



Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis HTML 5 Package Materi Rasio melalui Pendekatan Representasi Matematis

Hamdan Sugilar^{1,*}, Tatang Herman², Darhim³

^{1,2,3}*Prodi Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Dr. Setiabudhi No 229, Bandung, Jawa Barat, Indonesia*

**hamdansugiar@upi.edu*

Received: 17 Desember 2024 ; Accepted: 24 April 2025 ; Published: 05 Mei 2025

DOI: <http://dx.doi.org/10.15575/jp.v9i1.322>

Abstrak

Pengembangan e-modul interaktif dengan pendekatan representasi matematis menjadi salah satu bahan ajar konsep rasio. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan sumber belajar berupa e-modul interaktif berbasis HTML5 Package untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis. Metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Sumber data diperoleh dari validator materi, validator media, dan siswa kelas VII salah satu SMP di Kabupaten Bandung. Analisis data pengembangan e-modul interaktif berbasis HTML5 Package menunjukkan kriteria sangat valid dari ahli materi dan media, kriteria praktis dari siswa, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul interaktif berbasis HTML5 Package dapat dijadikan sebagai sumber belajar untuk mempelajari materi rasio dimana saja dan kapan saja karena praktis, efisien, serta mampu meningkatkan motivasi dan kemampuan representasi matematis siswa.

Kata Kunci: E-Modul Interaktif, HTML 5 Package, Rasio, Representasi Matematis.

Abstract

The development of interactive e-modules with a mathematical representation approach has become one of the teaching materials for ratio concepts. The purpose of this research is to develop a learning resource in the form of an interactive HTML5 Package-based e-module to enhance mathematical representation skills. The method used is research and development with the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). Data sources were obtained from material validators, media validators, and seventh-grade students from one of the junior high schools in Bandung Regency. Data analysis for the development of HTML5 Package-based interactive e-modules shows very valid criteria from material and media experts, practical criteria from students, and effectiveness in improving mathematical representation skills. The research results show that the HTML5 Package-based interactive e-module can serve as a learning resource for studying ratio material anywhere and anytime because it is practical, efficient, and capable of enhancing students' motivation and mathematical representation skills.

Keywords: *Interactive Module, HTML 5 Package, Ratio, Mathematical Representation.*

A. Pendahuluan

Memahami dan mengerti matematika membutuhkan proses dan upaya, salah satunya adalah dengan menyiapkan situasi belajar dan bahan ajar yang mengkondisikan suasana lingkungan belajar yang baik. Siswa aktif secara mental dalam berpikir dalam memahami suatu teks atau konteks, dalam hal ini materi tentang rasio. Salah satu aspek matematika yang dapat mendukung perkembangan kemampuan tersebut adalah kemampuan merepresentasikan masalah secara matematis (Marliani dkk., 2022 : 113). Kemampuan yang diharapkan setelah peserta didik mempelajari matematika, harus berdasarkan tujuan yang direncanakan dan ditetapkan, seperti kemampuan penalaran, komunikasi, pemahaman, berpikir kritis, kreatif, logis, sistematis, aljabar, statistic, kemampuan refresentasi matematis, metakognitif dan lainnya, semua elemen pembelajaran harus mengacu pada tujuan tersebut sehingga suasana belajar siswa dapat berlangsung dengan tepat. Menurut Mahendra dkk., (2019:287) keterampilan representasi matematis sebagai kemampuan peserta didik untuk menggagaskan kembali ide dan konsep matematika sebagai sarana untuk menyelesaikan masalah dan menemukan solusi dengan menggunakan berbagai model matematika, seperti notasi, simbol, gambar, grafik, diagram, atau ekspresi matematis.

Hasil penelitian menunjukkan pemahaman siswa terhadap matematika bervariasi; banyak yang berada pada kategori sedang, pemahaman yang rendah terhadap materi rasio memengaruhi kemampuan pemecahan masalah (Sjahrawi et al., 2024). Siswa mengalami kesulitan dengan konsep rasio dan kuantitas intensif, kesulitan terus berlanjut dalam memahami kuantitas relatif dan komponen kritis (Castillo & Fernández, 2022). Temuan ini menunjukkan perlunya pendekatan yang lebih baik dalam pengajaran untuk membantu siswa mengatasi kesulitan yang mereka hadapi. Kesulitan merepresentasikan matematika yang dihadapi oleh peserta didik bervariasi, peserta didik belum mampu mengembangkan ide untuk merumuskan soal, akibatnya salah dalam menafsirkan pertanyaan dan memberikan jawaban yang tidak tepat, kemampuan refresentasi matematik pada indikator representasi visual 65,2%; indikator representasi ekspresi maupun persamaan 43,5%; dan indikator representasi kata-kata 41,2% (Panduwinata et al., 2019). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa masih perlu diperhatikan untuk dapat ditingkatkan (Suningsih & Istiani, 2021). Kemampuan representasi simbolik dan kemampuan representasi yang paling tidak dikuasai oleh siswa adalah representasi gambar (Mulyaningsih et al., 2020) pada indikator kemampuan representasi verbal dan indikator kemampuan representasi gambar atau visual ketiga subjek yang diteliti sudah cukup menguasai (Silviani et al., 2021). Untuk itu pentingnya pengembangan pemahaman konseptual, strategi pemecahan masalah yang efektif, serta peningkatan keterampilan literasi matematika dan penggunaan representasi visual dalam pengajaran (Tito & Muhtadi, 2024).

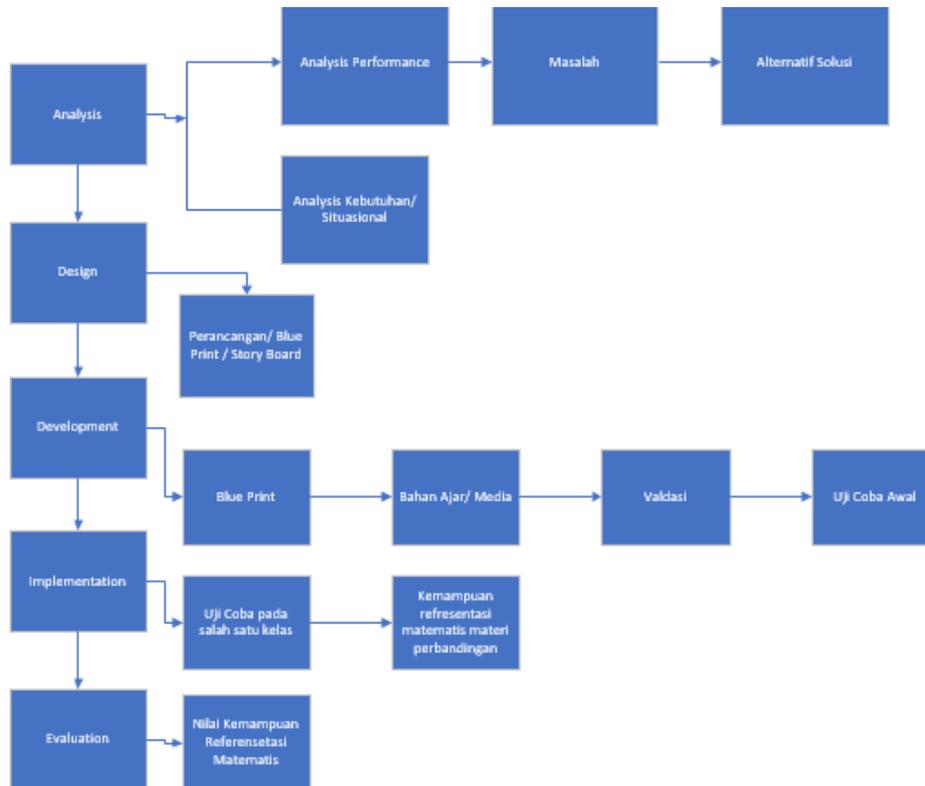
Salah satu upaya dalam menciptakan lingkungan belajar aktif dan interaktif dengan pembelajaran berbantuan elektronik modul atau e-modul, sehingga hambatan belajar siswa dapat teratasi. Qotimah & Mulyadi, (2021:152) mengartikan e-modul interaktif sebagai suatu metode pembelajaran yang menyajikan informasi secara elektronik dalam bentuk teks, gambar, audio, dan video. siswa lebih termotivasi untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran (Agung, 2023). Menurut Cheva & Zainul (2019:29) E-modul adalah materi pembelajaran digital yang berisi informasi dalam format mandiri. Berdasarkan temuan hasil penelitian sebelumnya,

peneliti akan mengembangkan e-modul sebagai alat pembelajaran berupa e-modul interaktif dengan berbasis aplikasi HTML 5 Package yang memiliki peluang dalam peningkatan kemampuan representasi matematis yang dimiliki oleh peserta didik. Kemampuan representasi matematis peserta didik melalui media pembelajaran salah satunya berupa e-modul interaktif dengan berbasis aplikasi HTML 5 Package untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik. Menurut Dwiyanti dkk., (2021:77) modul elektronik (e-module) diakui sebagai media pembelajaran yang mengandung skema belajar yang terencana, dapat dibuat secara procedural, sistematis dan terarah, salah satunya yaitu e-modul interaktif berbasis HTML 5 Package yang kemudian akan dikembangkan peneliti. E-Modul ini dapat membantu guru menyajikan materi pembelajaran dengan cara yang menarik (Gusmilarni dkk., 2022:225). Sehingga pengembangan E-Modul berbasis HTML 5 Package hadir sebagai upaya meningkatkan kemampuan representasi matematis dan self-regulated learning peserta didik.

Penelitian mengenai kesulitan siswa kelas tujuh dalam memahami materi perbandingan sangat penting untuk dilakukan, mengingat materi ini merupakan dasar yang krusial dalam pembelajaran matematika. Banyak siswa mengalami berbagai tantangan dalam memahami konsep perbandingan, yang dapat berdampak pada kemampuan mereka dalam menyelesaikan soal-soal matematika yang lebih kompleks di kemudian hari. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suatu e-modul materi rasio dengan bantuan html 5 package, yang dalam proses pengembangannya disertai dengan evaluasi tahap demi tahap sehingga e-modul yang dibuat sesuai dengan karakteristik materi dan siswa, selain itu deskripsikan letak kesulitan yang dialami siswa, termasuk faktor-faktor yang mempengaruhi pemahaman mereka terhadap materi perbandingan. Dengan menganalisis kesulitan ini, diharapkan dapat ditemukan strategi yang efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa dan membantu mereka mengatasi hambatan dalam belajar matematika.

B. Metode Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode penelitian dan Pengembangan (R&D) dengan menggunakan model ADDIE dengan serangkaian 5 tahapan yaitu *Analysis* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi) disarkan pada teori branch (Branch, 2009). Kelima tahapan ini ditempuh secara sistematis, di mana suatu kerangka kerja terstruktur digunakan untuk panduan pengembangan instruksional (Asmayanti dkk., 2020:260). Menurut Usta & Güntepe (2017:201) keunggulan dari model ADDIE adalah kesederhanaannya, kemudahan dalam pemahaman, serta struktur yang mendukung metode pengajaran yang berorientasi pada peserta didik. Langkah tersebut disajikan pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Pengembangan E-Modul Interaktif berbasis *HTML5 Package* menggunakan model *ADDIE*

Pada Gambar 1. pengembangan e-modul interaktif menggunakan model ADDIE dijelaskan penelitian diawali dengan proses analisis (*analysis*) terdiri dari: analisis buku yang digunakan siswa, analisis karakteristik peserta didik, dan analisis spesifikasi kebutuhan e- modul. Selanjutnya tahap desain (*design*) produk awal dengan penyusunan teks dan membuat storyboard, pada tahapan ini disertai dengan evaluasi desain untuk memastikan bahwa desain yang dibuat sesuai dengan kebutuhan siswa. Di tahap pengembangan (*development*) e-modul interaktif dibuat berbasis aplikasi HTML 5 package, peneliti melakukan validasi ahli, kepada ahli media dan ahli materi sampai produk valid dan bisa diimplementasikan. Pada tahapan implementasi (*implementation*) pada peserta didik dengan menguji efektivitas dan praktikalitas. Setelah diimplementasikan kemudian peneliti akan menentukan alat evaluasi dan memperbaiki kekurangan dari e-modul interaktif berbasis HTML 5 package.

Instrumen penelitian yang digunakan yaitu instrumen tes dan non tes. Instrumen tes dalam penelitian ini yaitu lembar tes soal untuk peserta didik berdasarkan kemampuan representasi matematis yang diuji kepada skala kecil. Sedangkan untuk instrumen non tes yaitu lembar validasi ahli materi dan ahli media, angket praktikalitas, dan wawancara kepada siswa. Penelitian ini menggunakan dua jenis analisis data yaitu analisis data secara kualitatif. Hasil

dari validitas dan praktikalitas e-modul interaktif berbasis HTML5 package dapat dikategorikan sesuai tabel kriteria validitas dan praktikalitas media sebagai berikut:

Tabel 1. Tingkat dan Kriteria Validitas

Tingkat Validitas(%)	Kriteria Validitas
81 – 100	Sangat Valid
61 – 80	Valid
41 – 60	Cukup Valid
21 – 40	Kurang Valid
0 – 20	Tidak Valid

Sumber : (Riduwan, 2011)

Efektivitas e-modul interaktif berbasis *HTML5 Package* diperoleh dari ketuntasan peserta didik dalam menjawab soal tes kemampuan representasi matematis yang melebihi KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) yang ditetapkan di salah satu SMPN di Kabupaten Bandung yaitu sebesar 71.

Tabel 2. Kriteria Ketuntasan dan Keefektifan Media

Ketuntasan Peserta di dik (%)	Kriteria Keefektifan
$81 < \bar{x} < 100$	Sangat efektif
$61 < \bar{x} < 80$	Efektif
$41 < \bar{x} < 60$	Cukup Efektif
$21 < \bar{x} < 40$	Kurang Efektif
$\bar{x} \leq 20$	Tidak Efektif

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Menurut Dwiyantri dkk., (2021:77) modul elektronik (e-module) diakui sebagai media pembelajaran yang mengandung skema belajar yang terencana, dapat dibuat secara procedural, sistematis dan terarah, salah satunya yaitu e-modul interaktif berbasis HTML 5 Package yang dikembangkan peneliti. E-Modul ini dapat membantu guru menyajikan materi pembelajaran dengan cara yang menarik (Gusmilarni dkk., 2022:225), sehingga pengembangan E-Modul berbasis HTML 5 Package hadir sebagai upaya meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik. Untuk mengoptimalkan peserta didik dalam mempelajari matematika, salah satunya guru harus memperhatikan *prior knowledge* siswa melalui pretes atau tes materi prasyarat, sehingga dapat diketahui kebutuhan siswa dalam mempelajari materi, dalam hal ini perbandingan. Ketika siswa belajar menggunakan e-modul, dapat memperhatikan aspek interaktivitas, sehingga siswa tidak merasa kebingungan dalam mempelajari materi dari e-modul tersebut, begitupun pada tampilan e-modul dapat membangun konstruktivisme.

1. Proses Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis *HTML 5 Package*

a. Tahap *Analysis* (Analisis)

Pada tahapan ini, peneliti melakukan analisis terhadap beberapa aspek diantaranya, analisis buku yang digunakan siswa, analisis karakteristik peserta didik, dan analisis spesifikasi kebutuhan e-modul. Analisis ini dilakukan dengan tujuan sebagai pedoman peneliti untuk mengetahui kebutuhan awal pada pengembangan e-modul interaktif berbasis *HTML 5 Package*. Berikut adalah deskripsi dari hasil analisis yang telah dilakukan oleh peneliti.

1) Analisis Buku yang digunakan Siswa

Buku yang tersedia belum menyajikan konsep dasar tentang rasio dengan lengkap, sehingga bila siswa mempelajarinya harus memahami terlebih dahulu materi pra syarat tentang rasio dan perbandingan. Untuk itu pada e-modul ini dibahas pengertian rasio, rasio senilai dan berbalik nilai. Pada modul yang dibuat menampilkan referentasi matematis rasio dan bentuk-bentuknya. Analisis kemampuan referentasi matematis. Kemampuan representasi matematis sangat penting untuk proses pembelajaran matematika karena dibutuhkan untuk mengidentifikasi objek matematika, memecahkan masalah, dan memberikan penjelasan. (Santia, dkk., 2019 : 365). Kemampuan merepresentasikan ide-ide matematis mencakup keterampilan dalam mengubah notasi, simbol, tabel, gambar, grafik, diagram, membuat suatu persamaan atau ekspresi matematis lainnya ke dalam berbagai bentuk (Mahendra dkk., 2019 : 287).

Buku yang digunakan oleh siswa pada lokus penelitian tidak disertai dengan buku pelengkap lainnya, sehingga ada pandangan siswa bahwa buku tersebut sulit dimengerti dan harus berkali-kali baca karena penjelasannya terlalu singkat dan bahasanya kurang dimengerti. Penjelasan yang terlalu teoritis: Beberapa buku cenderung memberikan penjelasan yang terlalu teoritis tanpa memberikan ilustrasi visual atau contoh yang konkret. Ini dapat membuat siswa merasa kesulitan untuk memahami konsep rasio secara mendalam. Berikut capaian pembelajaran matematika pada siswa kelas V sekolah dasar.

Tabel 3. Capaian Pembelajaran (CP)

Capaian Pembelajaran (CP) tahun 2024
Bilangan
Di akhir fase D, peserta didik dapat membaca, menulis, dan membandingkan bilangan bulat, bilangan rasional dan irasional, bilangan desimal, bilangan berpangkat bulat dan akar, bilangan dalam notasi ilmiah. Mereka dapat menerapkan operasi aritmetika pada bilangan real, dan memberikan estimasi/perkiraan dalam menyelesaikan masalah (termasuk berkaitan dengan literasi finansial). Peserta didik dapat menggunakan faktorisasi prima dan pengertian rasio (skala, proporsi, dan laju perubahan) dalam penyelesaian masalah.

Untuk mewujudkan CP peserta didik dapat menggunakan dan memahami pengertian rasio (skala, proporsi, dan laju perubahan) dalam penyelesaian masalah. E-modul yang dibuat dan

disajikan pada html 5 package, disertai dengan peta konsep dan penjelasan materi dengan pendekatan representasi matematis dengan representasi visual kotak persegi dan gambar. Adapun indikator materi rasio sebagai berikut: memahami konsep rasio, menghitung rasio, dan menerapkan rasio dalam masalah kontekstual: Siswa diharapkan dapat menerapkan konsep rasio dalam situasi nyata, seperti dalam konteks peta, skala, atau perbandingan dalam kehidupan sehari-hari.

2) Analisis Karakter Peserta Didik

Analisis ini dilaksanakan melalui cara dengan melakukan kegiatan wawancara dengan salah satu guru di SMPN di Kabupaten Bandung bagian kesiswaan yang mengungkapkan bahwa peserta didik saat ini sudah mulai bergantung pada *smartphone*. Semenjak pandemi, peserta didik terbiasa menggunakan *smartphone*, bahkan masuk ke dalam tahap ketergantungan. Bila diberikan tugas, sekitar 10-15 menit menggunakannya untuk mengerjakan tugas atau belajar, sisa waktunya hp digunakan untuk browsing lainnya main games, video, media sosial atau lainnya. Berdasarkan informasi ini, peneliti memutuskan untuk membuat multimedia pembelajaran matematik e-modul. Hal tersebut didukung oleh ketertarikan peserta didik kepada media yang cenderung praktis. Peneliti memanfaatkan hal tersebut dengan memadukan materi rasio dengan kehidupan peserta didik sehari-hari. Guru juga berharap agar *smartphone* dapat dimanfaatkan lebih baik lagi khususnya dalam proses pembelajaran di kelas.

3) Analisis spesifikasi kebutuhan e-modul

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan e-modul berbasis android yang dapat diakses melalui berbagai perangkat seperti *smartphone*, tablet, komputer, dan PC dengan sistem operasi software. Hal tersebut memungkinkan peserta didik untuk mengakses dan menggunakan e-modul ini secara fleksibel di mana pun, kapan pun, dan bersama siapa pun, tidak terbatas pada ruang kelas atau waktu pertemuan tertentu saja. Spesifikasi dari e-modul yang dikembangkan pada penelitian ini adalah untuk mata pelajaran matematika kelas VII dengan fokus pada materi rasio. E-modul ini dirancang sebagai paket pembelajaran mandiri yang berperan sebagai tambahan dalam proses pembelajaran.

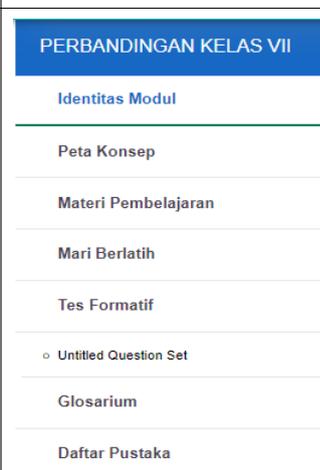
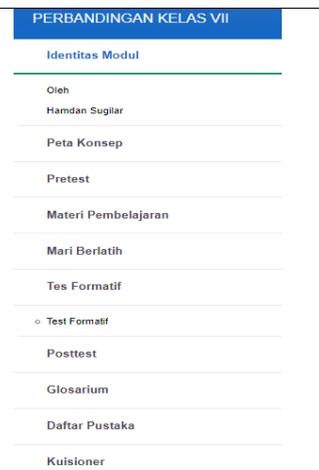
b. Desain Pengembangan Media Pemilihan format (*Format selection*)

Tahap pengembangan selanjutnya yaitu tahap *design* atau perancangan. Setelah tahap analisis, peneliti memasuki tahap desain, yang merupakan langkah krusial dalam proses penelitian pengembangan. Pada tahap ini, peneliti merancang solusi atau produk yang akan dikembangkan dengan memperhatikan beberapa aspek penting. Merumuskan rencana yang jelas mengenai bagaimana produk akan berfungsi, ini mencakup spesifikasi teknis, fitur-fitur yang akan disertakan, serta bagaimana produk tersebut akan memenuhi kebutuhan yang telah diidentifikasi pada tahap analisis. Rencana ini harus mencakup semua elemen yang diperlukan untuk memastikan bahwa produk dapat beroperasi dengan baik dan sesuai dengan tujuan yang diinginkan.

Selain merancang fungsi produk, peneliti juga perlu mempertimbangkan bagaimana pengguna akan berinteraksi dengan produk tersebut. Ini melibatkan desain antarmuka pengguna (*user interface*) yang intuitif dan mudah digunakan, serta pengalaman pengguna (*user experience*) yang menyenangkan. Peneliti harus memastikan bahwa produk tidak hanya efektif tetapi juga menarik bagi pengguna. Tahap desain juga mencakup pembuatan *prototipe* yang

berfungsi sebagai model awal dari produk yang memungkinkan peneliti untuk menguji ide-ide mereka dan mendapatkan umpan balik awal dari pengguna. Umpan balik ini sangat berharga untuk melakukan perbaikan sebelum produk akhir dikembangkan. Tujuan dari tahap design adalah untuk merancang e-modul rasio berbantuan *HTML 5 Package* yang akan dikembangkan. Format e-modul rasio yang dikembangkan disesuaikan dengan hasil analisis pada tahap *define* atau pendefinisian, yaitu hasil dari analisis awal akhir, analisis siswa, analisis konsep, analisis tugas, dan perumusan tujuan pembelajaran. Adapun hasil dari pemilihan format yang dilakukan peneliti seperti yang terlihat pada tabel 4.

Tabel 4. Desain Awal dan Akhir Menu dan Materi

Tampilan	Desain Awal	Desain Akhir
Menu		
Materi		

Tabel 4 adalah pemilihan format yang dipilih yang bertujuan untuk membuat e-modul rasio berbantuan *software book creator* semenarik mungkin agar siswa tertarik untuk mengaksesnya dan bisa membantu siswa memahami materi rasio. Hasil evaluasi pada tahap desain terdiri dari. Penambahan menu pretes, postes, dan kuisisioner. Penambahan materi skala, sehingga materi lebih lengkap lagi.

Tabel 5. Desain Awal dan Akhir Menu Pretes-Postest, Tes Formatif dan Kuisisioner

Tampilan	Desain Awal	Desain Akhir
Pretest- Postes	Tidak ada	<p>Soal Tes</p> <p>Petunjuk: Untuk soal berbentuk pilihan ganda, Silahkan klik pada huruf a, b, c, atau d di depan jawaban yang anda pilih dan untuk soal uraian, jawab dengan tulisan tangan</p> <p>1. Dua orang kakak beradik, yaitu A dan B menabung uang dalam celengan dengan perbandingan 3 : 4 setiap bulannya. Jika B menabung uang Rp 10.000,- lebih banyak daripada A, maka uang yang ditabung A setiap bulannya adalah</p> <p>a. Rp. 20.000,- b. Rp. 25.000,- c. Rp 30.000,- d. Rp 35.000,-</p>
Evaluasi	 <p>Banyak kelereng A 2 unit = 40 buah sehingga 1 unit = 20 buah. Banyak kelereng B 3 unit x 20 buah = 60 buah. Karena banyak kelereng A mula-mula 40 buah, setelah diberi lagi temannya 8 buah, maka banyak kelereng A adalah 48 buah. Selisih banyak kelereng A dengan banyak kelereng B adalah 60 - 48 = 12 buah. Jadi perbandingan banyak kelereng A terhadap banyak kelereng B setelah A diberi lagi 8 buah adalah 4 : 5.</p>	 <p>Banyak kelereng A 2 unit = 40 buah sehingga 1 unit = 20 buah. Banyak kelereng B 3 unit x 20 buah = 60 buah. Karena banyak kelereng A mula-mula 40 buah, setelah diberi lagi temannya 8 buah, maka banyak kelereng A adalah 48 buah. Selisih banyak kelereng A dengan banyak kelereng B adalah 60 - 48 = 12 buah. Jadi perbandingan banyak kelereng A terhadap banyak kelereng B setelah A diberi lagi 8 buah adalah 4 : 5.</p>

Kuisisioner

Aplikasi e-modul berbantuan html 5package ini materi rasio ini, mudah dipahami dan menjadi lebih mengerti

- Sangat Setuju
- Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Tidak ada

Perhatian Siswa
e-modul ini membantu saya memahami materi rasio dengan baik

- Sangat Setuju
 - Setuju
 - Tidak Setuju
 - Sangat Tidak Setuju
-

Pada table 5 desain awal dan akhir menu pretes-postest, tes formatif dan kuisisioner. Pretes digunakan untuk mengukur pengetahuan atau kemampuan awal peserta didik sebelum mereka terlibat dalam pembelajaran. Ini membantu pengembang media untuk memahami tingkat pemahaman awal siswa dan menyesuaikan materi yang akan disampaikan. Melalui analisis hasil pretes dan postes, pengembang dapat mengidentifikasi area di mana peserta didik mengalami kesulitan. Ini memungkinkan pengembang untuk melakukan perbaikan pada media atau metode pengajaran yang digunakan.

c. Tahap *Implementation* (implementasi)

Setelah E-modul interaktif Berbasis *HTML5 Package* telah melalui tahap validasi ahli media dan materi. Selanjutnya, uji coba dilakukan pada siswa kelas VII untuk menentukan apakah e-modul yang telah dikembangkan dapat digunakan dan disebarluaskan. Setelah pembelajaran selesai dan soal tes pengukuran kemampuan representasi matematis, peneliti kemudian melakukan tanya jawab kepada peserta didik mengenai komentar terhadap pengaplikasian e-modul interaktif berbasis *HTML5 Package* pada pembelajaran matematika. Respon peserta didik sangat antusias dan memberikan umpan balik yang positif serta mengungkapkan kesan yang baik terhadap E-modul interaktif berbasis *HTML 5 Package*, sehingga tidak ada kebutuhan untuk melakukan revisi. Produk akhir dalam penelitian ini adalah e-modul interaktif berbasis *HTML5 Package* yang layak digunakan pada proses pembelajaran matematika.

d. Tahap *Evaluation* (evaluasi)

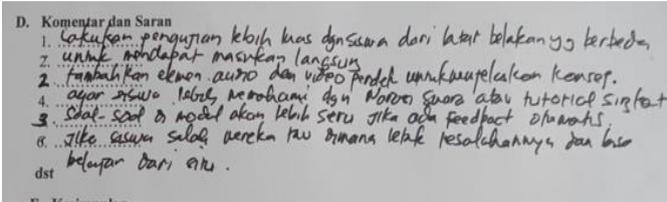
Tahap evaluasi peneliti meninjau kembali setelah produk telah diimplementasikan kepada peserta didik, apakah masih terdapat kekurangan atau tidak terkait produk e-modul interaktif berbasis *HTML 5 Package*, jika masih terdapat kekurangan maka hal tersebut akan menjadi saran atau masukan yang terdapat di kesimpulan dan saran.

1) Validitas e-modul interaktif berbasis *HTML 5 Package*

Hasil validasi dari ahli media maupun ahli materi menjadi tolak ukur layak tidaknya e-modul interaktif berbasis *HTML5 Package* tersebut untuk digunakan pada pembelajaran. Tahapan

validasi ini dilaksanakan sebanyak dua kali yaitu sebelum dan sesudah dilaksanakannya uji coba skala kecil.

Tabel 6. Validasi dan Saran dari Ahli Media dan Materi

Ahli Media	Komentar dan Saran	Tindak Lanjut
	 <p>D. Komentar dan Saran</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. lakukan pengujian lebih luas dgn siswa dari kelas belakanyg berbeda 2. untuk mendapat masukan langsung 3. tambahkan elemen audio dan video pendek untuk menjelaskan konsep. 4. agar siswa lebih memahami dgn Materi Suara atau tutorial singkat 5. saat saat di modul akan lebih seru jika ada feedback di mana 6. jika siswa salah mereka tau dimana letak kesalahannya dan bisa belajar dari itu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sudah diuji coba ke 1 kelas siswa SMPN kelas 7 • Sudah ditambahkan elemen video • Sudah ditambahkan feed back untuk jawaban yang belum benar

Materi	<p>C. Komentar dan Saran</p> <p>① Pada pretest masih tertulis posttest & linknya ② Pada peta konsep ada skala tetapi & materi belum ada skala ③ Skala sebaiknya & kenakan sebelum perbandingan senilai dan berbalik nilai ④ Pada pengetahuan "per" sebaiknya dengan equation</p> <p>D. Kesimpulan sehingga $\frac{3}{5}$ bukan $\frac{3}{5}$</p> <p>Media pembelajaran berbasis <i>software</i> yang dikembangkan ini dinyatakan :</p> <table border="1"> <tr> <td>Layak digunakan tanpa revisi</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Layak digunakan dengan revisi</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Belum layak digunakan</td> <td></td> </tr> </table>	Layak digunakan tanpa revisi		Layak digunakan dengan revisi	✓	Belum layak digunakan		<ul style="list-style-type: none"> • Sudah diperbaiki tulisan pretest di posttest • Sudah ditambahkan materi skala • Materi skala sudah ditambahkan • Sudah ditambahkan soal pretes dan postes • Sudah ditambahkan tes formatif secara interaktif
Layak digunakan tanpa revisi								
Layak digunakan dengan revisi	✓							
Belum layak digunakan								
Dosen	<ul style="list-style-type: none"> • Media pembelajaran yang dibuat atau dikembangkan harus dapat membuat siswa berpikir dan aktif belajar • Media yang dibuat harus memenuhi syarat materi dalam satu pertemuan terdiri dari pretest, materi, test formatif, dan posttest • E-modul yang disajikan secara interaktif, siswa dapat menginput jawaban • Tambahkan video atau media lain agar lebih bervariasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Sudah ditambahkan soal pretes dan postes • Sudah ditambahkan tes formatif secara interaktif 						
Mahasiswa	<ul style="list-style-type: none"> • Tambahkan video animasi dan sisipkan aplikasi komputer matematis 	<ul style="list-style-type: none"> • 						

2) Validasi ahli media

Penilaian validasi E-modul interaktif Berbasis *HTML5 Package* dibagi menjadi dua tahap yakni validasi tahap 1 dan validasi tahap 2. Validasi ini dilaksanakan oleh satu orang validator ahli media. Berikut hasil uji validitas pada e-modul interaktif berbasis *HTML5 Package* tahap 2 yang disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Validasi Ahli Media

No	Aspek	Validator 1	
		Skor	Persentase
1.	Tampilan	19	82%
2.	Bahasa	10	85%
3.	Komunikasi Visual	32	85%
4.	Penyajian	15	84%
Rata-rata Persentase Skor Keseluruhan			84 %
Kriteria			Valid

Berdasarkan Tabel 7 hasil validasi ahli media dari tahap dua menunjukkan peningkatan signifikan dibandingkan dengan hasil uji validasi media tahap satu. Nilai keseluruhan untuk uji validasi media tahap 2 adalah 84 %.

3) Validasi ahli materi

Validasi dilakukan oleh seorang ahli materi sekaligus mata kuliah kapita selecta matematika. Validasi dilakukan peneliti sebelum melaksanakan uji coba skala kecil. Validator memberikan penilaian, saran serta masukan terhadap isi dan kesesuaian materi pada e-modul interaktif berbasis *HTML 5 Package*. Saran dan masukan dari validator menjadi pedoman bagi peneliti untuk melakukan perubahan pada media yang dibuat. Berikut adalah hasil penilaian validator ahli materi untuk materi yang termuat pada e-modul interaktif berbasis *HTML 5 Package*.

Tabel 8. Hasil Uji Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Validator 1	
		Skor	Persentase
1	Kebenaran Konsep	20	85 %
2	Penyusun Materi	30	80 %
3	Potensi Keterlaksanaan		
4.	Persentase Skor Keseluruhan Kriteria	13	82%
		Sangat Valid	

Dari Tabel 8 yang disajikan hasil uji validitas materi memperoleh nilai secara keseluruhan yaitu sebesar 82,3 % dengan kriteria sangat valid sehingga tidak perlu dilaksanakan validasi tahap 2 kepada ahli materi. Pada validitas E-modul interaktif Berbasis *HTML5 Package* yang diuji dari segi media menghasilkan skor akhir 84 % dan 82,3 % pada uji validitas ahli materi dengan kriteria sangat valid. Oleh karena itu, e-modul interaktif berbasis *HTML5 Package* dapat digunakan pada tahap uji coba kepada siswa.

4) Praktikalitas pengembangan e-modul interaktif berbasis *HTML 5 Package*

Praktikalitas e-modul interaktif berbasis *HTML5 Package* mengacu pada hasil analisis angket kepraktisan yang diberikan kepada peserta didik setelah menerima pembelajaran matematika dengan menggunakan e-modul interaktif berbasis *HTML 5 Package*.



Gambar 2. Siswa Sedang Mempelajari Materi Rasio Melalui E-Modul HTML 5 Package

2. Efektivitas E-modul interaktif Berbasis *HTML5 Package* untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis

a. Terhadap kemampuan representasi matematis

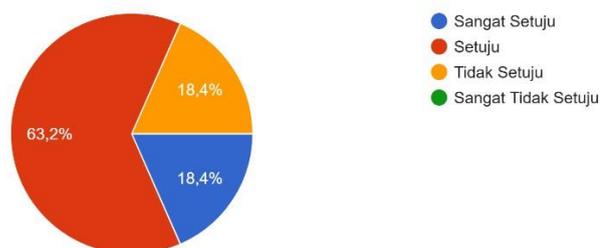
Keefektifan e-modul interaktif berbasis *HTML5 Package* dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis dinilai berdasarkan persentase peserta didik yang telah memperoleh Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu sebesar 71, yang ditetapkan oleh Salah satu SMPN di Kabupaten Bandung. Sehingga peserta didik yang tuntas yakni peserta didik yang mendapat nilai tes kemampuan representasi matematis sebesar ≥ 71 . Berikut hasil analisis efektivitas e-modul interaktif berbasis *HTML5 Package* terhadap kemampuan representasi matematis.

Tabel 9. Analisis Efektivitas

Pertemuan	Jumlah Peserta Didik		Persentase		Kriteria
	Tuntas	Tidak Tuntas	Tuntas	Tidak Tuntas	
Pertama	16	10	62 %	38 %	Efektif
Kedua	20	6	77 %	23 %	Efektif

Dari Tabel 9 ketuntasan pada pertemuan pertama sebanyak 16 dari 26 peserta didik dengan persentase 62 % dengan kriteria efektif, ketuntasan pada pertemuan kedua sebanyak 20 dari 26 peserta didik dengan persentase 77 % dengan kriteria efektif. Adapun ketuntasan peserta didik secara keseluruhan dari total nilai rata-rata pertemuan pertama dan kedua yang mencapai nilai KKM (>71) sebanyak 20 dari 26 peserta didik atau sebesar 77 % dengan kriteria efektif artinya penggunaan e-modul interaktif berbasis *HTML5 Package* dalam pembelajaran matematika dapat memberikan hasil yang baik terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis peserta didik. Berdasarkan kuisioner menyatakan bahwa e-modul sangat membantu memahami konsep materi rasio, perbandingan senilai, berbalik nilai, dan skala. Melalui representasi matematis, pemahaman materi lebih dapat dipahami karena dapat disajikan dalam bentuk visual atau bentuk lain.

Saya merasa waktu cepat berlalu ketika belajar matematika menggunakan aplikasi e-modul ini, karena saya sangat menikmatinya
38 jawaban

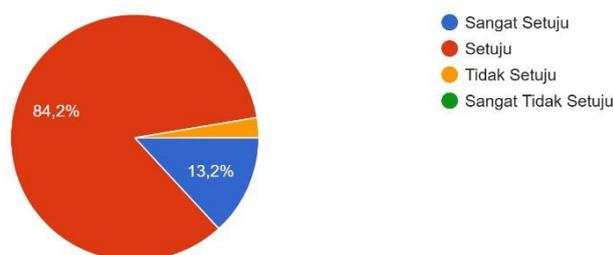


Gambar 3. Respon Siswa Menggunakan E-Modul Waktu Tidak Berasa

Berdasarkan kuisioner yang disebarakan kepada siswa dengan pertanyaan : saya merasa waktu cepat berlalu ketika belajar matematika menggunakan aplikasi e-modul ini, karena saya sangat menikmatinya 63, 2 % menjawab setuju, 18, 4 % sangat setuju, dan 18, 4 % tidak setuju.

Berdasarkan hasil kuisioner tersebut, mayoritas positif dengan 81,6% responden (gabungan dari yang setuju dan sangat setuju), dapat disimpulkan bahwa sebagian besar siswa menikmati pengalaman belajar mereka dengan aplikasi e-modul. Ini menunjukkan bahwa aplikasi tersebut berhasil menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan menarik bagi siswa. Tingkat Ketidaksetujuan: Hanya 18,4% responden yang tidak setuju, yang menunjukkan bahwa meskipun ada beberapa siswa yang mungkin tidak merasakan hal yang sama, jumlahnya relatif kecil dibandingkan dengan yang merasa positif.

Aplikasi e-modul berbantuan html 5package ini materi rasio ini, mudah dipahami dan menjadi lebih mengerti
38 jawaban



Gambar 4. Respon Siswa E-Modul Mudah Dipahami

Aplikasi e-modul berbantuan html 5package ini materi rasio ini, mudah dipahami dan menjadi lebih mengerti, 84, 2 % setuju, 13,2 % sangat setuju, dan 2,6 % tidak setuju. Tingkat kepuasan tinggi, dengan 97,4% responden (gabungan dari yang setuju dan sangat setuju), dapat disimpulkan bahwa mayoritas siswa merasa bahwa aplikasi e-modul ini efektif dalam menyampaikan materi rasio. Ini menunjukkan bahwa aplikasi tersebut berhasil dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan. Rendahnya ketidaksetujuan, hanya 2,6% responden yang tidak setuju, yang menunjukkan bahwa hampir semua siswa merasakan manfaat dari penggunaan e-modul ini.

Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi e-modul berbantuan HTML5 pada materi rasio sangat efektif dan diterima dengan baik oleh siswa. Tingkat pemahaman yang tinggi ini dapat berkontribusi pada peningkatan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran matematika. Disarankan untuk melakukan analisis lebih lanjut terhadap responden yang tidak setuju untuk memahami alasan di balik pandangan mereka, sehingga pengembang dapat melakukan perbaikan yang diperlukan untuk meningkatkan pengalaman belajar.

D. SIMPULAN

Proses pengembangan e-modul interaktif berbasis *HTML5 Package* pada materi rasio untuk siswa kelas VII SMP/ MTs telah dilakukan berdasarkan proses pengembangan model ADDIE

yaitu *Analysis* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi). Dari kelima tahapan yang telah dilaksanakan dan dilalui dengan baik, sehingga menghasilkan e-modul interaktif berbasis *HTML5 Package* yang bisa digunakan dimana dan kapan saja oleh peserta didik untuk membantu meningkatkan pemahaman siswa pada materi rasio dengan pendekatan representasi matematis. Setelah itu validitas e-modul interaktif berbasis *HTML5 Package* memperoleh kriteria sangat valid dari semua validator baik itu validator ahli media dan validator ahli materi, sehingga e-modul interaktif berbasis *HTML5 Package* layak digunakan. Selanjutnya praktikalitas e-modul interaktif berbasis *HTML5 Package* memperoleh hasil penilaian kepraktisan dengan kriteria sangat praktis oleh peserta didik, sehingga dinilai praktis untuk digunakan pada pembelajaran matematika. Kemudian Keefektifan e-modul interaktif berbasis *HTML5 Package* menunjukkan sebagian besar peserta didik telah mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang berlaku di salah satu SMPN di Kabupaten Bandung dengan kriteria efektif memperoleh kriteria baik, sehingga e-modul interaktif materi rasio berbasis *HTML5 Package* dengan pendekatan atau sajian representasi matematis dapat membantu memahamkan siswa mempelajari materi rasio dengan baik

Referensi

- Agung, S. (2023). *Media Pembelajaran Interaktif: Revolusi Pendidikan Abad ke-21*. Guru Inovatif. <https://guruinovatif.id/artikel/media-pembelajaran-interaktif-revolusi-pendidikan-abad-ke-21>
- Asmayanti, A., Cahyani, I., & Idris, N. S. (2020). Model ADDIE Untuk Pengembangan Bahan Ajar Menulis Teks Eksplanasi Berbasis Pengalaman. 2020: *Seminar Daring Internasional Riksa Bahasa XIV*. <http://proceedings.upi.edu/index.php/riksabahasa>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design : The ADDIE Approach*. (Vol. 722). Springer Publishing Company.
- Budiman, H. (2017). Peran Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Pendidikan. *Al-Tadzkiyyah: Jurnal Pendidikan Islam*, 8(1), 31–43.
- Dewi, F. I. R. (2019). *Intervensi Kemampuan Regulasi Diri*. Penerbit Andi.
- Durmus et al. (2019). The effect of different teaching approaches on students' mathematical representation skills. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 19(2), 143–166.
- Dwiyanti, I., Supriatna, A. R., & Marini, A. (2021). Studi Fenomenologi Penggunaan E-Modul Dalam Pembelajaran Daring Muatan Ipa Di Sd Muhammadiyah 5 Jakarta. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 6(1), 74–88.
- Febriani, P., Widada, W., & Herawaty, D. (2019). Pengaruh Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Etnomatematika terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa SMA Kota Bengkulu. In *JPMR* (Vol. 04, Issue 02). <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jpmr>
- Junaidi. (2020). Belajar Berdasar Regulasi Diri: Ditinjau Dari Jenis Pendidikan. *Tarbiyatuna : Kajian Pendidikan Islam*, 4(1), 18–33.
- Mahendra, N. R., Mulyono, & Isnarto. (2019b). Kemampuan Representasi Matematis Siswa dalam Model Pembelajaran Somatic, Auditory, Visualization, Intellectually (SAVI).

- Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 287–292.
<https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Marliani, S., Puspitasari, N., Terusan Pahlawan Nomor, J., & Kidul, T. (2022). Kemampuan representasi matematis siswa pada materi kesebangunan dan kekongruenan di kampung sukawening. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu (PME)*, 01(02), 113–124. <https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/powermathedu>
- Mulyani, R. R., Chandra, Y., & Wira Nita, R. (2023). Human: Journal of Community and Public Service Published by HAQI Publishing Service Self Regulated Learning (SRL) untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik di SDN 35 VII Koto Sungai Sarik. *Human: Journal of Community and Public Service*, 2(2), 23–30.
- Ozhiganova, G. V. (2018). Self-Regulation and Self-Regulatory Capacities: Components, Levels, Models. *RUDN Journal of Psychology and Pedagogics*, 15(3).
- Panadero, Ernesto, & Andrade, H. (2018). Fusing Self-Regulated Learning and Formative Assessment : A Roadmap of Where We Are, How We Got Here, and Where We Are Going. *The Australian Educational Researcher*.
- Riduwan. (2011). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Alfabeta.
- Santrock, J. W. (2004). *Educational Psychology* (2nd ed.). McGraw-Hill Companies.
- Susanti, E. (2019). Penggunaan MEAs Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Peserta didik Ditinjau Dari Regulation Pada Pembelajaran Matematika. *Journal UNNES PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*.
- Syahril Harahap, M., & Fauzi, R. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis WEB. *Jurnal Education and Development STKIP*, 4, 2527–4295.
- Usta, N. D., & Güntepe, E. T. (2017). Pre-Service Teachers' Material Development Process Based on the ADDIE Model: E-book Design. *Journal of Education and Training Studies*, 5(12), 199. <https://doi.org/10.11114/jets.v5i12.2820>