



Pengembangan Digital Flipbook Terintegrasi Mind Map (DFM) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas XI pada Materi Sistem Pencernaan di SMA

^{1*}Windi Fauzianti, ²Efrida Pima Sari Tambunan

^{1,2}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia.

*Corresponding Author e-mail: windifauzianti@uinsu.ac.id

Received: May 2025; Revised: June 2025; Accepted: July 2025; Published: September 2025

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran digital berupa flipbook yang terintegrasi dengan mind mapping guna meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas XI pada materi sistem pencernaan di SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4D yang meliputi tahap *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Pada tahap pengembangan, media divalidasi oleh ahli materi dan media yang menunjukkan hasil 97,77% dengan kriteria "sangat layak" dan 98% dengan kriteria "sangat praktis", kemudian dilanjutkan dengan tahap diseminasi melalui media implementasi kepada siswa. Subjek penelitian terdiri dari guru biologi dan siswa kelas XI, dengan sampel kelompok besar kelas XIb dan kelompok kecil 10 siswa secara acak. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan kuisioner, sementara kevalidan media diukur melalui uji validasi ahli. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran digital flipbook terintegrasi mind map (DFM) dinilai layak dan efektif digunakan, mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi sistem pencernaan yang kompleks dilihat dari hasil perolehan persentase N-Gain sebesar 0,78 menunjukkan kriteria "tinggi", serta meningkatkan motivasi dan hasil belajar secara signifikan. Media ini juga dinilai menarik dan interaktif, sehingga dapat mengatasi kesulitan siswa dalam memahami konsep biologi melalui penyajian visual yang terstruktur dan mudah dipahami, serta memberikan solusi inovatif dalam pembelajaran biologi di sekolah.

Kata Kunci: Inovasi pembelajaran; media digital; pemahaman konsep; sistem pencernaan

Abstract: This study aims to develop digital learning media in the form of flipbooks integrated with mind mapping to improve the understanding of concepts of grade XI students in the digestive system material at SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan. This study uses the *Research and Development* (R&D) method with a 4D development model that includes the *Define, Design, Develop, and Disseminate* stages. At the development stage, the media was validated by material and media experts who showed results of 97.77% with the criteria of "very feasible" and 98% with the criteria of "very practical", then continued with the dissemination stage through implementation media to students. The subjects of the study consisted of biology teachers and grade XI students, with a large group sample of grade XIb and a small group of 10 students randomly. Data collection was carried out through interviews and questionnaires, while the validity of the media was measured through expert validation tests. The results of the study indicate that the digital flipbook learning media integrated with mind maps (DFM) is considered feasible and effective to use, able to improve students' understanding of complex digestive system material seen from the results of the N-Gain percentage of 0.78 indicating a "high" criterion, and significantly increase motivation and learning outcomes. This media is also considered interesting and interactive, so it can overcome students' difficulties in understanding biological concepts through structured and easy-to-understand visual presentations, and provide innovative solutions in biology learning in schools.

Keywords: Learning innovation; digital media; concept understanding; digestive system

How to Cite: Fauzianti, W., & Tambunan, E. (2025). Pengembangan Digital Flipbook Terintegrasi Mind Map (DFM) Untuk meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas XI pada Materi Sistem Pencernaan di SMA. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 13(3), 1689-1703. doi:<https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i3.16559>



<https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i3.16559>

Copyright© 2025, Fauzianti et al

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) License.



PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan aspek vital dengan tujuan melahirkan generasi muda yang berilmu dan bermoral. Keberhasilan dari pendidikan ditentukan oleh berbagai faktor diantaranya yaitu kurikulum, instansi pendidikan, tenaga pendidik serta siswa. Peran pendidikan amat penting untuk membentuk sumber daya manusia berkualitas tinggi untuk tercapainya tujuan nasional (Febrianti & Arnyana, 2022). Selain itu tujuan

pendidikan nasional juga untuk mencerdaskan kehidupan serta membuat seseorang untuk beriman dan memiliki keterampilan, pengetahuan dan bertanggung jawab. Hal ini tentu memberikan makna bahwa tujuan pendidikan yaitu memanusiakan manusia sehingga pendidikan perlu diperhatikan. Hal ini juga menandakan bahwa negara Indonesia sesungguhnya telah serius dalam mencapai tujuan pendidikan sebagai sebuah kebijakan. Hingga saat ini banyaknya perubahan yang terjadi dalam dunia pendidikan sehingga menyebabkan guru harus mampu beradaptasi dan dituntut untuk lebih inovatif dalam menciptakan kegiatan pembelajaran. Teknologi berkaitan erat dalam kegiatan pembelajaran membantu guru merancang dan menggunakan teknologi sebagai sarana belajar (Arisandhi *et al.*, 2023).

Menurut Solehuddin (2022) proses pembelajaran dapat berjalan optimal melalui peran aktif guru. Guru merupakan pendidik, pembimbing, pelatih, dan pengembang kurikulum yang mampu menciptakan kondisi dan suasana belajar yang kondusif, yaitu suasana belajar yang menyenangkan, menarik, dan efektif bagi peserta didik untuk menemukan dan mengembangkan kemampuannya. Oleh karena itu, guru mempunyai tanggung jawab untuk menciptakan kondisi belajar yang kondusif melalui berbagai model, metode, dan media pendidikan yang sesuai dengan karakteristik peserta didik, lingkungan belajar, dan kelompok mata pelajaran. Namun pembelajaran yang bermutu bukan saja melatih bagaimana siswa belajar, namun bagaimana memanfaatkan media yang ada. Salah satu indikator yang menentukan keberhasilan pembelajaran adalah penggunaan media belajar yang inovatif (Sadikin *et al.*, 2020). Media pembelajaran yang inovatif akan memberikan pengalaman yang bermakna dan membantu siswa dalam proses pembelajaran (Anjelina Putri *et al.*, 2018). Media pembelajaran merupakan salah satu kunci sukses pelaksanaan proses belajar mengajar di kelas (Dadi *et al.*, 2019). Pentingnya memasukkan media ke dalam kegiatan belajar mengajar di sekolah dapat membantu pemahaman siswa terhadap suatu gagasan tertentu. Selain itu, media pembelajaran dapat membantu guru menyampaikan materi secara menarik dan memudahkan penjelasan konsep-konsep yang kompleks kepada siswa sehingga meningkatkan kualitas pendidikannya (Ruslan & Hamid, 2024). Saat ini guru dituntut untuk menggunakan bahan-bahan pembelajaran berbasis teknologi. Dengan memanfaatkan teknologi yang ada dan mengaplikasikannya dalam pembelajaran, seperti pembuatan media yang efektif dan kreatif.

Pendidikan di era digital saat ini juga dihadapkan dengan tantangan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang kompleks. Biologi, sebagai salah satu mata pelajaran yang kompleks, seringkali menjadi momok bagi siswa SMA (Farahani *et al.*, 2023). Kesulitan dalam memahami konsep-konsep biologi dapat berdampak negative pada motivasi dan prestasi belajar siswa. Penelitian menunjukkan bahwa siswa mengalami berbagai permasalahan dalam pembelajaran biologi, mulai dari kesulitan memahami materi hingga kurang fokus dan konsentrasi (Azizah & Alberida, 2021). Beberapa penelitian juga menyoroti faktor-faktor lain yang berkontribusi pada kesulitan belajar biologi. Menurut Sari & Ferry (2024), metode pengajaran yang kurang bervariasi, minimnya dukungan orang tua, dan lingkungan belajar yang kurang kondusif dapat memperburuk masalah ini. Selain itu, ketidaksesuaian antara pemahaman konsep siswa dan jenis tes evaluasi yang digunakan guru juga dapat menjadi kendala (Azizah & Alberida, 2021).

Pemahaman terhadap suatu konsep merupakan hasil dari aktivitas berpikir seseorang dalam memahami konsep yang dimaksud (Giriansyah *et al.*, 2023). Kapasitas untuk memahami pentingnya subjek yang sedang dipelajari, mempertahankan dan memahami ilustrasi guru, atau sejauh mana siswa dapat secara konsisten memahami pelajaran yang sedang diajarkan adalah contoh-contoh

pemahaman konsep (Filiyanda *et al.*, 2024). Menurut Rosmawati (Utami *et al.*, 2020) pemahaman konsep adalah yang berupa penguasaan sejumlah materi pembelajaran, dimana siswa tidak sekedar mengenal dan mengetahui, tetapi mampu mengungkapkan kembali konsep dalam bentuk yang lebih mudah dimengerti serta mampu mengaplikasikannya. Sedangkan (Giriansyah *et al.*, 2023) mengatakan pemahaman konsep adalah kemampuan siswa dalam mengungkapkan kembali apa yang telah dikomunikasikan kepadanya, menggunakan konsep pada berbagai situasi yang berbeda, dan mengembangkan beberapa akibat dari adanya sebuah konsep. Seorang siswa apat dikatakan paham dengan sebuah konsep apabila siswa mampu menggambarkan sesuatu menggunakan bahasanya sendiri yang berbeda dengan apa yang terdapat di dalam buku (Davita *et al.*, 2020).

Pemahaman di ungkapkan oleh Anderson & Krathwohl (Utami *et al.*, 2020) membagi menjadi tujuh kategori proses kognitif pemahaman meliputi: (1) Menafsirkan (*interpreting*) merupakan proses mengubah satu bentuk gambar menjadi bentuk yang lain; (2) Mencontohkan (*exemplifying*) merupakan proses menemukan contoh atau ilustrasi tentang konsep atau prinsip memberi contoh; (3) Mengklasifikasikan (*classifying*) merupakan proses menentukan sesuatu dalam satu kategori kelompok; (4) Merangkum (*summarising*) merupakan proses mengabstraksikan tema umum atau point-point pokok; (5) Menyimpulkan (*inferring*) merupakan proses membuat kesimpulan yang logis dari informasi yang diterima; (6) Membandingkan (*comparing*) merupakan proses menentukan hubungan antara dua ide, dua objek dan semacamnya; (7) Menjelaskan (*explaining*) merupakan proses membuat model sebab akibat dalam sebuah system. Langkah-langkah yang diperhatikan untuk pemahaman konsep menurut Salimi (Utami *et al.*, 2020), indikator pemahaman konsep meliputi: (1) Mendefinisikan konsep secara verbal dan tulisan; (2) Membuat contoh dan non contoh penyangkal; (3) Mempresentasikan suatu konsep dengan model, diagram dan simbol. (4) Mengubah suatu bentuk representasi ke bentuk lain. (5) Mengenal berbagai makna dan interpretasi konsep. (6) Mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep dan mengenal syarat-syarat yang menentukan suatu konsep. (7) Membandingkan dan membedakan konsep-konsep.

Berdasarkan permasalahan yang ada, banyaknya kesulitan siswa dalam memahami konsep-konsep biologi disebabkan karena kurangnya variasi metode pengajaran yang digunakan guru sehingga perlu adanya pengembangan media pembelajaran membantu sistem pembelajaran di kelas. Hasil observasi dan wawancara peneliti yang diperoleh dari guru mata pelajaran biologi di SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan bahwa biologi merupakan mata pelajaran yang cenderung sulit untuk dipahami, khususnya untuk memahami sistem pencernaan manusia. Hal ini terlihat dari hasil pra-survei penelitian dengan membagikan kuisioner kepada siswa kelas XI IPA di SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan karakteristik materi sistem pencernaan mendapatkan respon sebanyak 70% cukup sulit dipelajari dan 13,3% sulit dipelajari. Tingkat pemahaman siswa terhadap materi sistem pencernaan mendapat respon sebanyak 39,3% baik, 57,1% sedang, dan 3,6% kurang. Siswa mengaku mengalami kesulitan dalam memahami materi tersebut diantaranya yaitu mengenai fungsi dan cara kerja dari organ pencernaan, proses pencernaan makanan serta enzim yang berperan didalamnya. Pernyataan ini sejalan dengan hasil penelitian Andyta *et al.* (2024) mengatakan bahwa kesulitan siswa dalam pelajaran biologi terlihat saat ulangan atau ujian Biologi, dimana nilai siswa masih di bawah harapan guru. Tidak hanya faktor tersebut yang memengaruhi kesulitan belajar siswa, tetapi ada faktor lain juga seperti ketidakmampuan siswa untuk mencari informasi sendiri (kurang literasi)

terutama dalam pelajaran tentang sistem pencernaan dan sistem reproduksi yang seharusnya dipahami dengan melakukan literasi terlebih dahulu.

Materi sistem pencernaan merupakan materi yang konseptual, factual, prosedura, dan kompleks sehingga menjadi penyebab siswa sulit untuk memahami materi serta proses penyampaian materi yang cenderung kurang variatif membuat siswa kesulitan dan kurang tertarik untuk mempelajari materi (Dewi, 2021). Selain itu cara mengajar guru biologi terutama materi sistem pencernaan mendapatkan respon 30% kurang menyenangkan, 46,7% menyenangkan, dan 20% sangat menyenangkan. Hal ini dikarenakan penyampaian materi yang disampaikan oleh guru di kelas biasanya menggunakan media pembelajaran berupa video pembelajaran, mencatat di papan tulis, lainnya mengaku guru hanya menerangkan saja (ceramah). 58,6% siswa menyukai media pembelajaran yang memuat teks, gambar audio/rekaman suara dan video, 24,1% menyukai media pembelajaran yang memuat teks dan gambar, sedangkan 17,2% menyukai media pembelajaran yang memuat teks saja. Menurut guru biologi tersebut siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari sistem pencernaan diantaranya sukar menghafal struktur organ dan proses pencernaan makanan. Guru mata pelajaran biologi sudah mengetahui mengenai flipbook namun belum pernah menggunakan flipbook karena media pembelajaran ini belum ada di sekolah dan terbatas pada materi tertentu. Guru berharap media pembelajaran ini dapat dikembangkan secara terarah dan terstruktur sehingga dapat membantu guru maupun siswa dalam memahami materi sistem pencernaan.

Menurut Jafnihirida *et al.* (2023), digital flipbook dapat digunakan sebagai media pembelajaran interaktif. Flipbook merupakan aplikasi untuk membuat media pembelajaran tetapi tidak hanya berupa teks namun juga dapat berisi gambar, suara, link dan video pada lembar kerja (Cahyono *et al.*, 2023). Flipbook juga menyediakan desain template dan fitur lainnya seperti background, tombol control, navigasi bar, hyperlink dan backsound. Dengan adanya fitur-fitur ini dapat membuat peserta didik membaca sambil merasakan layaknya membuka buku secara fisik karena ada animasi saat perpindahan halaman. Selain itu salah satu media inovatif yang dapat membantu siswa dalam pembelajaran biologi, yaitu mind map. Mind mapping dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir karena memadukan dan mengembangkan potensi kerja otak, sehingga perhatian terpusat pada subjek serta mampu mengembangkan cara pengaturan secara terperinci (Sulfemi, 2019). Media ini juga dapat membantu siswa dalam mengingat terhadap materi yang telah dijelaskan oleh guru. Dengan adanya mind mapping yang terdapat banyak gambar dan warna, diharapkan siswa lebih mudah dan jelas memahami materi pembelajaran (Masita, 2018).

Digital flipbook terintegrasi mind mapping merupakan salah satu solusi yang dapat digunakan untuk menyajikan materi pelajaran dengan cara yang lebih menarik dan efektif. Digital flipbook memungkinkan siswa untuk mengakses informasi secara interaktif, sedangkan mind mapping membantu mereka dalam mengorganisir dan menghubungkan berbagai konsep secara visual. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis flipbook dan mind mapping dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa (Solehuddin *et al.*, 2022). meskipun terdapat penelitian yang mengindikasikan efektivitas penggunaan media ini, masih terdapat gap dalam penerapan metode ini khususnya pada materi sistem pencernaan di kelas XI. Banyak penelitian sebelumnya lebih fokus pada materi lain, seperti elastisitas (Damayanthi, 2023), IPS (Nisa, 2019), fisika (Halimah *et al.*, 2021), materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan (Dewi, 2023) yang berfokus hanya dengan pengembangan dengan pemanfaatan flipbook, dan materi ekosistem (Silaban &

Manalu, 2024) yang berfokus pada pengembangan berbasis mind map. Sehingga diperlukan pengembangan berfokus pada materi sistem pencernaan dengan mengkombinasikan kedua media interaktif yaitu flipbook dan mind map untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memahami materi yang diajarkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan digital flipbook terintegrasi mind mapping sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman siswa kelas XI pada materi sistem pencernaan.

METODE

Jenis penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) suatu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Ibrahim *et al.*, 2018). Penelitian pengembangan ini didesain untuk menghasilkan media pembelajaran digital flipbook terintegrasi mind mapping pada materi sistem pencernaan manusia yang layak melalui prosedur dengan mengacu pada model pengembangan.

Penelitian pengembangan ini mengacu kepada model pengembangan 4D. Model pengembangan ini terdiri dari 4 tahap yaitu: (1) *define*, (2) *design*, (3) *develop*, (4) *disseminate* (Mesra *et al.*, 2023). Alur tahap tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahap model pengembangan 4D

1. *Define* (Pendefinisian). Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini berupa analisis kebutuhan guru dan peserta didik dengan cara melakukan wawancara kepada guru mata pelajaran biologi dan penyebaran kuisisioner dalam bentuk google form kepada siswa.
2. *Design* (perancangan). Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah menyiapkan rancangan media pembelajaran. Rancangan produk dilakukan melalui dua tahap yaitu memilih aplikasi yang sesuai dalam pembuatan media digital dan merancang dalam bentuk storyboard, yaitu sketsa mind map, gambar, dan penetapan media pendukung seperti video yang dibuat secara berurutan dengan mendesainnya berbantuan canva, serta pemanfaatan fitur-fitur yang disediakan pada aplikasi flipbook tersebut.
3. *Develop* (pengembangan). Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah uji validasi ahli materi dan media. Selanjutnya hasil dari uji validasi dianalisis untuk dijadikan sebagai masukan dan dapat digunakan untuk menghasilkan media digital flipbook terintegrasi mind map sebelum dilakukan uji coba.
4. *Disseminate* (penyebaran). Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah penyebaran produk yang sebelumnya telah di validasi oleh ahli materi dan media. Penyebarab produk dilakukan dengan menerapkan media digital terintegrasi mind map pada guru mata pelajaran biologi dan siswa.

Subjek penelitian ini adalah guru mata pelajaran biologi dan siswa kelas XI di SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan. Adapun sampel dari penelitian ini terdiri dari kelompok besar yaitu kelas XIb dan kelompok kecil yaitu 10 orang siswa yang diambil secara random.

Teknik pengumpulan data penelitian ini meliputi metode wawancara, dan kuisisioner. Instrument yang digunakan terdiri dari instrument studi pendahuluan yang digunakan untuk mendapatkan data mengenai analisis kebutuhan guru dan siswa melalui kegiatan wawancara, penyebaran angket kuisisioner. Selain itu, kevalidan media

pembelajaran digital flipbook terintegrasi mind map diukur melalui lembar validasi ahli materi dan lembar validasi ahli media. Kemudian, lembar kepraktisan digunakan untuk mengetahui respon guru dan siswa terhadap produk pengembangan ini. Keefektifan media digital terintegrasi mind map diukur melalui lembar soal pretest dan posttest yang disebarakan pada siswa. Skala pengukuran indikator lembar validasi respon guru dan siswa diukur menggunakan skala likert dengan skor 1-5.

Teknik analisis data penelitian ini merupakan data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari hasil wawancara dengan guru dan siswa, serta komentar dan saran dari validator. Sedangkan data kuantitatif diperoleh dari hasil tabulasi data angket validasi dan angket uji coba, serta skor pemahaman siswa. Data selanjutnya dihitung dan dianalisis dengan menggunakan Rumus Persentase. Hasil analisis data kelayakan dan kepraktisan bahan ajar dengan menggunakan Table 1 dan Table 2.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor tertinggi}} \times 100\%$$

Adapun kriteria kevalidan yang digunakan dalam pengembangan media flipbook terintegrasi mind map ini menggunakan tingkat dalam bentuk persentase sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria kelayakan

Persentase (%)	Kategori
81 - 100%	Sangat layak
61 - 80%	Layak
41 - 60%	Kurang layak
21 - 40%	Tidak layak
0 - 20%	Sangat tidak layak

(Sumber: Ernawati & Sukardiyono, 2017)

Pengembangan produk dikatakan telah selesai ketika hasil penilaian skor yang didapat dari produk media pembelajaran biologi berupa flipbook terintegrasi mind map telah dinyatakan memenuhi kriteria kelayakan berdasarkan kesesuaian pada materi dan juga pada media. Dari Tabel 1 tersebut dijadikan acuan, apabila suatu produk yang dikembangkan dapat dinyatakan layak dengan angka persentase di $\leq 61\%$.

Untuk melihat kepraktisan media flipbook terintegrasi mind map maka berupa angket respon guru dan peserta didik terhadap media yang akan dianalisis. Dari Tabel 2 di bawah ini dijadikan acuan, apabila suatu produk yang dikembangkan dapat dinyatakan praktis dengan angka persentase di $\leq 61\%$. Hal ini sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria kepraktisan

Persentase (%)	Kategori
81 - 100%	Sangat Praktis
61 - 80%	Praktis
41 - 60%	Cukup Praktis
21 - 40%	Kurang Praktis
0 - 20%	Tidak Praktis

(Sumber: Angkat, 2022)

Sedangkan instrumen yang digunakan dalam uji coba keefektifan adalah penilaian tes. Tes tersebut terdiri dari pretest dan posttest yang diberikan sebelum dan sesudah siswa menggunakan produk dengan tujuan untuk mengetahui efektivitas

penggunaan dari suatu metode. Peningkatan nilai tersebut dapat diketahui dengan menganalisis data menggunakan persamaan N-gain score (normalized gain). Kriteria efektivitas mengacu pada Tabel 3 yang diperoleh dengan Rumus N-Gain.

$$N\text{-Gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

Tabel 3. Kriteria N-Gain

Rentang <g>	Kategori
$g > 0.7$	Tinggi
$0.3 < g < 0.7$	Sedang
$g < 0.3$	Rendah

(Sumber: Angkat, 2022)

Tabel 4. Kriteria efektivitas N-Gain

Persentase (%)	Kriteria
$> 76\%$	Efektif
56-75%	Cukup Efektif
40-55%	Kurang Efektif
$< 40\%$	Tidak Efektif

(Sumber: Angkat, 2022)

Selanjutnya kriteria persentase sebagai acuan nilai efektivitas terhadap penguasaan konsep sistem pencernaan dengan mengacu pada Tabel 4. Pada pembagian produk yang dapat dikategorikan tinggi apabila nilai N-Gain $> 0,83$. Kemudian pada kategori efektivitas N-Gain dapat dinyatakan efektif dalam pembelajaran apabila persentasenya $> 83\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancangan Media Pembelajaran Digital Flipbook Terintegrasi Mind Map (DFM) pada Materi Sistem Pencernaan

Penelitian pengembangan yang dilakukan adalah pengembangan digital flipbook terintegrasi mind map (DFM) pada materi sistem pencernaan dengan mengacu kepada model pengembangan 4D. Penelitian ini dilakukan berdasarkan tahapan yang terdapat dalam model 4D, yang tersusun atas tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), penyebaran (*disseminate*).

Pendefinisian (*Difane*)

Tahap *difane* adalah tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan hal-hal terkait syarat-syarat pembelajaran. Tahap *define* ini mencakup lima langkah pokok, yaitu (1) Analisis ujung depan (*front-end analysis*), (2) Analisis siswa (*learner analysis*), (3) Analisis tugas (*task analysis*), (4) Analisis konsep (*concept analysis*), dan (5) Perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*).

1. Front-End Analysis

Analisis ini dilakukan melalui studi lapangan. Studi lapangan dilakukan melalui kegiatan observasi pembelajaran dan melalui kegiatan wawancara. Kegiatan yang dilaksanakan dengan menganalisis kebutuhan akan perlunya media pembelajaran untuk aktivitas belajar serta meningkatkan pemahaman konsep siswa di SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan. Peneliti menggunakan lembar wawancara untuk menganalisis kebutuhan guru mata Pelajaran biologi dan penyebaran kuisisioner dalam bentuk google form kepada siswa. Menurut Thiagarajan *et al.* (dalam Mesra, 2023), menyatakan bahwasannya aktivitas analisis ini akan didapatkan gambaran fakta, harapan dan alternatif penyelesaian masalah dasar, yang memudahkan dalam

penentuan atau pemilihan produk pembelajaran yang dikembangkan. Tahap ini menjadi langkah awal yang merupakan dasar bagi proses-proses kajian selanjutnya. Hasil observasi menunjukkan bahwa siswa diperbolehkan membawa dan menggunakan smartphone dalam proses pembelajaran dengan izin dan pengawasan guru. Selain itu, proses pembelajaran masih sudah menggunakan kurikulum merdeka, guru masih menggunakan metode ceramah, dan pembelajaran di sekolah masih menggunakan buku teks untuk beberapa materi. Selain itu, guru menyebutkan bahwa baik guru maupun siswa belum pernah menggunakan media digital interaktif seperti flipbook dalam proses pembelajaran.

2. *Learner Analysis*

Thiagarajan *et al.* menyatakan bahwa analisis siswa merupakan telaah tentang karakteristik peserta didik yang sesuai dengan desain pengembangan produk pembelajaran yang akan dikembangkan. Hasil temuan dari kuisioner analisis kebutuhan siswa menunjukkan bahwa siswa lebih menyukai metode pembelajaran lain dan materi yang digunakan oleh guru. Siswa juga setuju bahwa perlu adanya pengembangan media digital yang dibutuhkan untuk kegiatan pembelajaran yang sedang berlangsung. Kemudian, analisis wawancara guru diperoleh hasil rata-rata kemampuan siswa 50% dari Kkm untuk mata pelajaran biologi 80.

3. *Concept Analysis*

Analisis konsep dilakukan untuk mengidentifikasi dan menyusun secara sistematis materi yang akan dikembangkan dalam media digital flipbook terintegrasi mind map (DFM). Analisis ini membantu menyusun indikator kompetensi yang relevan dengan capaian pembelajaran (CP). Setelah dilakukan analisis, materi yang dikembangkan dalam media digital flipbook terintegrasi mind map (DFM) adalah materi sistem pencernaan kelas XI.

4. *Task Analysis*

Analisis tugas dapat dilakukan dengan mengidentifikasi indikator pencapaian kompetensi untuk menyusun assesmen pembelajaran. Analisis ini digunakan dengan membuat tugas sesuai dengan capaian pembelajaran (CP) yang dikembangkan.

5. *Specifying Instructional Objectives*

Perumusan tujuan pembelajaran menghasilkan indikator pencapaian kompetensi yang terkait dengan capaian pembelajaran (CP) yaitu pada fase F, peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan struktur sel serta bioproses yang terjadi seperti transport membrane dan pembelahan sel. Peserta didik menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut. Peserta didik memahami fungsi enzim dan mengenal proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh. Selanjutnya peserta didik memiliki kemampuan menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan dalam kehidupan sehari-hari dan mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi. Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam media digital flipbook terintegrasi mind map (DFM) yaitu: 1) siswa mampu menyebutkan dan menjelaskan zat makanan yang terdapat dalam makanan, 2) siswa mampu menyebutkan organ-organ dalam sistem pencernaan manusia, 3) siswa mampu menjelaskan proses pencernaan makanan dalam tubuh, 4) siswa mampu menyebutkan dan mengidentifikasi gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem pencernaan manusia.

Perancangan (*Design*)

Tahap kedua yang dilakukan melakukan perancangan digital flipbook terintegrasi mind map (DFM) pada materi sistem pencernaan yang akan dikembangkan dan disesuaikan dengan kebutuhan di lapangan. Tahap perancangan dilaksanakan

peneliti dengan kegiatan pemilihan media flipbook artinya, pemilihan media dilakukan untuk mengoptimalkan penggunaan produk yang dihasilkan baik berupa perangkat pembelajaran, media, model pembelajaran, atau aplikasi dalam tahap proses pengembangan perangkat pembelajaran yang akan diaplikasikan di kelas. Dalam hal ini, peneliti merancang mind map yang dikonstruksikan melalui aplikasi canva, selanjutnya dikonversi menjadi format pdf, serta dilakukan finalisasi menggunakan software Flip PDF Corporate Edition. Finalisasi yang telah selesai di publish secara online dan disebarakan dalam bentuk link. Tautan link untuk mengakses flipbook terintegrasi mind map (DFM) pada materi sistem pencernaan yaitu <https://online.flipbuilder.com/hskxu/hewl/>. Link flipbook tersebut dapat diakses dengan laptop maupun smartphone yang terkoneksi jaringan internet. Pada rancangan awal desain tampilan flipbook terintegrasi mind map (DFM) terdiri dari beberapa komponen, antara lain sampul, kata pengantar, daftar isi, CP dan TP, petunjuk, peta konsep, materi, quiz, daftar ustaka, glosarium, dan biografi pengarang. Rancangan sampul dibuat dengan tampilan berwarna putih dan pink, sedangkan pada bagian background flipbook menggunakan warna coklat. Pada judul menggunakan gambar ilustrasi sistem pencernaan. Huruf yang digunakan bervariasi namun cenderung menggunakan Times New Roman. Ukuran huruf bervariasi yang disesuaikan pada tampilan media pembelajaran, misalnya untuk judul menggunakan ukuran lebih besar. Ukuran huruf yang digunakan yaitu 51, 32, 18, 14. Peneliti juga mengumpulkan gambar-gambar yang akan digunakan sebagai ilustrasi dan video pendukung pada flipbook yang berfungsi untuk menarik perhatian siswa dalam belajar.

Pengembangan (Develop)

Tahap ketiga yang dilakukan tahap pengembangan untuk menghasilkan media digital flipbook terintegrasi mind map (DFM) pada materi sistem pencernaan yang sudah disempurnakan. Tahap ini dilakukan dengan dua langkah, yakni penilaian ahli yang diikuti dengan revisi, dan uji coba pengembangan. Menurut Mesra (2023) menjelaskan bahwa tujuan tahap pengembangan ini adalah untuk menghasilkan bentuk akhir produk pembelajaran setelah melalui revisi berdasarkan masukan para pakar ahli/praktisi dan data hasil ujicoba.

1. Validasi Media Pembelajaran

Validasi pengembangan digital flipbook terintegrasi mind map (DFM) pada materi sistem pencernaan SMA di uji oleh 2 ahli terdiri dari 1 dosen ahli materi dan 1 dosen ahli media. Kriteria dalam penentuan subjek ahli, yaitu: (1)berpengalaman di bidangnya, (2)berpendidikan minimal S2 atau sedang menempuh S2.

Tabel 5. Hasil validasi ahli materi

Aspek yang Diamati	Hasil Penilaian (%)	Kriteria	Kategori
Materi	100	Sangat Layak	Tidak revisi
Bahasa	100	Sangat Layak	Tidak revisi
Pembelajaran	93,33	Sangat Layak	Tidak revisi
Rata-rata	97,77	Sangat Layak	Tidak revisi

Penilaian kualitas media pembelajaran dari segi materi adalah ibu Rasyidah, M.Pd. selaku dosen beberapa mata kuliah program studi Pendidikan Biologi dan Biologi Umum di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara. Alat penilaian media pembelajaran dari segi materi menggunakan instrumen validasi materi yang diadopsi dan dimodifikasi dari Evi (2023). Dari tiap instrumen penilaian materi tersebut mengandung aspek-aspek yang menunjukkan karakteristik media pembelajaran. Aspek penilaian dalam instrumen validasi ahli materi mengandung 3 aspek yang terdiri

dari beberapa pertanyaan. Validasi ahli materi dilakukan untuk menilai kelayakan media digital flipbook terintegrasi mind map (DFM) dari segi materi. Berdasarkan Tabel 5 hasil validasi oleh ahli materi, dapat diketahui bahwa rata-rata skor persentase mencapai 97,77% dengan kriteria pencapaian “sangat layak”. Dari penilaian yang dilakukan oleh ahli materi terhadap media digital flipbook terintegrasi mind map (DFM) dinyatakan layak untuk digunakan tanpa revisi.

Tabel 6. Hasil validasi ahli media

Aspek yang Diamati	Hasil Penilaian (%)	Kriteria	Kategori
Tampilan	96	Sangat Layak	Tidak revisi
Perangkat Lunak	100	Sangat Layak	Tidak revisi
Rata-rata	98	Sangat Layak	Tidak revisi

Penilaian kualitas media pembelajaran dilakukan oleh dosen program studi Pendidikan Biologi di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara yakni bapak Dr. Mhd. Rafi'i Ma'arif Tarigan, M. Pd. Instrumen media pembelajaran mengadopsi dan modifikasi dari Evi (2023). Aspek penilaian dalam instrumen validasi ahli media mengandung 2 aspek yang terdiri dari beberapa pertanyaan. Berdasarkan Tabel 6 hasil validasi ahli media terhadap media digital flipbook terintegrasi mind map (DFM) memperoleh rata-rata persentase 98% dengan kriteria pencapaian “sangat layak”. Dari penilaian yang dilakukan oleh ahli media terdapat beberapa saran dan perbaikan terhadap media agar menjadi lebih baik.

2. Praktikalitas Media Pembelajaran

Uji coba praktikalitas media digital flipbook terintegrasi mind map (DFM) pada materi sistem pencernaan dilakukan setelah desain produk ini divalidasi melalui penilaian para ahli. Uji coba dilakukan dengan menyebarkan angket yang berisi respon guru dan siswa.

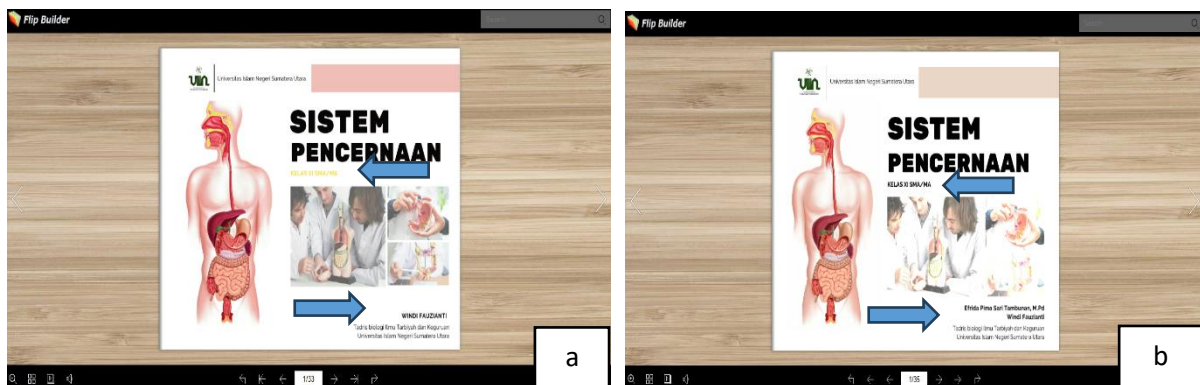
Tabel 7. Hasil respon guru biologi

Aspek yang Diamati	Hasil Penilaian (%)	Kriteria	Kategori
Isi materi	100	Sangat Praktis	Tidak revisi
Tampilan	93,33	Sangat Praktis	Tidak revisi
Penggunaan media pembelajaran	90	Sangat Praktis	Tidak revisi
Rata-rata	94,44	Sangat Praktis	Tidak revisi

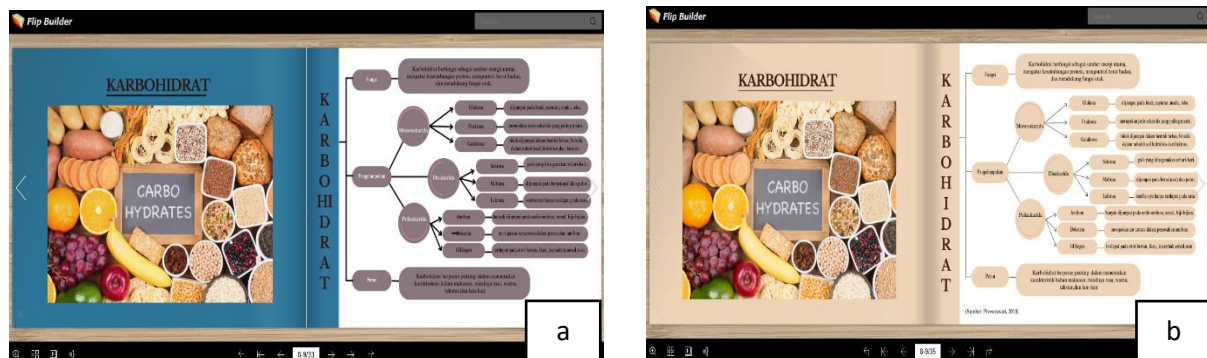
Tabel 8. Hasil respon siswa

No	Responden	Persentase (%)	Kategori
1	AN	90	Sangat Praktis
2	APA	94	Sangat Praktis
3	AAQ	92	Sangat Praktis
4	ACA	100	Sangat Praktis
5	CP	82	Sangat Praktis
6	FA	100	Sangat Praktis
7	K	90	Sangat Praktis
8	MR	100	Sangat Praktis
9	NRY	100	Sangat Praktis
10	SWD	100	Sangat Praktis
Rata-rata		94,8	Sangat Praktis

Penilaian praktikalisisasi media pembelajaran melalui angket respon guru dilakukan oleh guru mata Pelajaran biologi di SMAN 2 Percut Sei Tuan yakni ibu Renny Agustina, M. Pd. Tabel 7 menunjukkan hasil angket respon guru dengan skor rata-rata 94,44% dengan kriteria pencapaian “sangat praktis”. Aspek penilaian dalam instrumen angket respon guru mengandung 3 aspek yang terdiri dari beberapa pertanyaan. Begitu pula dengan hasil angket respon siswa yang dilakukan kepada 10 siswa dan disajikan pada Tabel 8 memperoleh skor rata-rata 94,8% dengan kriteria pencapaian “sangat praktis”. Tingginya kepraktisan media digital flipbook terintegrasi mind map (DFM) pada materi sistem pencernaan dinilai karena kemudahan penggunaan oleh guru dan siswa dalam pembelajaran.



Gambar 2. Sampul hasil saran validator ahli media, (a) sebelum, (b) sesudah revisi



Gambar 3. Isi, (a) sebelum, (b) sesudah revisi sesuai saran validator ahli media



Gambar 4. Penambahan glosarium pada media sesuai saran validator ahli media

Penyebaran (*Disseminate*)

Produk dapat disebarluaskan setelah dilakukan revisi pada aspek kelayakan dan kepraktisan. Media digital flipbook terintegrasi mind map (DFM) pada materi sistem pencernaan didistribusikan di SMAN 2 Percut Sei Tuan, yaitu di kelas XI MIA B. Uji coba dilakukan untuk mengevaluasi tingkat efektivitasnya. Efektivitas media digital flipbook terintegrasi mind map (DFM) dibuktikan melalui analisis pretest-posttest untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi sistem pencernaan.

Tabel 9. Kemampuan pemahaman konsep siswa

Pretest	Posttest	N-Gain Skor	Persentase(%)	Kriteria
34,722	84,889	0,787493061	78,74930615	Tinggi

Untuk melihat efektivitas kemampuan pemahaman konsep siswa dapat dilihat pada Tabel 9. Hasil penghitungan skor N-Gain menunjukkan bahwa skor pretest siswa lebih rendah dibandingkan dengan skor posttest, dengan nilai rata-rata skor N-Gain sebesar 0,78 menunjukkan kriteria “tinggi”. Hal ini menunjukkan bahwa media digital flipbook terintegrasi mind map (DFM) memberikan pengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi sistem pencernaan. Selaras dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Yunia Filiyanda et al., (2024) model pembelajaran mind map merupakan cara efisien untuk membantu siswa meningkatkan kemampuan pemahaman ide mereka. Namun, yang membedakan penelitian ini adalah jenis media yang digunakan. Salah satu media pembelajaran yang dapat menciptakan suasana belajar yang menarik dan kondusif yaitu dengan penggunaan bahan ajar elektronik flipbook. Media yang dikembangkan adalah digital flipbook yang memiliki fitur yang lebih menarik. Penggunaan flipbook ini meningkatkan dan mempengaruhi hasil belajar siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pengembangan media pembelajaran digital flipbook terintegrasi mind map (DFM) pada materi sistem pencernaan untuk siswa kelas XI di SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan terbukti layak dan efektif digunakan dalam proses pembelajaran. Melalui metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4D (*define, design, develop, disseminate*), media ini berhasil memenuhi kebutuhan siswa dan guru, serta mendapatkan penilaian positif dari ahli materi dan media. Flipbook digital yang dipadukan dengan mind mapping mampu menyajikan materi secara visual, interaktif, dan terstruktur sehingga memudahkan siswa dalam memahami konsep-konsep yang kompleks pada sistem pencernaan manusia. Selain itu, penggunaan media ini secara signifikan meningkatkan motivasi belajar dan hasil pemahaman siswa, serta mengatasi kesulitan siswa dalam mengingat dan menghubungkan informasi. Dengan demikian, inovasi media pembelajaran digital ini dapat menjadi solusi alternatif yang aplikatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran biologi di sekolah serta dapat diadaptasi untuk materi lain yang membutuhkan visualisasi dan pemetaan konsep yang jelas.

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa media pembelajaran digital flipbook terintegrasi mind map (DFM) efektif meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa pada materi sistem pencernaan, penelitian selanjutnya

direkomendasikan untuk menguji efektivitas media ini pada materi biologi lain yang juga bersifat kompleks, seperti sistem reproduksi atau sistem peredaran darah, serta pada jenjang kelas yang berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam pelaksanaan penelitian ini, khususnya kepada guru biologi dan siswa kelas XI SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan yang telah bersedia menjadi subjek penelitian, serta dosen pembimbing saya yakni ibu Efrida Pima Sari Tambunan, M.Pd dan para ahli materi dan media yang telah memberikan masukan dan validasi sehingga pengembangan media digital flipbook terintegrasi mind map (DFM) dapat berjalan dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada keluarga dan teman sejawat yang telah memberikan dukungan, motivasi, serta bantuan selama proses penelitian berlangsung, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik dan memberikan kontribusi bagi inovasi pembelajaran biologi di sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Andyta, A. et al. (2024). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Pembelajaran Biologi Di Kelas XI SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 7(12), 110–117.
- Angkat, Yunda Bella. (2022). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash pada Materi Sistem Pencernaan Manusia*. [Skripsi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara].
- Anjelina Putri, A. A., Swatra, I. W., & Tegeh, I. M. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Pbl Berbantuan Media Gambar Terhadap Hasil Belajar Ipa Siswa Kelas III Sd. *Journal for Lesson and Learning Studies*, 1(1), 21–32.
- Arisandhi, Gusti Ayu Made Mia. Wibawa, I Made Citra. Yudiana, Kadek. (2023). Flipbook: Media Pembelajaran Interaktif Untuk Meningkatkan Kognitif IPA Siswa Sekolah Dasar. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 11(1), 165–174. <https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v11i1.55034>
- Azizah, N., & Alberida, H. (2021). Seperti Apa Permasalahan Pembelajaran Biologi pada Siswa SMA? *Journal for Lesson and Learning Studies*, 4(3), 388–395. <https://doi.org/10.23887/jlls.v4i3.38073>
- Cahyono, B. T., Nurryna, A. F., Natasari, K. N., & Suparmin. (2023). Pemanfaatan Aplikasi Digital Flipbook Sebagai Media Pembelajaran Di Era Teknologi Digital. *Jurnal Dharmabakti Nagri*, 1(2), 58–64.
- Dadi, I. K., Redhana, I. W., & Juniartina, P. P. (2019). Analisis Kebutuhan Untuk Pengembangan Media Pembelajaran Ipa Berbasis Mind Mapping. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 2(2), 70–79. <https://doi.org/10.23887/jppsi.v2i2.19375>
- Damayanthi, N. H. (2023). *Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Berbasis Mind Mapping Dengan Menggunakan Aplikasi Kvisoft Flipbook Maker Pada Materi Elastisitas*. [Skripsi: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung].
- Davita, P. W. C., Nindiasari, H., & Mutaqin, A. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis Ditinjau Dari Kemampuan Awal Matematis Siswa. *Tirtamath: Jurnal Penelitian Dan Pengajaran Matematika*, 2, 101–112.
- Dewi, Evi Sinta (2023). *SKRIPSI Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Flipbook Pada Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Tumbuhan DI SMA Negeri 1 Kota Gajah*. [Skripsi: IAIN Metro Lampung].

- Ernawati, I., & Sukardiyono, T. (2017). Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Administrasi Server. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 2(2), 204–210. <https://doi.org/https://doi.org/10.21831/elinvo.v2i2.17315>
- Farahani, N. et al. (2023). Faktor Kesulitan Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Biologi Sma. *Jurnal Edukasi Biologi*, 9(2), 177–185. <https://doi.org/10.21831/edubio.v9i2.19519>
- Filiyanda, Y., Fakhriyah, F., & Pratiwi, I. A. (2024). Efektivitas Penerapan Model Mind Mapping Berbantuan Media Puzzle Terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Siswa Kelas V. *Jurnal Pengembangan Pendidikan Dasar*, 8(2), 279–290.
- Giriansyah, F. E., Pujiastuti, H., & Ihsanudin, I. (2023). Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Berdasarkan Teori Skemp Ditinjau dari Gaya Belajar. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 751–765. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.1515>
- Halimah, W. et al. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran E-Mind Mapping Berbasis Flipbook pada Mata Pelajaran Fisika SMA Kelas 11. *Schrodinger Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika Pengembangan*, 2(2), 100–107.
- Ibrahim. et al. (2018). *Metode Penelitian*. Makasar: Gunadarma Ilmu.
- Jafnihirida, L., Suparmi, Ambiyar, Rizal, F., & Pratiwi, K. E. (2023). Efektivitas Perancangan Media Pembelajaran Interaktif E-Modul. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 3(1), 227–239.
- Febrianti, Ni Wayan. Arnyana, Ida Bagus Putu. I. A. P. B. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Flipbook Untuk Materi Sistem Koordinasi Berorientasi budaya lokal Pada Pelajaran Biologi SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 9(2), 103–115. <https://doi.org/10.23887/jjpb.v9i2.49586>
- Mesra. et al. (2023). *Research & Development Dalam Pendidikan*. Medan: PT. Mifandi Mandiri Digital Redaksi.
- Nisa, N. K. (2019). *Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Flipbook Berbasis Mind Mapping Sebagai Sumber Belajar Muatan Pembelajaran IPS Siswa Kelas IV SDN Purwoyoso 04 Semarang*. Universitas Negeri Semarang.
- Ruslan, Z. A., & Hamid, M. G. (2024). Meta Analisis: Pengaruh Berbagai Jenis Media Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Sains Siswa. *Dalton : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 7(1), 62–69. <https://doi.org/10.31602/dl.v7i1.14212>
- Sadikin, A., Johari, A., & Suryani, L. (2020). Pengembangan multimedia interaktif biologi berbasis website dalam menghadapi revolusi industri 4.0. *Edubiotik : Jurnal Pendidikan, Biologi Dan Terapan*, 5(01), 18–28. <https://doi.org/10.33503/ebio.v5i01.644>
- Sari, I. P. N., & Ferry, D. (2024). Analisis Kesulitan Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Biologi di SMA. *BIOSFER, J.Bio. & Pend.Bio*, 9(2), 172–181. <https://doi.org/10.55215/pedagogia.v13i2.4504>
- Silaban, A. P. W., & Manalu, K. (2024). Development of a mindmap-based module to improve student learning outcomes in ecosystem biology learning material. *BIO-INOVED : Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 6(1), 48–55. <https://doi.org/10.20527/bino.v6i1.18666>
- Solehuddin, M. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Menggunakan Aplikasi Kvisoft Flipbook Berbasis Mind Mapping pada Materi Sistem Ekskresi Manusia. *Jurnal Bioedutech: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 1(1), 22–31. <http://jurnal.anfa.co.id>
- Sulfemi, W. B. (2019). Model Pembelajaran Kooperatif Mind Mapping Berbantu Audio Visual Dalam Meningkatkan Minat, Motivasi dan Hasil Belajar. *Jurnal Pendidikan*

- Ilmu Pengetahuan Sosial Indonesia*, vol 4(1), 13–19.
- Utami, A. D., Suriyah, P., & Mayasari, N. (2020). *Level Pemahaman Konsep Komposisi Fungsi Berdasar Taksonomi Solo*. Penerbit CV. Pena Persada.
- Wati Sulisty, R., Margaretta, A., & Ayurachmawati, P. (2023). Pengembangan Buku Saku Berbasis Mind Mapping Pada Pembelajaran IPA Kelas IV SD. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(1), 3908–3920. <https://doi.org/10.23969/jp.v8i1.8557>