

PENGEMBANGAN *FLIPBOOK* BERBASIS *REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI MATEMATIS PESERTA DIDIK FASE E SMA

Hazim Saputra Filia Reza^{#1}, Suherman^{*2}

*Mathematics Departemen, Universitas Negeri Padang
Jl. Prof. Dr. Hamka, Padang, Sumatera Barat, Indonesia*

^{#1}*Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA UNP*

^{*2}*Dosen Departemen Matematika FMIPA UNP*

[^{#1}hazimreza97@student.unp.ac.id](mailto:#1hazimreza97@student.unp.ac.id)

[^{*2}suherman@fmipa.unp.ac.id](mailto:*2suherman@fmipa.unp.ac.id)

Abstract - In the preliminary analysis, it was found that the mathematical literacy skills of phase E students of SMA Negeri 13 Padang were still relatively low due to the lack of optimal learning media available such as teaching materials that were still limited. This study aims to produce a flipbook based on Realistic Mathematics Education to improve the mathematical literacy skills of phase E high school students who are valid and practical. This development research uses Plomp's development model which consists of three stages, namely preliminary research, prototyping or development phase, and assessment phase. In preliminary research, needs analysis, curriculum analysis, concept analysis, and learner analysis were conducted. In the development phase, designing flipbooks based on Realistic Mathematics Education, then conducting formative evaluation, namely self evaluation, expert review, one to one evaluation, and small group evaluation. The flipbook was validated by three experts, while the practicality of the flipbook was determined by 36 students in phase E of SMA Negeri 13 Padang, with data collection through observation, interviews, and filling out questionnaires. The results showed that the Realistic Mathematics Education-based flipbook was categorized as "Very Valid" with a validation level of 89.28% by experts based on aspects of presentation, content feasibility, language, and graphics. In addition, flipbooks are also categorized as "Very Practical" with a practicality level of 95.60% by students based on aspects of ease of use, time efficiency, attractiveness, ease of understanding, and the benefits of flipbooks.

Keywords– *Flipbook, Realistic Mathematics Education, Kemampuan Literasi Matematis, Perbandingan Trigonometri, Blended Learning*

Abstrak - Pada analisis pendahuluan diperoleh bahwa kemampuan literasi matematis peserta didik fase E SMA Negeri 13 Padang masih tergolong rendah disebabkan kurang optimalnya media pembelajaran yang tersedia seperti bahan ajar yang masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *flipbook* berbasis *Realistic Mathematics Education* untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis peserta didik fase E SMA yang valid dan praktis. Penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan Plomp yang terdiri dari tiga tahap yaitu *preliminary research, prototyping or development phase, dan assessment phase*. Pada *preliminary research* dilakukan analisis kebutuhan, analisis kurikulum, analisis konsep, dan analisis peserta didik. Pada fase pengembangan, perancangan *flipbook* berbasis *Realistic Mathematics Education*, kemudian melakukan evaluasi formatif yaitu *self evaluation, expert review, one to one evaluation, dan small group evaluation*. *Flipbook* divalidasi oleh tiga ahli, sedangkan kepraktisan *flipbook* ditentukan oleh 36 peserta didik fase E SMA Negeri 13 Padang, dengan pengumpulan data yaitu melalui observasi, wawancara, dan pengisian angket. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *flipbook* berbasis *Realistic Mathematics Education* dikategorikan "Sangat Valid" dengan tingkat validasi 89,28% oleh para ahli berdasarkan aspek penyajian, kelayakan isi, kebahasaan, dan kegrafikaan. Selain itu, *flipbook* juga dikategorikan "Sangat Praktis" dengan tingkat praktikalitas 95,60% oleh peserta didik berdasarkan aspek kemudahan penggunaan, efisiensi waktu, daya tarik, kemudahan untuk dipahami, dan manfaat *flipbook*.

Kata Kunci– *Flipbook, Realistic Mathematics Education, Kemampuan Literasi Matematis, Perbandingan Trigonometri, Blended Learning*

PENDAHULUAN

Matematika adalah suatu ilmu yang berkembang sesuai dengan tuntutan kebutuhan manusia akan teknologi [1] [2]. Pada hakikatnya, matematika sebagai bagian dari pendidikan adalah alat yang digunakan untuk

mengembangkan cara berpikir seseorang [3]. Matematika sangat terkait dengan kemampuan literasi matematis, karena dengan literasi matematis yang baik, seseorang dapat merumuskan, menggunakan, dan menginterpretasikan matematika dalam berbagai konteks

[4]. Oleh karena itu, peserta didik wajib menguasai kemampuan literasi matematis [2] [5].

Literasi matematis merupakan kemampuan seseorang menggunakan pengetahuan matematika dalam menyelesaikan permasalahan kehidupan sehari-hari [5] [6]. Pada tanggal 24 Juli 2024 hingga 31 Juli 2024, peneliti melakukan tes awal dan observasi di SMA Negeri 13 Padang. Tes awal dilakukan di fase E.3 memuat dua buah soal berdasarkan indikator kemampuan literasi matematis oleh PISA 2022 dengan materi Teorema Pythagoras. Hasil tes awal tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

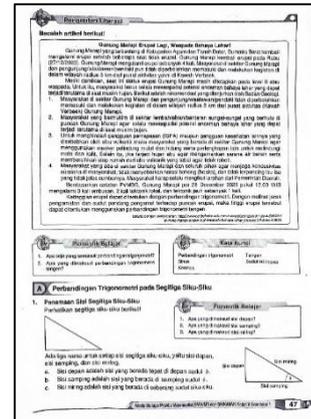
Tabel 1

Hasil Tes Awal Kemampuan Literasi Matematis Peserta Didik Fase E.3 SMA Negeri 13 Padang

No	Indikator Kemampuan Literasi Matematis	Skor (%)				Rata-rata Persentase
		0	1	2	3	
1	Merumuskan masalah secara matematis (<i>formulate</i>)	47,22	13,89	18,06	20,83	37,50%
2	Menggunakan konsep, fakta, prosedur, dan penalaran matematika (<i>employ</i>)	51,39	8,33	38,89	1,39	25,92%
3	Menafsirkan, menerapkan dan mengevaluasi hasil matematika (<i>interpret</i>)	66,67	5,55	26,39	1,39	20,83%

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata persentase perolehan skor untuk seluruh indikator kemampuan literasi matematis berada di bawah 50%. Kesimpulannya kemampuan literasi matematis peserta didik Fase E.3 SMA Negeri 13 Padang masih tergolong rendah. Hasil observasi yang dilakukan peneliti, pendidik dan peserta didik menggunakan bahan ajar berupa buku paket matematika yang diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) terbitan tahun 2021 dan Modul Belajar Praktis Matematika oleh Viva Pakarindo.

Hasil wawancara dengan pendidik matematika SMA Negeri 13 Padang disimpulkan bahwa bahan ajar yang menerapkan kurikulum merdeka dan memuat soal Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) belum banyak tersedia, sehingga bahan ajar yang digunakan belum optimal dalam memfasilitasi proses pembelajaran. Pendidik juga menyebutkan bahwa bahan ajar yang digunakan di sekolah kurang menarik untuk dipelajari, sebab dari segi desain cukup monoton dan permasalahan kontekstual yang diberikan kurang jelas. Ketika peserta didik diberikan latihan, mereka tidak membaca bahan ajar secara keseluruhan, padahal tugas yang diberikan sesuai dengan materi yang ada di bahan ajar. Adapun tampilan dari salah satu bahan ajar yaitu modul belajar praktis matematika dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Penyajian Materi Perbandingan Trigonometri pada Modul Belajar Praktis oleh Viva Pakarindo

Gambar 1 menunjukkan bahwa modul memiliki desain monoton, kurangnya variasi elemen, dan tidak menjelaskan urgensi penerapan materi perbandingan trigonometri. Salah satu penyebab kemampuan literasi matematis peserta didik masih rendah adalah bahan ajar yang digunakan belum dapat memfasilitasi peserta didik dalam proses pembelajaran [7]. Oleh karena itu, diperlukan inovasi bahan ajar untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis peserta didik dengan beberapa kriteria, seperti tampilan menarik, inovatif, mampu memicu kreativitas peserta didik, dan meningkatkan rasa ingin tahu (keterampilan abad ke-21). Saat ini, teknologi telah diterapkan dalam berbagai aspek kehidupan, untuk memperbaiki kemampuan literasi matematis peserta didik, diperlukan bahan ajar yang mengintegrasikan teknologi. Salah satu bentuk bahan ajar yang dapat digunakan adalah *flipbook* [8] [9] [10] [11].

Flipbook adalah bahan ajar dalam rangkaian-rangkaian gambar yang beragam dan terdiri dari beberapa halaman, ketika halaman dibolak-balik secara cepat, gambar-gambar tersebut menciptakan ilusi gerakan seperti animasi membolak-balikkan buku, serta terdiri dari teks, gambar, video, dan audio [12]. *Flipbook* dapat memenuhi kebutuhan belajar peserta didik dengan adanya animasi, gambar, dan video sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik dan interaktif dengan integrasi teknologi. Oleh karena itu, peneliti melakukan inovasi perangkat pembelajaran yaitu *flipbook* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education*. *Flipbook* mencakup permasalahan kontekstual yang dapat dibayangkan oleh peserta didik, sehingga peserta didik mengonstruksi konsepnya sendiri pengetahuannya. Peserta didik berkesempatan untuk menyelesaikan masalah secara berkelompok melalui diskusi (interaktivitas). Peserta didik membentuk sebuah konsep yang bersifat informal (matematisasi horizontal). Setelah itu, peserta didik menarik kesimpulan dari hasil diskusi dan mempresentasikannya, kemudian ditanggapi oleh kelompok lain. Setelah menyelesaikan masalah kontekstual, peserta didik membangun suatu konsep baru yang bersifat formal (matematisasi vertikal) dengan tujuan untuk mengarahkan mereka menuju pemahaman

matematika yang lebih formal [13] [14].

Pada era globalisasi, kompetensi internasional PISA (*Programme for International Student Assessment*) merupakan program yang mengukur prestasi anak usia 15 tahun dalam kemampuan matematika, literasi membaca, dan sains. Penilaian oleh PISA dilakukan setiap tiga tahun sekali dengan fokus pada pendidikan suatu negara, penilaian PISA terakhir kali dilakukan pada tahun 2022, (seharusnya pada tahun 2021), hal ini terjadi karena adanya pandemi COVID-19 sehingga penilaian tertunda setahun. Hasil penilaian PISA digunakan sebagai acuan dan evaluasi terhadap kualitas pendidikan suatu negara yang berpartisipasi dalam PISA [15]. Negara Indonesia telah mengikuti studi PISA sejak tahun 2000, berdasarkan hasil PISA tahun 2022, Indonesia menempati peringkat ke-70 untuk matematika, peringkat ke-71 untuk membaca dan peringkat ke-67 untuk sains dari 81 negara [5].

Flipbook dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis yang dilengkapi soal-soal literasi dan numerasi. Penelitian yang melakukan pengembangan *flipbook* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education*, seperti Hilaliyah, dkk, (2019) dan Putri, dkk, (2020), yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis peserta didik. Kemudian, penelitian yang dilakukan oleh Karsim, dkk, (2023) membuat *flipbook* berbasis *Realistic Mathematics Education* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik [16] [17] [18].

Materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku merupakan materi di fase E SMA. Materi yang memerlukan pemahaman tinggi dalam menyelesaikan permasalahan seperti menentukan nilai sudut atau sisi pada segitiga siku-siku. Setiap materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, peserta didik diharapkan mampu menguasai konsep untuk membantu menyelesaikan soal literasi matematis dan memahami materi lainnya [19]. Menurut Walida (2021), banyak peserta didik yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku [20].

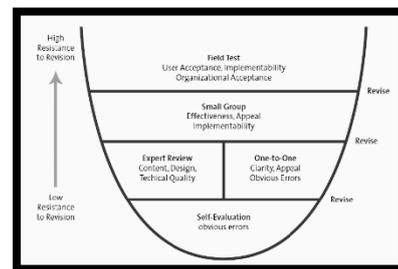
METODE

Jenis penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model Plomp yang terdiri dari tiga tahap yaitu *preliminary research*, *development or prototyping phase*, dan *assessment phase*, namun penelitian ini hanya sampai pada praktikalitas saja atau *development or prototyping phase* [21].

Preliminary research dilakukan analisis masalah dan pengumpulan informasi yang dibutuhkan untuk pengembangan *flipbook*. Tahap ini terdiri dari analisis kebutuhan, analisis kurikulum, analisis konsep, dan analisis peserta didik. Analisis kebutuhan untuk mengumpulkan informasi mengenai *flipbook* yang dibutuhkan oleh peserta didik dalam pembelajaran matematika agar kemampuan literasi matematis peserta didik meningkat. Analisis dilakukan dengan

mewawancarai tiga orang peserta didik fase E dan seorang pendidik matematika SMA Negeri 13 Padang. Analisis kurikulum agar *flipbook* yang dihasilkan sesuai dengan tuntutan kompetensi yang harus dicapai oleh peserta didik. Analisis ini dilakukan dengan mempelajari Capaian Pembelajaran, Tujuan Pembelajaran, dan cakupan materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. Selanjutnya, menganalisis bahan ajar yang digunakan oleh peserta didik dilakukan analisis konsep dalam bentuk peta konsep. Terakhir, analisis peserta didik, pemberian angket pendapat kepada peserta didik terkait kegemaran, kebiasaan, motivasi belajar, kemampuan berpikir, kiat peserta didik dalam belajar, sumber belajar yang digunakan, kemampuan awal yang dimiliki, tampilan dan desain *flipbook*, warna, ilustrasi gambar, ukuran kertas, jenis dan ukuran huruf.

Berdasarkan hasil analisis *preliminary research*, dilakukan pengembangan atau pembuatan prototipe pada *development or prototyping phase*. Prototipe dikembangkan, dievaluasi dan direvisi secara berulang. Penyusunan dimulai dari merancang sistematis dan struktur *flipbook*, rancangan ini disebut prototipe 1, kemudian melakukan evaluasi formatif. Evaluasi formatif dilakukan berdasarkan teori evaluasi Tesmer. Langkah-langkah evaluasi formatif adalah evaluasi sendiri (*self evaluation*), tinjauan para ahli (*expert review*), evaluasi perorangan (*one to one evaluation*), evaluasi kelompok kecil (*small group evaluation*) [21]. Evaluasi formatif dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Evaluasi Formatif oleh Tesmer (Plomp)

Evaluasi sendiri dengan mengevaluasi atau merevisi sendiri produk sebelum diberikan kepada para ahli melalui daftar *check list*. *Flipbook* direvisi dan dinamakan prototipe 2. Tinjauan para ahli dilakukan setelah evaluasi perorangan bertujuan untuk menentukan kelayakan *flipbook*. Validasi dilakukan oleh tiga validator yaitu dua orang dosen Departemen Matematika Universitas Negeri Padang dan seorang pendidik matematika SMA Negeri 13 Padang. Prototipe 2 divalidasi oleh ahli menggunakan angket validasi produk dan memperhatikan aspek-aspek *flipbook* yang divalidasi seperti penyajian, kelayakan isi, kebahasaan, dan kegrafikaan. Data validasi dikumpulkan dari para ahli dan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:
 V: Nilai Validitas
 S: Skor yang diperoleh
 M: Skor Maksimum

Kategori validitas ditentukan dengan kriteria pada Tabel 2.

Tabel 2

Kriteria Validitas *Flipbook*

Nilai Validitas (%)	Kategori
$85 \leq V \leq 100$	Sangat Valid
$70 \leq V < 85$	Valid
$55 \leq V < 70$	Cukup Valid
$40 \leq V < 55$	Kurang Valid
$20 \leq V < 40$	Tidak Valid

(Dimodifikasi dari Putri, 2023)

Setelah proses validasi selesai, selanjutnya evaluasi perorangan, prototipe 3 diujicobakan kepada tiga orang peserta didik fase E SMA Negeri 13 Padang dengan kemampuan akademik yang berbeda, yaitu kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Instrumen yang digunakan adalah pedoman wawancara dan lembar observasi. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui kesalahan pada *flipbook* seperti petunjuk kurang jelas, permasalahan sulit dipahami, istilah sulit dimengerti serta tanggapan peserta didik terkait kemudahan penggunaan dan efisiensi waktu.

Evaluasi kelompok kecil mengujicobakan prototipe 3 kepada enam orang peserta didik Enam orang peserta didik yang terpilih berbeda dengan peserta didik pada evaluasi perorangan, enam orang tersebut terdiri atas dua orang berkemampuan akademik tinggi, dua orang berkemampuan akademik sedang, dan dua orang berkemampuan akademik rendah. Kemudian, enam orang tersebut dibagi menjadi dua kelompok yang masing-masing terdiri dari satu orang berkemampuan tinggi, satu orang berkemampuan sedang dan satu orang berkemampuan rendah. Evaluasi kelompok kecil bertujuan untuk mengetahui praktikalitas *flipbook* yang meliputi kemudahan penggunaan, efisiensi waktu, daya tarik, kemudahan untuk dipahami, dan manfaat *flipbook*. Instrumen yang digunakan adalah pedoman wawancara dan angket praktikalitas. Data angket praktikalitas dianalisis dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{S}{M} \times 100\%$$

Keterangan:

P: Nilai Praktikalitas

S: Skor yang diperoleh

M: Skor Maksimum

Kategori validitas ditentukan dengan kriteria pada Tabel 3.

Tabel 3

Kriteria Praktikalitas *Flipbook*

Nilai Praktikalitas (%)	Kategori
$85 \leq P \leq 100$	Sangat Praktis
$70 \leq P < 85$	Praktis
$55 \leq P < 70$	Cukup Praktis
$40 \leq P < 55$	Kurang Praktis
$20 \leq P < 40$	Tidak Praktis

(Dimodifikasi dari Putri, 2023)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Preliminary Research (Penelitian Pendahuluan)

Preliminary Research dilakukan untuk menganalisis masalah dan mengumpulkan informasi yang dibutuhkan terkait hasil *flipbook* yang dikembangkan.

1. Hasil Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil wawancara dengan pendidik matematika SMA Negeri 13 Padang, pembelajaran

matematika di kelas sudah mengintegrasikan teknologi berupa *gadget*, seperti kuis. Pendidik tidak selalu memberikan permasalahan kontekstual kepada peserta didik ketika mengajar. Bahan ajar yang belum sepenuhnya memfasilitasi peserta didik untuk memahami suatu materi, pendidik dan peserta didik menggunakan buku paket matematika yang diterbitkan oleh Kemendikbudristek pada tahun 2021 dan Modul Belajar Praktis Matematika oleh Viva Pakarindo.

Tampilan monoton dan terlalu banyak teks membuat bahan ajar yang digunakan menjadi kurang menarik untuk dibaca, sehingga berdampak pada motivasi dan semangat belajar peserta didik. Selain itu, materi yang sulit dipahami oleh peserta didik adalah materi perbandingan trigonometri, pendidik merasa perlunya penekanan kontekstual dalam mengajarkan materi ini, peserta didik lebih tertarik mengikuti pembelajaran, jika mengintegrasikan teknologi. Peserta didik selalu terkendala jika menemui bentuk perbandingan, hal ini muncul karena kurangnya motivasi belajar peserta didik untuk belajar matematika, dan kemampuan literasi matematis peserta didik yang belum baik.

Wawancara dilakukan kepada tiga orang peserta didik, diperoleh bahwa bahan ajar yang digunakan belum sepenuhnya membantu peserta didik dalam belajar matematika. Peserta didik kesulitan dalam memahami materi pada bahan ajar karena cukup rumit dan istilah yang digunakan cukup asing bagi peserta didik, kesulitan menyelesaikan soal non rutin, karena tidak selalu diberikan permasalahan kontekstual dalam pembelajaran. Selain itu, bahan ajar yang digunakan memiliki desain monoton dan kurang menarik untuk dibaca sehingga peserta didik kurang berminat untuk menggunakannya. Untuk mengatasi masalah tersebut, dibutuhkan bahan ajar yang dapat digunakan dengan mudah, memiliki tampilan desain menarik, dan berintegrasi teknologi agar peserta didik termotivasi untuk belajar matematika.

Analisis kebutuhan dilakukan dengan menyebarkan angket pendapat kepada peserta didik Fase E.3 SMA Negeri 13 Padang. Kriteria *flipbook* yang dibutuhkan berdasarkan hasil angket yaitu materi yang disajikan rinci, memuat permasalahan kontekstual, menggunakan bahasa yang mudah dipahami (komunikatif), memiliki tampilan menarik dari segi gambar dan warna, serta jenis huruf dan ukuran tulisan pada *flipbook* mudah dibaca. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, diperoleh bahwa peserta didik membutuhkan *flipbook* sebagai bahan ajar yang adaptif dan membantu peserta didik dalam memahami materi kemudian meningkatkan kemampuan literasi matematis peserta didik, serta terbiasa mengerjakan soal-soal literasi matematis yang berkaitan dengan soal non rutin, karena penyajian soal dibuat mengacu pada bentuk soal AKM (Asesmen Kompetensi Minimum).

2. Hasil Analisis Kurikulum

Capaian Pembelajaran pada *flipbook* yaitu elemen Geometri yang menyatakan “Di akhir fase E, peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan segitiga siku-siku yang melibatkan perbandingan trigonometri dan

aplikasinya”. Kemudian, Tujuan Pembelajaran pada *flipbook* yaitu sebagai berikut:

- Peserta didik dapat mengidentifikasi sisi dari segitiga siku-siku melalui diskusi kelompok dengan menggunakan *flipbook* secara tepat.
- Peserta didik dapat menemukan konsep perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku melalui diskusi kelompok dengan menggunakan *flipbook* secara tepat.
- Peserta didik dapat menerapkan manfaat perbandingan trigonometri untuk menemukan panjang sisi segitiga yang tidak diketahui melalui diskusi kelompok yang ada pada *flipbook* dengan tepat.
- Peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan penerapan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku melalui penugasan individu yang ada pada *flipbook* dengan tepat.
- Peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan penerapan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku melalui penugasan kelompok yang ada pada *flipbook* dengan tepat.

3. Hasil Analisis Konsep

Analisis konsep dilakukan dengan menganalisis bahan ajar yang digunakan dengan cara mengidentifikasi, merincikan, dan menyusun konsep-konsep secara matematis. Materi yang digunakan adalah perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. Secara umum, materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku terbagi atas empat yaitu penamaan sisi pada segitiga siku-siku, konsep perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, manfaat perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, dan penerapan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. Hasil analisis konsep merupakan dasar dan pertimbangan dalam perancangan *flipbook* berbasis *Realistic Mathematics Education*. Hasil analisis konsep dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Konsep Materi Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-Siku

4. Hasil Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik dilakukan wawancara, angket, dan observasi. Hasil ini dijadikan pedoman dalam merancang *flipbook* berbasis *Realistic Mathematics Education*. Berdasarkan hasil wawancara dengan tiga orang peserta didik dan angket yang diberikan kepada 36 peserta didik diperoleh kesimpulan yaitu jika mengalami kesulitan dalam memahami materi yang dijelaskan oleh pendidik, peserta didik akan menanyakan ke pendidik dan teman, peserta didik membutuhkan bahan ajar tambahan yang menarik dan mudah dipahami, kemudian tulisan jelas, berwarna, huruf *Times New Roman* dengan ukuran 12. Berdasarkan hasil observasi aktivitas peserta didik,

ketika pendidik memberikan permasalahan kontekstual, beberapa peserta didik kesulitan memahami dan soal cerita karena peserta didik belum terbiasa dengan soal cerita dan soal non rutin. Pada proses pembelajaran, peserta didik cukup aktif bertanya kepada pendidik ketika ada materi yang tidak dipahami.

Berdasarkan hasil *preliminary research*, peneliti merasa perlunya pengembangan *flipbook* berbasis *Realistic Mathematics Education* yang menyajikan masalah kontekstual, harapannya membantu peserta didik untuk memahami materi dan meningkatkan kemampuan literasi matematis peserta didik. Selain itu, peserta didik diharapkan dapat berpikir kritis, berkolaborasi dengan tim, berkomunikasi dengan baik, kreatif, percaya diri, dan mandiri. *Flipbook* yang dikembangkan disusun dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis.

B. *Development or Prototyping Phase* (Fase Pengembangan atau Pembuatan Prototipe)

Perancangan *flipbook* berdasarkan hasil *preliminary research*. *Flipbook* dirancang sebagai bahan ajar yang dapat digunakan pendidik dan peserta didik untuk mendukung proses pembelajaran matematika. Tampilan rancangan *flipbook* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan *Flipbook* Berbasis *Realistic Mathematics Education*

2. Hasil Evaluasi Formatif

a. Hasil Evaluasi Sendiri (*Self Evaluation*)

Prototipe 1 dievaluasi sendiri oleh penyusun sebelum diserahkan kepada para ahli dengan melihat hasil rancangan dan memperbaiki kesalahan-kesalahan seperti kesalahan pengetikan; penggunaan kata, simbol, dan tanda baca; ketepatan ukuran teks; dan ketepatan ukuran gambar dan peletakan gambar. Hasil perbaikan pada tahap ini dinamakan dengan prototipe 2.

b. Hasil Tinjauan Para Ahli (*Expert Review*)

Expert review bertujuan menentukan kelayakan *flipbook* yang dikembangkan. Saran dari para ahli direvisi agar validitas produk yang dikembangkan menjadi valid. *Flipbook* divalidasi oleh tiga orang ahli yang terdiri dari

dua orang dosen Departemen Matematika Universitas Negeri Padang dan seorang pendidik matematika SMA Negeri 13 Padang. Aspek-aspek yang divalidasi yaitu penyajian, kelayakan isi, kebahasaan, dan kegrafikaan. Adapun hasil validasi *flipbook* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4
Hasil Validasi *Flipbook* oleh Para Ahli

No	Aspek Validasi	Nilai Validator (%)			V (%)	Kategori
		FD	SA	FS		
1	Penyajian	86,00	82,00	100,00	89,34	Sangat Valid
2	Kelayakan Isi	76,92	86,15	96,92	86,67	Sangat Valid
3	Kebahasaan	80,00	92,50	95,00	89,17	Sangat Valid
4	Kegrafikaan	81,43	97,14	97,14	91,91	Sangat Valid
Rata-rata					89,28	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 4, dapat disimpulkan *flipbook* berbasis *Realistic Mathematics Education* untuk fase E SMA pada materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku telah valid dengan rata-rata nilai validasi 89,28% kategori "Sangat Valid".

c. Hasil Evaluasi Perorangan (*One to One Evaluation*)

Pada tahap evaluasi perorangan, prototipe 3 diujicobakan kepada tiga orang peserta didik dengan kemampuan akademik yang berbeda, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Pemilihan peserta didik berdasarkan hasil tes awal kemampuan literasi matematis, Penilaian Harian dan saran dari pendidik. Evaluasi perorangan dilakukan selama lima pertemuan, dengan waktu yang berbeda untuk masing-masing peserta didik, setiap peserta didik diberikan *flipbook*, kemudian peserta didik diminta untuk mengamati dan mengerjakan *flipbook*. Selama pelaksanaan, peserta didik mencermati isi keseluruhan *flipbook* dengan mencermati petunjuk penggunaan, tulisan, penggunaan bahasa, tampilan desain, istilah-istilah yang ada pada *flipbook*, efisiensi waktu, dan kemudahan penggunaan. Selama kegiatan berlangsung, peneliti mengamati dan mencatat tanggapan peserta didik mengenai *flipbook*. Pelaksanaan evaluasi perorangan dilakukan dari tanggal 11 November 2024 sampai 15 November 2024.

Wawancara dengan peserta didik diperoleh kesimpulan petunjuk pada *flipbook* sudah lengkap dan jelas, tulisan pada *flipbook* jelas dan dapat dibaca, bahasa pada *flipbook* mudah dipahami, peserta didik menyukai tampilan *flipbook* baik cover maupun isi *flipbook*, *flipbook* berbasis *Realistic Mathematics Education* dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi, serta peserta didik dapat menggunakan *flipbook* dengan mudah.

d. Hasil Evaluasi Kelompok Kecil (*Small Group Evaluation*)

Prototipe 3 diujicobakan kepada enam orang peserta didik. Peserta didik yang dipilih terdiri dari dua orang berkemampuan akademik tinggi, dua orang berkemampuan akademik sedang, dan dua orang berkemampuan akademik rendah, kemudian dibagi menjadi dua kelompok, masing-masing kelompok terdiri

atas satu orang berkemampuan akademik tinggi, satu orang berkemampuan akademik sedang, dan satu orang berkemampuan akademik rendah. Peserta didik yang dipilih pada tahap evaluasi kelompok kecil berbeda dengan peserta didik pada tahap evaluasi perorangan.

Evaluasi kelompok kecil dilakukan sebanyak lima pertemuan dengan menggunakan *flipbook* berbasis *Realistic Mathematics Education* dengan materi Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-Siku. Pada tahap evaluasi kelompok kecil, peneliti berperan sebagai pendidik, penelitian ini dilakukan pada tanggal 20 November 2024 sampai 26 November 2024. Pada setiap pertemuan, pendidik menjelaskan terlebih dahulu bagaimana penggunaan *flipbook* kepada peserta didik. Setelah semua kegiatan pembelajaran berakhir, peneliti meminta waktu peserta didik untuk mengisi angket uji praktikalitas atau angket respon peserta didik terhadap *flipbook* serta mewawancarai peserta didik. Berikut hasil angket uji praktikalitas dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5
Hasil Angket Praktikalitas *Flipbook*

No	Aspek yang Dinilai	Nilai Praktikalitas (%)	Kategori
1	Kemudahan Penggunaan	95,33	Sangat Praktis
2	Efisiensi Waktu	95,00	Sangat Praktis
3	Daya Tarik	94,67	Sangat Praktis
4	Kemudahan untuk Dipahami	95,84	Sangat Praktis
5	Manfaat <i>Flipbook</i>	97,14	Sangat Praktis
Rata-rata		95,60	Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 5 di atas, rata-rata nilai praktikalitas *flipbook* berbasis *Realistic Mathematics Education* adalah 95,60% dengan kategori Sangat Praktis. Jadi, dapat disimpulkan *flipbook* berbasis *Realistic Mathematics Education* pada materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dapat mudah digunakan dalam proses pembelajaran.

SIMPULAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menghasilkan *flipbook* berbasis *Realistic Mathematics Education* dengan materi Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-Siku di fase E SMA. *Flipbook* berbasis *Realistic Mathematics Education* memenuhi kategori Sangat Valid ditinjau dari aspek penyajian, kelayakan isi, kebahasaan, dan kegrafikaan, dengan rata-rata validasi 89,28%. Kemudian memenuhi kategori Sangat Praktis ditinjau dari aspek kemudahan penggunaan, efisiensi waktu, daya tarik, kemudahan untuk dipahami, dan manfaat *flipbook* dengan nilai rata-rata praktikalitas 95,60%.

REFERENSI

- [1] K. Kamarullah, "Pendidikan Matematika di Sekolah Kita," *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, vol. 1, no. 1, pp. 21-32, 2017.
- [2] A. N. & f. S. Muallifah, "Analisis Kebutuhan Media Math Comic Berbasis Andorid untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika.," *In ProSANDIKA UNIKAL: Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Pekalongan*, vol. 3, no. 1, pp. 361-370, 2022.
- [3] D. R. W. W. & K. K. Kusumawardani, "Pentingnya Penalaran Matematis dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika," *In Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, vol. 1, pp. 588-595, 2018.
- [4] S. Saudah, "Peran Kemampuan Literasi Matematis pada Pembelajaran Matematika Abad-21," *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, Prodi Pendidikan Matematika*, 2020.
- [5] OECD, "PISA 2022 Mathematics Framework," dalam *OECD*, 2022.
- [6] N. T. Anwar, "Peran Kemampuan Literasi Matematis pada Pembelajaran Matematika Abad-21," *Prisma*, vol. 1, pp. 364-370, 2018.
- [7] A. D. Y. A. S. Putri, "Development of Realistic Mathematics Education-Based Teaching Materials to Increase Student's Mathematical Literacy Ability," *In AIP Conference Proceedings. AIP Publishing*, vol. 3024, no. 1.
- [8] Firmadani, "Media Pembelajaran Berbasis Teknologi sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0," *KoPeN: Konferensi Pendidikan Nasional*, vol. 2, no. 1, pp. 93-97, 2020.
- [9] D. N. C. Y. M. Z. Z. & U. S. K. Sandy, "Pengembangan Flipbook Bermuatan Literasi Numerasi untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis," *Jurnal Tadris Matematika*, vol. 5, no. 2, pp. 135-148, 2022.
- [10] I. Islamiya, D. Iriani dan Novferma, "Pengembangan Buku Saku Matematika Berbasis Augmented Reality Menggunakan PjBL untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematis," *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, vol. 5, no. 1, pp. 90-99, 2024.
- [11] H. S. F. Reza, I. Maharani, A. A. Meiwari, R. Amanda dan F. Tasman, "The Effect of Using Quizwhizzer Application on Learning Outcomes of Grade VII Junior High School Students on Pythagoras Theorem Material," *Jurnal Pendidikan Matematika (JPM)*, vol. 10, no. 2, pp. 160-167, 2024.
- [12] Z. R. Dayanti, "Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Flipbook dalam Pembelajaran Seni Rupa Daerah Siswa Kelas V di Sekolah Dasar," *COLLASE: Creative of Learning Students Elementary Education*, vol. 4, no. 5, pp. 704-711, 2021.
- [13] A. F. T. F. R. Fauzan, "Exploration of Ethnomathematics at Rumah GAdang Minangkabau to Design Mathematics Learning Based on RME in Junior High Schools," *In 2nd International Conference Innovation in Education. ICoE 2020. Atlantis Press*, pp. 279-283, 2020.
- [14] M. A. F. E. M. Anggraini, "Pengembangan Desain Pembelajaran Topik Peluang Berbasis Realistic Mathematics Education," *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, vol. 4, no. 1, pp. 70-78, 2022.
- [15] Puspendik, "PISA," *Pusat Penelitian Pendidikan Balitbang Kemendikbud*, 2019.
- [16] N. S. R. & P. A. S. Hilaliyah, "Pengembangan Modul Realistic Mathematics Education Bernilai Budaya Banten untuk Mengembangkan Kemampuan Literasi Matematis Siswa," *Jurnal Didaktik Matematika*, vol. 6, no. 2, pp. 121-135, 2019.
- [17] D. A. V. D. S. d. D. A. Putri, "Pengembangan Modul Berbasis RME untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika Siswa Kelas XI SMK Prima Magistra," *Jurnal Ilmiah Kependidikan*, vol. 1, no. 2, pp. 138-146, 2020.
- [18] K. R. N. d. R. D. V. Karsim, "Pengembangan Media Flipbook Berbasis Realistic Mathematics Education pada Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik," *Jurnal Magister Pendidikan Matematika (Jumadika)*, vol. 5, no. 1, pp. 8-19, 2023.
- [19] S. A. A. S. F. I. Y. K. G. d. C. A. El Walida, "Kemampuan Literasi Matematika Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Trigonometri," *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, vol. 8, no. 2, pp. 971-885, 2024.
- [20] A. K. I. d. M. H. Walida, "Analisis Tingkat Kemampuan Literasi Matematika Siswa Kelas X Berpedoman pada Pelevelan PISA Berfokus pada Materi Trigonometri," *Prosiding Konstelasi Ilmiah Mahasiswa Unissula (KIMU) Klaster Humaniora*, 2021.
- [21] T. Plomp dan N. Nieveen, *Educational Design Research Part A: An Introduction.*, Enshede: Netherlands Institute for Curriculum Development (SLO), 2013.