

PENGEMBANGAN HYPERMEDIA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP PADA MATERI PELUANG SISWA SMP

I Made Aditya Natha Restiawan¹, Ni Made Sri Mertasari², I Made Candiasa³,
Ni Putu Feby Prasetya Dewi⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Ganesha

Corresponding e-mail: aditya.natha@student.undiksha.ac.id

Copyright © 2026 The Author



This is an open access article

Under the Creative Commons Attribution Share Alike 4.0 International License

DOI: [10.53866/jimi.v6i2.1432](https://doi.org/10.53866/jimi.v6i2.1432)

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya pemahaman konsep siswa pada materi peluang yang bersifat abstrak sehingga diperlukan media pembelajaran yang interaktif dan mampu mendukung eksplorasi belajar siswa. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sebuah *hypermedia* untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa SMP pada materi peluang. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model ADDIE yang meliputi tahap *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. *Hypermedia* dikembangkan menggunakan Articulate Storyline 3. Subjek penelitian terdiri atas 35 siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Singaraja. *Hypermedia* diuji berdasarkan aspek validitas, usabilitas, dan efektivitasnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *hypermedia* yang dikembangkan dinyatakan valid serta mampu memberikan pengalaman belajar yang positif dan menarik bagi siswa. Selain itu, hasil uji efektivitas menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara nilai pretest dan posttest dengan nilai signifikansi $< 0,05$. Perhitungan N-Gain memperoleh nilai sebesar 0,58 dengan kategori sedang. Dengan demikian, *hypermedia* dinyatakan valid, memiliki usabilitas yang baik, dan efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi peluang SMP.

Kata Kunci: Hypermedia, ADDIE, Pemahaman Konsep, Peluang, SMP

The Development of Hypermedia to Enhance Concept Understanding on Probability Material for Junior High School Students

Abstract

This study was motivated by students' low conceptual understanding of probability material, which is considered abstract, thus requiring interactive learning media that support students' learning exploration. This study aimed to develop hypermedia to improve junior high school students' conceptual understanding of probability material. This research employed a development research method using the ADDIE model, consisting of analysis, design, development, implementation, and evaluation stages. The hypermedia was developed using Articulate Storyline 3. The research subjects consisted of 35 eighth-grade students at SMP Negeri 4 Singaraja. The hypermedia was evaluated based on aspects of validity, usability, and effectiveness. The results showed that the developed hypermedia was feasible for use and capable of providing a positive and engaging learning experience for students. In addition, the effectiveness test showed a significant difference between students' pretest and posttest scores with a significance value of < 0.05 . The N-Gain calculation obtained a score of 0.58, which was categorized as moderate. Therefore, the hypermedia had good usability and was effective in improving students' conceptual understanding of probability material at the junior high school level.

Keywords: Hypermedia, ADDIE, Conceptual Understanding, Probability, Junior High School

1. Pendahuluan

Pada era digitalisasi saat ini, perkembangan teknologi memberikan akses untuk mendukung proses pembelajaran yang lebih efektif dan efisien. Salah satu mata pelajaran yang memiliki peran penting dalam pendidikan adalah matematika karena digunakan dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari sehingga dirasa perlu untuk diajarkan pada seluruh jenjang pendidikan (Diah dkk., 2018). Pembelajaran matematika tidak hanya menekankan kemampuan melakukan perhitungan, tetapi juga kemampuan memahami konsep yang menjadi dasar dalam mempelajari berbagai materi matematika. Pemahaman konsep merupakan kemampuan siswa untuk memahami, menjelaskan kembali, serta menerapkan suatu konsep dalam berbagai situasi. Kemampuan ini menjadi salah satu tujuan penting dalam pembelajaran matematika karena membantu siswa membangun hubungan antar konsep dan menggunakannya dalam pemecahan masalah (Mawaddah & Maryanti, 2016). Siswa yang memiliki pemahaman konsep yang baik tidak hanya mampu menghafal rumus, tetapi juga mampu menjelaskan makna konsep dan menerapkannya secara tepat. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa pemahaman konsep matematika siswa masih tergolong rendah, khususnya pada materi yang bersifat abstrak.

Di antara berbagai materi matematika yang dipelajari di SMP, peluang merupakan materi yang sering dianggap sulit oleh siswa karena berkaitan dengan konsep ketidakpastian suatu kejadian sehingga sering dianggap abstrak oleh siswa. Siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami ruang sampel, menentukan peluang suatu kejadian, serta membedakan peluang empirik dan peluang teoretik (Ningsih, 2016). Rendahnya pemahaman konsep siswa pada materi peluang juga ditunjukkan oleh hasil Ujian Nasional tahun 2019 yang menunjukkan bahwa persentase siswa yang mampu menjawab soal peluang tertentu masih tergolong rendah (Puspendik, 2019). Kondisi tersebut menunjukkan perlunya upaya untuk membantu siswa memahami konsep peluang secara lebih lanjut. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran dapat menjadi alternatif untuk membantu siswa memahami konsep matematika yang abstrak. Penggunaan media pembelajaran interaktif dapat membantu menyajikan konsep abstrak melalui visualisasi, simulasi, dan aktivitas eksploratif sehingga konsep menjadi lebih mudah dipahami oleh siswa (Reyes-Garcia & Bouhaï, 2017). Selain itu, perkembangan teknologi memungkinkan pembelajaran disajikan secara lebih fleksibel dan kontekstual sehingga dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran (Parwati dkk., 2023).

Salah satu media pembelajaran berbasis teknologi yang dapat digunakan adalah *hypermedia*. *Hypermedia* merupakan media yang menggabungkan berbagai jenis informasi seperti teks, gambar, audio, video, animasi, dan simulasi yang saling terhubung secara non-linier melalui *hyperlink* (Ted Nelson, 1965). Karakteristik *hypermedia* yang interaktif dan non-linier memungkinkan siswa mengeksplorasi materi sesuai kebutuhan dan kecepatan belajar masing-masing (Darmawati & Dalle, 2019). Dalam pembelajaran peluang, *hypermedia* dapat digunakan untuk menyajikan simulasi interaktif seperti pelemparan koin dan dadu virtual sehingga membantu siswa memahami konsep peluang secara lebih konkret. Selain itu, penggunaan *hypermedia* berbasis web mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih fleksibel dan meningkatkan partisipasi siswa dalam pembelajaran (Abdurrokhim dkk., 2022). Dengan demikian, *hypermedia* berpotensi menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik, interaktif, dan mendukung pemahaman konsep matematika siswa secara lebih optimal.

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan multimedia interaktif mampu membantu meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa. Penelitian Andriani dkk. (2023) menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Articulate Storyline 3 dinyatakan valid dan efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa. Penelitian lain oleh Rosyita dkk. (2021) juga menunjukkan bahwa media pembelajaran pada materi peluang mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa SMP. Selain itu, penelitian Abdurrokhim dkk. (2022) menunjukkan bahwa penggunaan *hypermedia* berbasis web memberikan dampak positif terhadap keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada penyajian materi dan latihan soal dalam media pembelajaran.

Hypermedia yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki karakteristik yang berbeda dengan penelitian terdahulu yang berfokus pada media berbasis Articulate Storyline 3 saja, ataupun hanya mengembangkan media peluang dalam bentuk video pembelajaran. *Hypermedia* dirancang untuk mengintegrasikan berbagai komponen pembelajaran dalam satu media pembelajaran berbasis web, meliputi materi dengan penyajian variasi, simulasi interaktif peluang empirik dan teoretik, asesmen formatif dan sumatif, alur pembelajaran berbentuk petualangan antar pulau, serta forum diskusi daring. Integrasi berbagai

komponen tersebut memungkinkan siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih interaktif, eksploratif, dan mendorong kontribusi aktif pada siswa serta peningkatan pemahaman konsep siswa pada materi peluang. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *hypermedia* untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa SMP pada materi peluang serta mengetahui validitas, usabilitas, dan efektivitas *hypermedia* yang dikembangkan.

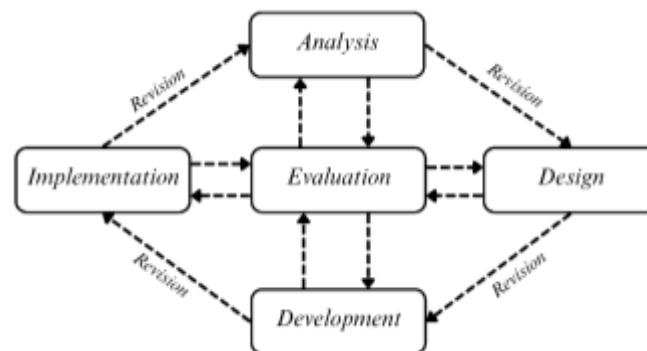
2. Metode Penelitian

2.1. Subjek, waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang dilaksanakan di SMP Negeri 4 Singaraja pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Subjek dalam penelitian ini adalah 35 siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Singaraja. Penelitian ini berfokus pada pengembangan *hypermedia* pembelajaran berbasis web pada materi peluang untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa SMP.

2.2. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan model ADDIE yang meliputi tahap analisis (*analysis*), tahap desain (*design*), tahap pengembangan (*development*), tahapan implementasi (*implementation*), dan tahap evaluasi (*evaluation*). Setiap tahap saling berhubungan dan saling memengaruhi. Oleh karena itu, model ADDIE dikenal sebagai model desain instruksional yang sistematis dan terstruktur dengan baik (Candiasa, 2022).



Pada tahap *analysis* dilakukan analisis kebutuhan pembelajaran, karakteristik siswa, dan materi peluang melalui observasi serta wawancara tidak terstruktur dengan guru mata pelajaran matematika, baik secara langsung maupun daring. Data yang diperoleh pada tahap ini dianalisis secara kualitatif untuk mengidentifikasi permasalahan pembelajaran dan memastikan bahwa pengembangan *hypermedia* didasarkan pada kebutuhan nyata di lapangan. Hasil analisis selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam perancangan produk pada tahap berikutnya.

Tahap *design* dilakukan dengan merancang struktur *hypermedia*, *storyboard*, tampilan antarmuka, serta alur navigasi pembelajaran yang disesuaikan dengan hasil analisis kebutuhan. Selanjutnya, pada tahap *development* dilakukan pengembangan *hypermedia* berbasis web menggunakan Articulate Storyline 3. Produk yang dihasilkan kemudian divalidasi oleh ahli materi dan ahli media menggunakan instrumen *Learning Object Review Instrument* (LORI) untuk menilai kelayakan *hypermedia* yang dikembangkan. Hasil validasi digunakan sebagai dasar perbaikan produk sebelum dilakukan uji coba kepada pengguna.

Setelah dinyatakan layak, *hypermedia* diuji melalui *one-to-one test* pada 3 orang siswa menggunakan teknik *cognitive walkthrough* untuk mengidentifikasi tingkat keterbacaan, kemudahan penggunaan, serta kendala yang dialami siswa saat menggunakan media (Mertasari & Candiasa, 2022). Selanjutnya dilakukan uji *small group* pada 9 orang menggunakan *task scenario* dengan teknik *Concurrent Think Aloud* (CTA) dan *Retrospective Think Aloud* (RTA) untuk memperoleh masukan dan respons siswa terhadap *hypermedia* yang dikembangkan. Hasil dari kedua tahap evaluasi tersebut digunakan sebagai dasar penyempurnaan produk sebelum diterapkan pada tahap implementasi.

Tahap *implementation* dilakukan melalui uji terbatas pada satu kelas VIII SMP Negeri 4 Singaraja. Pada tahap ini, data usabilitas diperoleh menggunakan angket *User Experience Questionnaire* (UEQ) untuk mengetahui pengalaman pengguna terhadap *hypermedia* berdasarkan aspek daya tarik, kejelasan, efisiensi,

ketepatan, stimulasi, dan kebaruan media. Selain itu, data efektivitas diperoleh melalui pemberian pretest dan posttest untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa setelah menggunakan *hypermedia* pembelajaran. Instrumen tes pemahaman konsep yang digunakan berupa tes uraian yang terdiri atas 6 butir soal. Penyusunan instrumen mengacu pada indikator pemahaman konsep menurut NCTM, yaitu: (1) menyatakan kembali suatu konsep dengan bahasa sendiri, (2) memberikan contoh dan bukan contoh suatu konsep, serta (3) menerapkan konsep dalam berbagai situasi atau penyelesaian masalah. Setiap butir soal disusun untuk mengukur satu atau lebih indikator tersebut sehingga instrumen mampu menggambarkan tingkat pemahaman konsep siswa pada materi peluang secara komprehensif.

Tahap *evaluation* dilakukan secara formatif pada setiap tahapan pengembangan. Evaluasi dilakukan dengan menganalisis data yang diperoleh pada tahap analisis, validasi ahli, *one-to-one test*, *small group*, dan implementasi sebagai dasar perbaikan *hypermedia* yang dikembangkan.

2.3. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif sesuai dengan tujuan penelitian. Data hasil observasi dan wawancara pada tahap *analysis* dianalisis secara deskriptif kualitatif untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran, karakteristik siswa, serta permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran peluang. Hasil analisis tersebut digunakan sebagai dasar dalam perancangan dan pengembangan *hypermedia*. Data validitas *hypermedia* yang diperoleh melalui angket *Learning Object Review Instrument* (LORI) dianalisis secara deskriptif untuk menentukan tingkat kelayakan *hypermedia* yang dikembangkan. Selanjutnya, data yang diperoleh melalui *cognitive walkthrough* di uji satu-satu, *Concurrent Think Aloud* (CTA), dan *Retrospective Think Aloud* (RTA) di *small group* dianalisis untuk mengidentifikasi keterbacaan, kemudahan penggunaan, serta kendala yang dialami siswa selama menggunakan *hypermedia*. Hasil analisis tersebut digunakan sebagai dasar perbaikan produk sebelum tahap implementasi. Data usability yang diperoleh melalui *User Experience Questionnaire* (UEQ) dianalisis untuk mengetahui pengalaman pengguna terhadap *hypermedia* pembelajaran berdasarkan aspek daya tarik, kejelasan, efisiensi, ketepatan, stimulasi, dan kebaruan media (Santoso dkk., 2016). Analisis efektivitas *hypermedia* dilakukan menggunakan data hasil pretest dan posttest siswa melalui instrumen yang juga diuji validitas dan reliabilitasnya (Afifah Aulia Zayrin dkk., 2025). Sebelum dilakukan pengujian, data terlebih dahulu diuji normalitasnya sebagai syarat analisis statistik parametrik. Selanjutnya, pengujian efektivitas dilakukan menggunakan *paired sample t-test* untuk mengetahui perbedaan pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah menggunakan *hypermedia*. Soal disusun berdasarkan indikator NCTM dan objektivitasnya disusun dengan pedoman penskoran (Suarsana dkk., 2019). Selain itu, peningkatan pemahaman konsep siswa dianalisis menggunakan perhitungan N-Gain untuk mengetahui kategori peningkatan pemahaman konsep siswa setelah penggunaan *hypermedia* pembelajaran.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Penelitian

a. Hasil Tahap Analisis

Tahap *analysis* dilakukan melalui observasi dan wawancara dengan guru mata pelajaran matematika kelas VIII SMP Negeri 4 Singaraja untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran, karakteristik siswa, dan materi yang akan dikembangkan. Hasil analisis kurikulum menunjukkan bahwa sekolah telah menerapkan pembelajaran mendalam yang menekankan pembelajaran bermakna, berkesadaran, dan menyenangkan. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang mampu mendukung keterlibatan aktif siswa serta membantu membangun pemahaman konsep secara lebih mendalam.

Hasil analisis karakteristik siswa menunjukkan bahwa siswa lebih tertarik pada pembelajaran yang bersifat visual dan interaktif. Selain itu, kemampuan pemahaman siswa yang beragam menyebabkan sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep matematika yang abstrak. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya media pembelajaran yang mampu menyajikan materi secara menarik, interaktif, dan mudah dipahami oleh siswa.

Berdasarkan analisis materi, ditemukan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menentukan ruang sampel, memahami peluang suatu kejadian, serta membedakan peluang empirik dan peluang teoretik. Siswa juga cenderung menghafal rumus tanpa memahami konsep yang mendasarinya. Berdasarkan temuan

tersebut, dikembangkan *hypermedia* pembelajaran berbasis web yang dirancang untuk memfasilitasi pembelajaran interaktif dan mendukung peningkatan pemahaman konsep siswa pada materi peluang.

b. Hasil Tahap *Design*

Tahap *design* menghasilkan rancangan awal *hypermedia* yang dikembangkan berdasarkan hasil analisis kebutuhan, karakteristik siswa, kurikulum, dan materi pembelajaran. Pada tahap ini disusun struktur pembelajaran yang memuat urutan penyajian materi, aktivitas eksploratif, simulasi interaktif, latihan soal, dan evaluasi yang dirancang untuk mendukung peningkatan pemahaman konsep siswa pada materi peluang. Struktur pembelajaran disusun secara sistematis dengan mengacu pada indikator pemahaman konsep sehingga setiap aktivitas yang terdapat dalam *hypermedia* memiliki tujuan pembelajaran yang jelas.

Selain itu, pada tahap ini juga disusun *storyboard* sebagai acuan dalam proses pengembangan *hypermedia*. *Storyboard* memuat rancangan tampilan, navigasi, alur interaksi pengguna, serta penempatan berbagai komponen multimedia yang akan digunakan dalam *hypermedia*. Hasil perancangan ini menjadi pedoman pada tahap *development* sehingga proses pengembangan dapat dilakukan secara terarah sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

Tahap *design* juga menghasilkan spesifikasi teknis *hypermedia* yang digunakan dalam proses pengembangan. *Hypermedia* dikembangkan menggunakan Articulate Storyline 3 sebagai perangkat utama untuk mengintegrasikan berbagai komponen multimedia dan navigasi non-linier. Elemen visual media dirancang menggunakan Canva dan Freepik, sedangkan simulasi interaktif dikembangkan menggunakan Visual Studio Code berbasis HTML, CSS, dan JavaScript. Selain itu, YouTube digunakan sebagai sumber video pembelajaran, Padlet digunakan sebagai media diskusi daring, dan Netlify digunakan sebagai layanan *hosting* sehingga *hypermedia* dapat diakses melalui *web browser*. Kombinasi berbagai perangkat lunak tersebut memungkinkan pengembangan *hypermedia* yang interaktif, terintegrasi, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran materi peluang.

c. Hasil Tahap *Development*

Tahap pengembangan menghasilkan produk *hypermedia* dengan judul “*Pirate of Probability: Petualangan Belajar Peluang*”. Nama tersebut diambil dari tema *hypermedia* yaitu bajak laut (*Pirate*) yang berpetualang mempelajari materi peluang (*probability*). Adapun beberapa gambaran mengenai *hypermedia* yang dihasilkan sebagai berikut.



Gambar 1. Halaman Utama

Hypermedia terdiri dari beberapa komponen yaitu halaman awal yang berisikan menu login dan menu utama dari *hypermedia* yang berisikan petunjuk, kompetensi, identitas pengembang, menu keluar, dan menu mulai untuk melanjutkan ke menu materi. Menu materi dikemas dengan bentuk petualangan antar pulau yang di setiap pulau memiliki indikator pembelajaran yang berbeda. Terdapat enam pulau yang dapat dieksplorasi dan selama mengeksplorasi pulau siswa akan ditemani oleh karakter bernama “Natha” yang tidak hanya menuntun tetapi juga turut hadir disetiap aksi yang dilakukan oleh siswa pada setiap pulauanya.



Gambar 2. Halaman Materi

Pada pulau pertama siswa diarahkan untuk belajar mengenai percobaan, definisi peluang, nilai peluang, titik sampel dan ruang sampel. Terdapat pula evaluasi formatif pada pulau ini untuk mendapatkan kompas yang digunakan memandu ke pulau berikutnya. Pada pulau kedua siswa akan diberikan materi bacaan mengenai peluang empirik serta ada evaluasi formatif untuk mendapatkan kompas pulau berikutnya. Pulau ketiga siswa akan menyajikan materi berbentuk video dengan materi peluang teoretik, tetapi siswa juga bisa menonton video mengenai materi pada pulau sebelumnya juga. Ketiga pulau awal ini adalah pulau materi yang akan menjadi dasar pada materi peluang.



Gambar 3. Halaman Simulasi

Selanjutnya, pada pulau keempat yang merupakan halaman simulasi untuk siswa melakukan pelemparan koin ataupun dadu. Pada halaman ini siswa membangun pemahaman konsep materi peluang mengenai hubungan antara peluang empirik dan teoretik. Berdasarkan simulasi yang mereka lakukan, siswa dapat menyimpulkan hubungan antar kedua jenis peluang bahwa semakin banyak percobaan nilai empirik akan mendekati nilai peluang teoretiknya. Setelah menarik kesimpulan dari hasil simulasi, siswa akan mendapat kompas untuk melanjutkan perjalanan. Pada pulau kelima berisikan asesmen yang akan menguji pemahaman siswa selama menggunakan *hypermedia*. Soal terdiri dari beberapa variasi soal yakni pilihan ganda, uraian, benar atau salah, dan drag n drop. Selain itu terdapat nilai minimal untuk mendapatkan kompas menuju pulau berikutnya, jika belum siswa dapat mengulang menyimak materi atau mengulang menjawab soal. Pada pulau terakhir atau pulau keenam adalah wadah diskusi antar pengguna *hypermedia* melalui platform padlet. Setelah mengeksplorasi keenam pulau yang merupakan komponen inti media, selanjutnya adalah halaman penutup yang berisikan umpan balik dan penutup *hypermedia*.

Produk yang dihasilkan harus dievaluasi terlebih dahulu melalui berbagai uji agar dapat lebih baik lagi, adapun beberapa uji yang dilakukan pada *hypermedia* diantaranya uji ahli materi dan ahli media yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil Rekapitulasi Uji Ahli Materi & Ahli Media

Variasi	Ahli Materi 1	Ahli Materi 2	Ahli Media 1	Ahli Media 2
Jumlah skor	48	49	37	37
Rata-rata skor	4,8	4,9	4,625	4,625
Rata-rata skor total	4,85		4,625	
Kriteria	Sangat tinggi		Sangat tinggi	

Berdasarkan tabel di atas, didapatkan rata-rata skor materi sebesar 4,85 pada kriteria sangat tinggi, dan skor media sebesar 4,625 pada kriteria sangat tinggi. Berdasarkan skor uji ahli ini menunjukkan bahwa *hypermedia* sesuai dengan tujuan pembelajaran dan dinyatakan valid serta layak digunakan. Namun masih terdapat beberapa masukan agar membuat *hypermedia* lebih baik lagi.

Setelah uji ahli, selanjutnya dilakukan uji *one-to-one* pada 3 orang perwakilan siswa dengan hasil sebagai berikut (1) Siswa telah mampu mengoperasikan *hypermedia* dengan baik, (2) *Hypermedia* dapat diakses dengan baik pada *smartphone* oleh siswa, namun dengan kendala pada video pembelajaran

dikarenakan terkendala jaringan, (3) siswa memahami fitur serta tombol navigasi dalam *hypermedia*, (4) Tulisan dan gambar terlihat jelas oleh siswa, (5) Siswa antusias dalam pengoperasian *hypermedia*. Setelah itu dilanjutkan dengan uji *small group* dengan hasil sebagian besar siswa dapat menggunakan *hypermedia* dengan baik dan menunjukkan ketertarikan terhadap tampilan visual, animasi, serta konsep petualangan yang disajikan. Siswa menyampaikan bahwa materi peluang lebih mudah dipahami karena disajikan secara interaktif melalui berbagai aktivitas pembelajaran. Meskipun demikian, ditemukan beberapa kendala berupa proses pemuatan halaman yang lambat pada beberapa perangkat serta beberapa bagian materi yang dinilai masih terlalu panjang. Berdasarkan temuan tersebut, dilakukan perbaikan berupa penyederhanaan teks dan optimalisasi media untuk meningkatkan kenyamanan penggunaan sebelum tahap implementasi.

d. Hasil Tahap Implementation

Tahap *implementation* dilakukan melalui uji terbatas pada 35 siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Singaraja untuk mengetahui tingkat usability dan efektivitas *hypermedia* dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi peluang. Usability *hypermedia* diukur menggunakan *User Experience Questionnaire* (UEQ) yang diberikan kepada seluruh siswa setelah menggunakan *hypermedia*. Adapun hasil penilaian usability yang disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 2. Rekapitulasi Penilaian Usabilitas

Aspek	Rata-rata	Kategori
Daya Tarik (<i>Attractiveness</i>)	2,64	Unggul (<i>Excellent</i>)
Kejelasan (<i>Perspicuity</i>)	2,25	Unggul (<i>Excellent</i>)
Efisiensi (<i>Efficiency</i>)	2,33	Unggul (<i>Excellent</i>)
Ketepatan (<i>Dependability</i>)	1,90	Unggul (<i>Excellent</i>)
Stimulasi (<i>Stimulation</i>)	2,55	Unggul (<i>Excellent</i>)
Kebaruan (<i>Novelty</i>)	2,48	Unggul (<i>Excellent</i>)

Berdasarkan rekapitulasi hasil dari uji usability dengan menggunakan UEQ menunjukkan semua aspek berada pada kategori unggul yang berarti *hypermedia* dinilai memberikan pengalaman belajar yang positif, menarik, dan mudah digunakan oleh siswa SMP dalam pembelajaran materi peluang.

Uji efektivitas dilakukan dengan *one group pretest-posttest design*. Instrumen pretest dan posttest yang disusun perlu diuji terlebih dahulu validitas dan reliabilitasnya agar soal-soal dalam sesuai dengan tujuan dan mampu mengukur kemampuan pemahaman konsep siswa. Adapun beberapa uji yang lalui yakni, uji ahli, konsistensi butir internal, serta reliabilitasnya. Setelah itu, instrumen digunakan pada satu kelas dengan 35 siswa untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep siswa. Data yang terkumpul diuji normalitasnya dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

Kegiatan	Shapiro-Wilk		
	Statistik	df	Sig.
Pre-Test	0,941	35	0,061
Post-Test	0,951	35	0,121

Berdasarkan tabel, data yang didapat berdistribusi normal dengan menggunakan Shapiro-Wilk dikarenakan jumlah sampel kurang dari 50 siswa. Nilai signifikansi berada $> 0,05$ yang berarti data pretest dan posttest berdistribusi normal. Data yang berdistribusi normal dilanjutkan dengan analisis data dengan uji t sampel berpasangan dengan hasil yang disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4. Hasil Uji t Sampel Berpasangan

Data	Selisih rata-rata	Nilai t	df	Sig (2-tailed)	Keterangan
Pretest - posttest	-32,17	-18,35	34	$< 0,001$	Terdapat perbedaan signifikan

Berdasarkan hasil uji paired sample t-test, diperoleh selisih rata-rata sebesar -32,17 dengan nilai signifikansi $p < 0,001$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai posttest siswa lebih tinggi dibandingkan nilai

pretest dan terdapat perbedaan yang signifikan antara keduanya. Dengan demikian, penggunaan *hypermedia* mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi peluang. Selanjutnya, untuk mengetahui tingkat keefektifan peningkatan yang terjadi, dilakukan analisis menggunakan rumus N-Gain berdasarkan nilai pretest dan posttest. Rekapitulasi hasil pretest dan posttest kemampuan pemahaman konsep matematika siswa disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Pretest dan Posttest

Penilaian Tes	Skor
Rata-rata Nilai Pretest	40,32
Rata-rata Nilai Posttest	72,38
Rata-rata nilai N-Gain	0,58
Kriteria Tingkat Keefektifan	Sedang

Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai N-Gain bernilai 0,58 yang mengindikasikan bahwa penggunaan *hypermedia* mampu meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa dengan kategori sedang.

e. Hasil Evaluation

Tahap evaluation dilakukan secara formatif pada setiap tahapan pengembangan untuk meninjau dan memperbaiki kekurangan yang ditemukan selama proses pengembangan *hypermedia*. Berdasarkan hasil evaluasi pada tahap validasi, *one-to-one test*, *small group*, dan tahap implementasi, *hypermedia* yang dikembangkan dinyatakan valid, memiliki usability yang baik, dan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi peluang. Temuan tersebut menunjukkan bahwa *hypermedia* telah memenuhi tujuan pengembangan sehingga layak digunakan dalam pembelajaran matematika SMP.

3.2. Pembahasan

Hypermedia yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan media pembelajaran berbasis web yang mengintegrasikan berbagai unsur multimedia seperti teks, gambar, audio, video, simulasi, evaluasi interaktif, dan forum diskusi dalam satu lingkungan pembelajaran yang saling terhubung. *Hypermedia* dikemas dalam tema petualangan bajak laut dengan judul *Pirate of Probability* yang dirancang untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam mempelajari materi peluang. Media ini terdiri atas enam pulau pembelajaran yang memiliki aktivitas berbeda, mulai dari penyampaian konsep, simulasi, evaluasi, hingga diskusi dan refleksi. Menurut Ted Nelson (1965), *hypermedia* memungkinkan berbagai bentuk informasi saling terhubung melalui hubungan non-linier sehingga pengguna dapat mengeksplorasi informasi sesuai kebutuhan belajarnya. Karakteristik tersebut memungkinkan siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih bervariasi dibandingkan pembelajaran yang hanya mengandalkan buku teks atau penjelasan guru. Selain mengintegrasikan berbagai bentuk multimedia, *hypermedia* juga dirancang sesuai dengan karakteristik siswa SMP yang cenderung menyukai pembelajaran visual dan interaktif. Penggunaan tema petualangan, karakter “Natha” sebagai pemandu pembelajaran, serta aktivitas belajar yang beragam bertujuan untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Fitur simulasi interaktif juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan eksplorasi konsep peluang secara mandiri sehingga pembelajaran tidak hanya berfokus pada hafalan rumus, tetapi juga pada pemahaman konsep. Dengan demikian, *hypermedia* yang dikembangkan berpotensi mendukung pembelajaran yang lebih eksploratif, variatif, dan mendukung berbagai model pembelajaran.

Hasil validasi menunjukkan bahwa *hypermedia* yang dikembangkan berada pada kategori sangat valid baik dari aspek materi maupun media. Tingginya tingkat validitas menunjukkan bahwa isi materi, tampilan, interaktivitas, dan fitur yang tersedia telah sesuai dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik siswa SMP. Selain itu, proses validasi yang melibatkan ahli materi dan ahli media memungkinkan penyempurnaan produk berdasarkan masukan yang diberikan sebelum media diimplementasikan kepada siswa. Temuan ini sejalan dengan penelitian Fitria dkk. (2024) yang menyatakan bahwa media pembelajaran yang dirancang sesuai kebutuhan siswa dan tujuan pembelajaran cenderung memperoleh tingkat validitas yang tinggi dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Hasil uji usability menggunakan *User Experience Questionnaire* (UEQ) menunjukkan bahwa seluruh aspek memperoleh kategori unggul. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *hypermedia* mampu memberikan

pengalaman belajar yang positif, menarik, dan mudah digunakan oleh siswa. Tingginya skor pada aspek daya tarik, stimulasi, dan kebaruan diduga dipengaruhi oleh penggunaan tema petualangan bajak laut, variasi aktivitas pembelajaran, serta tampilan visual yang interaktif. Sementara itu, tingginya skor pada aspek kejelasan, efisiensi, dan ketepatan menunjukkan bahwa navigasi dan fitur yang tersedia mudah dipahami oleh siswa selama proses pembelajaran. Temuan ini sejalan dengan penelitian Abdurrokhim dkk. (2022) yang menunjukkan bahwa penggunaan *hypermedia* berbasis web mampu meningkatkan keterlibatan dan partisipasi siswa dalam pembelajaran.

Sebelum digunakan untuk mengukur efektivitas media, instrumen tes terlebih dahulu diuji kualitasnya. Hasil uji validitas isi menggunakan formula Gregory menunjukkan bahwa seluruh butir soal dinyatakan valid dengan koefisien sebesar 1,00. Selanjutnya, hasil uji konsistensi internal menunjukkan bahwa seluruh butir soal memenuhi kriteria yang ditetapkan dan layak digunakan dalam penelitian. Adapun hasil uji reliabilitas memperoleh nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,715 yang berada pada kategori tinggi. Temuan tersebut menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan memiliki tingkat keakuratan dan konsistensi yang baik dalam mengukur pemahaman konsep siswa pada materi peluang.

Efektivitas *hypermedia* ditunjukkan oleh hasil *paired sample t-test* yang memperoleh nilai signifikansi sebesar $p < 0,001$ sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest siswa setelah menggunakan *hypermedia*. Selain itu, hasil perhitungan N-Gain diperoleh nilai sebesar 0,58 yang berada pada kategori sedang. Nilai N-Gain sebesar 0,58 menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman konsep siswa berada pada kategori sedang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *hypermedia* mampu membantu siswa memahami konsep peluang dengan lebih baik dibandingkan sebelum pembelajaran. Namun demikian, peningkatan yang diperoleh belum mencapai kategori tinggi. Kondisi ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satunya adalah adanya kendala teknis berupa kualitas koneksi internet yang berbeda pada setiap perangkat siswa sehingga proses pemuatan video pembelajaran dan simulasi interaktif tidak selalu berjalan optimal. Selain itu, implementasi *hypermedia* dilakukan dalam waktu yang terbatas sehingga pemanfaatan media dalam pembelajaran belum dapat dilakukan secara berkelanjutan. Meskipun demikian, kategori sedang yang diperoleh menunjukkan bahwa *hypermedia* memiliki potensi yang baik untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa melalui penyajian materi yang mengintegrasikan teks, video, simulasi, asesmen, dan aktivitas diskusi dalam satu lingkungan belajar yang interaktif. Temuan ini sejalan dengan penelitian Tampubolon dkk. (2021) yang menyatakan bahwa penggunaan multimedia interaktif mampu membantu siswa memahami konsep matematika yang bersifat abstrak. Dengan demikian, *hypermedia* yang dikembangkan berpotensi menjadi alternatif media pembelajaran yang dapat mendukung peningkatan pemahaman konsep siswa pada materi peluang SMP.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan *hypermedia Pirate of Probability* pada materi peluang SMP menggunakan model ADDIE. *Hypermedia* yang dikembangkan mengintegrasikan berbagai unsur multimedia dan aktivitas pembelajaran interaktif dalam lingkungan pembelajaran berbasis web. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *hypermedia* memenuhi kriteria valid berdasarkan penilaian ahli serta memiliki usability yang sangat baik berdasarkan hasil *User Experience Questionnaire* (UEQ) yang seluruh aspeknya berada pada kategori unggul. Selain itu, *hypermedia* dinyatakan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa yang ditunjukkan oleh adanya perbedaan signifikan antara nilai pretest dan posttest ($p < 0,001$) serta perolehan nilai N-Gain sebesar 0,58 dengan kategori sedang. Temuan ini menunjukkan bahwa *hypermedia* berpotensi menjadi alternatif media pembelajaran yang dapat mendukung pembelajaran matematika yang lebih interaktif, menarik, dan bermakna bagi siswa SMP.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, penelitian menggunakan desain *one group pretest-posttest* tanpa kelompok kontrol sehingga peningkatan hasil belajar tidak dapat dibandingkan secara langsung dengan pembelajaran menggunakan media lain. Kedua, penelitian hanya melibatkan satu kelas pada satu sekolah sehingga generalisasi hasil penelitian masih terbatas. Ketiga, penggunaan *hypermedia* masih bergantung pada ketersediaan koneksi internet yang memadai sehingga pengembangan lebih lanjut dapat diarahkan pada peningkatan aksesibilitas dan penerapan pada materi matematika lainnya. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat melibatkan kelompok kontrol dan jumlah sampel yang lebih luas untuk memperoleh gambaran efektivitas *hypermedia* yang lebih komprehensif.

Bibliografi

- Abdurrokhim, A., Kuswandi, D., & Ulfa, S. (2022). Pengembangan Pembelajaran Berbasis Web Dengan Pendekatan Guided Discovery Berbantuan Hypermedia Untuk Siswa SMP. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 5(2), 121–131. <https://doi.org/10.17977/um038v5i22022p121>
- Afifah Aulia Zayrin, Hayatun Nopus, Khalista Khansa Maizia, Siska Marsela, Rully Hidayatullah, & Harmonedi, H. (2025). Analisis Instrumen Penelitian Pendidikan (Uji Validitas Dan Relibilitas Instrumen Penelitian). *Jurnal QOSIM Jurnal Pendidikan Sosial & Humaniora*, 3(2), 780–789. <https://doi.org/10.61104/jq.v3i2.1070>
- Andriani, A., Dewi, I., Sihombing, W. L., & Ramadhani, D. (2023, Oktober 24). Development of Learning Media Based on Articulate Storyline 3 to Improve Student's Understanding of Mathematical Concepts. *5th International Conference on Innovation in Education, Science, and Culture (ICIESC)*. <https://doi.org/10.4108/eai.24-10-2023.2342258>
- Candiasa, I. M. (2022). Application of Instructional Design Models by Prospective Teacher Students. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 55(3), 640–652. <https://doi.org/10.23887/jpp.v55i3.54946>
- Darmawati, & Dalle, A. (2019). *Hypermedia* (A. Syaddad, Ed.; 1 ed.). CV Kaaffah Learning Center.
- Diah, L., Patni, P., Parwati, N. N., & Suharta, I. G. P. (2018). Peningkatan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Air Disertai Penilaian Portofolio. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 7(1).
- Fitria, Sunismi, & Fuady, A. (2024). Validity of Interactive Media to Strengthen Understanding Concepts in Integer Class VII. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 11. <https://doi.org/https://doi.org/10.21831/jitp.v11i1.64289>
- Mawaddah, S., & Maryanti, R. (2016). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP dalam Pembelajaran Menggunakan Model Penemuan Terbimbing (Discovery Learning). *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 76–85.
- Mertasari, N. M. S., & Candiasa, I. M. (2022). Formative Evaluation of Digital Learning Materials. *Journal of Education Technology*, 6(3), 507–514. <https://doi.org/10.23887/jet.v6i3>
- Ningsih, Y. L. (2016). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Mahasiswa melalui Penerapan Lembar Aktivitas Mahasiswa (LAM) Berbasis Teori APOS pada Materi Turunan. *Edumatica*, 06.
- Parwati, N. N., Suharta, G. P., Gde, I., Sudatha, W., & Arimbawa, G. A. (2023). Media Pembelajaran Interaktif-Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Karakter Positif Siswa. *Proceeding Senadimas*, 8, 2986–4615.
- Puspendik. (2019). *Laporan hasil ujian Nasional SMP/MTS tahun ajaran 2018/2019*. <https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id/>
- Reyes-Garcia, E., & Bouhaï, N. (Ed.). (2017). *Designing Interactive Hypermedia Systems* (1 ed., Vol. 2). ISTE & Wiley.
- Rosyita, M., Tsurayya, A., Matematika, P., Keguruan, F., Pendidikan, I., Muhammadiyah, U., Hamka, J., Limau, K., Baru, J., & Selatan, I. (2021). *Pengembangan Video Pembelajaran Matematika Materi Peluang Berbasis Sparkol Videoscribe untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas VIII SMP/MTs*. 05(0), 3136–3147.
- Santoso, H. B., Schrepp, M., & Kartono, R. Y. (2016). *Measuring User Experience of the Student-Centered e-Learning Environment* (Vol. 13). <http://sumi.ucc.ie/>
- Suarsana, I. M., Mahayukti, G. A., Sudarma, I. K., & Pujawan, A. A. G. S. (2019). The Effect of Interactive Mathematics Learning Media toward Mathematical Conceptual Understanding on Probability of Hearing-impaired Students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1165(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1165/1/012021>
- Tampubolon, A. M., Hasibuan, I. S., Hasibuan, A., & Suzana, Y. (2021). Development Of Learning Device Approach Realistic Mathematics To Improve Mathematical Communication Skills Of Students. *International Journal Of Humanities Education And Social Sciences (IJHESS)*, 1(2), 22–28.
- Ted Nelson. (1965). Complex Information Processing: A File Structure for the Complex, the Changing, and the Indeterminate. *Proceedings of the 1965 20th National Conference*, 84–100.