improvements. *Studies in Higher Education*, *49*(1), 157–177. https://doi.org/10.1080/03075079.2023.2225532

Kusumah, H. P. (2014). *Penggunaan multimedia animasi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada pembelajaran materi bidang geser Mata kuliah material teknik* [Other, Universitas Pendidikan Indonesia]. http://repository.upi.edu

Li, F., & Wang, L. (2024). A study on textbook use and its effects on students' academic performance. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, *6*(1), 4. https://doi.org/10.1186/s43031-023-00094-1

Lukitasari, M., Purnamasari, I., Utami, S., & Sukri, A. (2019). Blended-Problem-Based Learning: How its impact on students' critical thinking skills? *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, *5*(3), Article 3. https://doi.org/10.22219/jpbi.v5i3.10048

Mahfiroh, D., & Muslim, A. H. (2023). Development of Interactive E-Book Teaching Materials Based on Local Wisdom Using Wordwall Educational Games. *Journal of Educational Learning and Innovation (ELIa)*, *3*(2), Article 2. https://doi.org/10.46229/elia.v3i2.723

Manzil, E. F. (2022). *Pengembangan e-modul interaktif heyzine flipbook berbasis scientific materi siklus air Kelas V SDN Bareng 5 Malang / Emilda Farkhiatul Manzil* [Diploma, Universitas Negeri Malang]. https://repository.um.ac.id/266711/

Mawaddah, S., & Anisah, H. (2015). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Model

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional

Pembelajaran Generatif (Generative Learning) di SMP. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, *3*(2), Article 2. https://doi.org/10.20527/edumat.v3i2.644

Mohammadreza, E., & Safabakhsh, R. (2021). Lecture quality assessment based on the audience reactions using machine learning and neural networks. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *2*, 100022. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100022

Momani, M. A. K. A., Alharahasheh ,Kawther Aboud, & and Alqudah, M. (2023). Digital learning in Sciences education: A literature review. *Cogent Education*, *10*(2), 2277007. https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2277007

Mursid, R., Saragih, A. H., & Hartono, R. (n.d.). *The Effect of the Blended Project-based Learning Model and Creative Thinking Ability on Engineering Students' Learning Outcomes*.

Niyomufasha, T., Ntivuguruzwa, C., & Mugabo, L. R. (2024). Considering the Impact of Using Free-Body Diagram in Mechanics Problem-Solving on Improving Engineering Students' Performance in Physics at a Selected Public University in Rwanda. *Journal of Learning Theory and Methodology*, *5*(3), Article 3. https://doi.org/10.17309/jltm.2024.5.3.04

Polonia, B. S. E., & Ravi, A. (2020). Effect of Direct Instruction Models Toward Students' Understanding of Physics Formula. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, *8*(2), 133. https://doi.org/10.20527/bipf.v8i2.8329

Polonia, B. S. E., & Ravi, A. (2024). Digital Textbook of Engineering Mechanics With A Science Process And Ethnoscience Approach for Vocational College Students. *Jurnal Ilmu Pendidikan Indonesia*, *12*(2), Article 2. https://doi.org/10.31957/jipi.v12i2.3875

Pradani, Y. F., & Aziza, Y. (2019). Pengembangan Multimedia Pembelajaran dalam Bentuk Buku Digital Interaktif Berbasis Flipbook Bagi Mahasiswa Teknik Mesin. *JUPITER (JURNAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO)*, *4*(2), Article 2. https://doi.org/10.25273/jupiter.v4i2.5161

Pratiwi, D. A., Wijayati, P. H., & Usman, R. (2023). The Development of Digital Flipbook as German Language Learning for Senior High School Class XI. *Randwick International of Education and Linguistics Science Journal*, *4*(1), Article 1. https://doi.org/10.47175/rielsj.v4i1.602

Rosita, I., & Abadi, A. P. (2020). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Langkah-Langkah Polya. *Prosiding Sesiomadika*, *2*(1d), Article 1d. https://journal.unsika.ac.id/index.php/sesiomadika/article/view/2452

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional