

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DIGITAL MATEMATIKA  
BERBASIS *FLIP BOOK MAKER*  
PADA MATERI TEOREMA PHYTAGORAS**

**SKRIPSI**



**YENI LAILIS SA'ADAH  
NIM 2418008**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS PESANTREN TINGGI DARUL 'ULUM  
JOMBANG  
2022**

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DIGITAL MATEMATIKA  
BERBASIS *FLIP BOOK MAKER*  
PADA MATERI TEOREMA PHYTAGORAS**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh  
gelar Sarjana Pendidikan Matematika**



**YENI LAILIS SA'ADAH  
NIM 2418008**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS PESANTREN TINGGI DARUL 'ULUM  
JOMBANG  
2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DIGITAL MATEMATIKA**  
**BERBASIS *FLIP BOOK MAKER***  
**PADA MATERI TEOREMA PHYTAGORAS**

Telah Diperiksa dan Disetujui Sebagai Persyaratan Mengikuti  
Ujian Skripsi

**Yeni Lailis Sa'adah**  
**2418008**

**Dosen Pembimbing I**



**Ciptianingsari Ayu Vitantri, M.Pd.**

**Dosen Pembimbing II**



**Ulumul Umah, M.Pd.**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI  
PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DIGITAL MATEMATIKA  
BERBASIS *FLIP BOOK MAKER*  
PADA MATERI TEOREMA PHYTAGORAS**

**Telah dipersiapkan dan disusun oleh**  
Yeni Lailis Sa'adah  
2418008

**Telah dipertahankan di depan Tim Penguji**

Pada tanggal:

Susunan

**TIM PENGUJI**

1. ( )  
**(Ketua)**
2. ( )  
**(Anggota)**
3. ( )  
**(Anggota)**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yeni Lailis Sa'adah

Nim : 2418008

Program Studi : Pendidikan Matematika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Menyatakan dengan sebenarnya dan sungguh – sungguh bahwa skripsi dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Digital Matematika Berbasis *Flip Book Maker* pada Materi Teorema Phytagoras” benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil-alihan tulisan atau pikiran orang lain, dan bukan hasil jiplakan.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan atau ada yang mengajukan gugatan, maka saya bersedia menerima seluruh sanksi atas perbuatan tersebut, termasuk pembatalan gelar yang saya peroleh dari Universitas Pesantren Tinggi Darul ‘Ulum.

Jombang, 07 Agustus 2022

Yang menyatakan

(Yeni Lailis Sa'adah)

## ABSTRAK

Sa'adah, Yeni Lailis. 2022. Pengembangan Bahan Ajar Digital Matematika Berbasis *Flip Book Maker* pada Materi Teorema Pythagoras. Skripsi, Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP, Unipdu. Pembimbing: (I) Ciptianingsari Ayu Vitantri, S.Pd., M.Pd. (II) Ulumul Umah, S.Pd., M.Pd.

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang mempunyai dua tujuan yaitu (1) Mendeskripsikan proses pengembangan bahan ajar digital matematika berbasis *flip book maker* pada materi teorema Pythagoras yang valid, praktis, dan efektif, dan (2) Menghasilkan bahan ajar digital matematika berbasis *flip book maker* siswa pada materi teorema Pythagoras yang valid, praktis, dan efektif. Penelitian pengembangan ini menggunakan model penelitian dan pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan yang diambil dari singkatan ADDIE itu sendiri yaitu *Analyze* (analisis), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), *Evaluation* (evaluasi). Bahan ajar digital matematika diujicobakan secara terbatas kepada enam siswa kelas VIII – 7 dan uji coba lapangan kepada 32 siswa kelas VIII – 8 SMP Darul Ulum 1 Unggulan Peterongan. Pengumpulan data dilakukan menggunakan lembar validasi bahan ajar digital matematika, angket respon siswa, angket respon guru, dan tes pemahaman teorema Pythagoras. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah bahan ajar digital matematika berbasis *flip book maker* siswa pada materi teorema Pythagoras telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Berdasarkan hasil validasi, maka bahan ajar digital matematika memenuhi kriteria sangat valid yang telah ditetapkan dengan persentase kevalidan 82,22%. Hasil uji kepraktisan berdasarkan hasil angket respon siswa dan hasil angket respon guru. Bahan ajar digital

matematika praktis dimana hasil angket respon siswa memenuhi kriteria kepraktisan dengan skor  $S_p = 84,43\%$  dan hasil angket respon guru memenuhi kriteria kepraktisan  $S_p = 85,71\%$ . Hasil uji coba keefektifan bahan ajar digital matematika dilihat dari hasil tes pemahaman teorema Pythagoras yang memenuhi kriteria keefektifan dengan persentase ketuntasan yang diperoleh sebesar  $S_k = 100\%$ . Saran pengembangan lebih lanjut sebaiknya bahan ajar digital matematika dikembangkan pada materi – materi lain dalam mata pelajaran matematika dan lebih memperhatikan waktu pelaksanaan penelitian.

**Kata kunci :** *Bahan Ajar, Flip Book Maker, Teorema Pythagoras*

## ABSTRACT

Sa'adah, Yeni Lailis. 2022. The development of Mathematics Digital Teaching Materials Based on Flip Book Maker on Pythagoras Theorem. Skripsi, Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP, Unipdu. Pembimbing: (I) Ciptianingsari Ayu Vitantri, S.Pd., M.Pd. (II) Ulumul Umah, S.Pd., M.Pd.

This research is a development research that has two objectives, namely (1) to describe the process of developing mathematics digital teaching materials based on flip book maker on Pythagoras theorem material that is valid, practical, and effective, and (2) to produce mathematics digital teaching materials based on flip book maker on Pythagoras theorem which is valid, practical, and effective. This development research uses the ADDIE research and development model which consists of 5 stages taken from the abbreviation ADDIE itself, namely Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation. The digital mathematics teaching materials were tested on a limited basis to six students of grades VIII – 7 and field trials to 32 students of grades VIII – 8 of SMP Darul Ulum 1 Superior Peterongan. Data collection was carried out using a validation sheet for mathematics digital teaching materials, student response questionnaires, teacher response questionnaires, and Pythagoras theorem understanding tests. The results obtained from this study are that the mathematics digital teaching materials based on students' flip book maker on the Pythagoras theorem material have met the valid, practical, and effective criteria. Based on the validation results, the mathematics digital teaching materials meet the very valid criteria that have been set with the percentage of validity of

82.22%. The results of the practicality test are based on the results of the student response questionnaire and the results of the teacher's response questionnaire. Practical mathematics digital teaching materials where the results of the student response questionnaire meet the practicality criteria with a score of  $S_p = 84,43\%$  and the teacher's response questionnaire results meet the practicality criteria  $S_p = 85,71\%$ . The results of testing the effectiveness of mathematics digital teaching materials are seen from the results of the Pythagoras theorem understanding test that meet the effectiveness criteria with the percentage of completeness obtained by  $S_k = 100\%$ . Suggestions for further development of mathematics digital teaching materials should be developed on other materials in mathematics subjects and pay more attention to the time of conducting research.

**Keywords:** *Teaching Materials, Flip Book Maker, Pythagoras Theorem*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Digital Matematika Berbasis *Flip Book Maker* pada Materi Teorema Phytagoras”. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu dan Bapak tercinta, serta keluarga besar yang selalu memberikan dukungan moral maupun materiil, tuntunan, dan selalu mendoakan kepada Penulis.
2. Bapak Ir. Drs. H. Sumargono, M.Pd., selaku dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Unipdu Jombang.
3. Ibu Dian Novita Rohmatin, M.Pd., selaku Kaprodi Pendidikan Matematika Unipdu Jombang. sekaligus dosen pembimbing akademik.
4. Ibu Ciptianingsari Ayu Vitantri, M.Pd., selaku dosen pembimbing I sekaligus dosen pembimbing akademik dan Ibu Ulumul Umah, M.Pd., selaku dosen pembimbing II atas segala bimbingan dan bantuan yang tulus ikhlas diberikan kepada Penulis berupa waktu tenaga, dan pikiran guna menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Mashudi, S.S., S.Pd., selaku kepala SMP Darul Ulum 1 Unggulan Peterongan yang telah memberikan kesempatan kepada Penulis untuk menyelenggarakan penelitian di SMP Darul Ulum 1 Unggulan Peterongan sehingga Penulis bisa menggali ilmu dan belajar dari pengalaman yang tak terlupakan.
6. Seluruh dosen yang membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

7. Dewan guru, karyawan, dan seluruh pihak yang membantu dan tidak mungkin disebutkan satu persatu.
8. Siswa siswi SMP Darul Ulum 1 Unggulan Peterongan.
9. Teman – teman seperjuangan.

Tiada gading yang tak retak. Demikian pula skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun Penulis harapkan.

Jombang, 11 Juli 2022

Penulis

## 5 BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam pembelajaran matematika, salah satu kompetensi yang harus dicapai siswa tingkat SMP kelas VIII yaitu menjelaskan dan membuktikan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras sesuai dengan kurikulum 2013 revisi 2017. Menurut Gustinawati, Eva, & Nursa'adah (2020: 20) pada pembelajaran matematika materi teorema Pythagoras, siswa dituntut untuk dapat menggabungkan dan menerapkan geometri yaitu tentang luasan daerah segitiga, luasan daerah persegi, dan perhitungan kuadrat dan akar kuadrat suatu bilangan. Dengan mempelajari materi teorema Pythagoras, bisa dijadikan sebagai dasar atau modal awal siswa dalam belajar geometri. Akan tetapi, dari penelitian terdahulu sampai saat ini masih ditemukan kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi ini. Wulandari & Riajanto (2020: 66) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kesulitan yang dialami oleh siswa dalam menyelesaikan soal teorema Pythagoras adalah 1) kesulitan memahami masalah 100%, 2) Kesulitan merencanakan penyelesaian 40%, 3) kesulitan melaksanakan rencana 54,4%, dan 4) kesulitan memeriksa kembali 76,7%. Salah satu penyebab kesulitan tersebut adalah kesalahan dalam memahami konsep, dikarenakan siswa belum memahami betul konsep materi teorema Pythagoras. Sehingga, siswa belum mampu menyelesaikan soal dengan baik. Dalam Penelitian yang serupa oleh Khoerunnisa & Sari (2021: 1736) menyatakan bahwa kesulitan yang umumnya dihadapi oleh siswa salah satunya yaitu kesulitan dalam memahami konsep teorema Pythagoras. Dalam memahami konsep materi teorema Pythagoras dapat dikatakan belum optimal. Pada umumnya,





24

siswa menggunakan sistem mengingat rumus bukan memahami konsep yang dapat digunakan dalam menyelesaikan permasalahan dan tidak menyesuaikan dengan objek geometri segitiga yang mereka buat. Menurut Walle dalam Irasari & Mustadi (2018) cara menghafal dalam pembelajaran dipandang tidak mampu membangun ide-ide, sebab siswa hanya melakukan kegiatan menghafal dan sekedar menerima suatu informasi dari guru tanpa dilibatkan dalam suatu informasi tersebut sehingga pembelajaran matematika dikatakan tidak mengarahkan siswa untuk melakukan penalaran. Dari hasil penelitian yang telah dipaparkan dapat memberikan informasi tentang kesulitan siswa pada materi teorema Pythagoras sehingga perlu dilakukan perbaikan dalam merancang kegiatan pembelajaran yang lebih mengedepankan pembelajaran konsep daripada hafalan sehingga dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa, salah satunya yaitu dengan bahan ajar. Menurut Magdalena, Sundari, Nasrullah, & Amalia (2020) bahan ajar merupakan salah satu bagian yang sangat penting dalam suatu proses pembelajaran dan merupakan salah satu bagian dari sumber ajar yang dapat diartikan dengan sesuatu yang mengandung pesan pembelajaran baik yang bersifat khusus maupun yang bersifat umum dan dapat dimanfaatkan untuk suatu kepentingan dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil wawancara kepada salah satu guru yang mengajar di SMP Darul Ulum Jombang, saat pembelajaran teorema Pythagoras langkah yang dilakukan guru untuk meningkatkan kemampuan pemahaman adalah menggunakan media pembelajaran berupa penggaris berbentuk segitiga siku-siku atau media pembelajaran lain yang berbentuk serupa kemudian dijiplak pada sebuah kertas atau papan dan diukur panjang masing-masing sisinya untuk



membuktikan dalil teorema Pythagoras, akan <sup>7</sup> tetapi cara ini menghadapi

kendala sebab keterbatasan konsep yang dapat dieksplor dan ketidakpraktisan alat peraga tersebut karena memiliki ukuran yang cukup besar. Pada saat proses pembelajaran, siswa hanya menggunakan buku paket dan belum pernah menggunakan media pembelajaran yang berbasis digital sehingga sebelum pembelajaran dilaksanakan guru harus merangkum sendiri materi dari dalam proses pembelajaran. Siswa juga belum pernah menggunakan bahan ajar berbantuan *flip book maker*. Dengan demikian, dibutuhkan bahan ajar yang bisa mengatasi permasalahan yang terjadi yaitu dengan bahan ajar digital. Menurut Setiawan dalam Safitri, Gustiningsi, & Amalia (2019) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis komputer dapat meningkatkan pemahaman konsep, ketrampilan berpikir kritis, dan kompetensi tertentu.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Abdillah (2021) sudah dilakukan pengembangan bahan ajar digital matematika di tingkat SMP/MTs pada materi aritmatika sosial dengan aplikasi *book creator*, akan tetapi bahan ajar digital yang dihasilkan masih perlu ditingkatkan kualitas bahan ajar tersebut dengan cara meningkatkan atau menambah fitur animasi dan perlunya pengembangan bahan ajar digital matematika pada materi yang lain. Wijayanto & Zuhri (2014) menyatakan bahwa *Flip Book Maker* adalah salah satu aplikasi yang dapat digunakan untuk mengakses atau membuat bahan ajar digital matematika yang mudah digunakan dan dapat diakses guru maupun siswa. Bahan ajar digital tersebut dapat dioperasikan melalui komputer dalam pembelajaran di kelas dan dapat diakses secara *online* sehingga dapat menggantikan peran alat peraga berupa visualisasi yang berbentuk animasi bergerak pada materi teorema Pythagoras dan dapat memotivasi siswa untuk memanfaatkan sumber-sumber belajar lain selain dari buku. Penggunaan komputer dalam





28

pembelajaran matematika dapat membantu visualisasi bangun-bangun geometri, menghitung operasi-operasi bilangan dengan cepat, dan dapat menyelesaikan beberapa persoalan matematika sehingga dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran Fumiyuki dalam Safitri, Gustiningsi, & Amalia (2016)<sup>53</sup>

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dan pengembangan bahan ajar matematika berbasis *flip book maker* pada materi teorema Pythagoras.

## 1.2 Tujuan Penelitian<sup>33</sup> & Pengembangan

1. Mendeskripsikan proses pengembangan bahan ajar digital matematika dengan<sup>5</sup> aplikasi *flip book maker* pada materi teorema Pythagoras yang valid, praktis, dan efektif.
2. Menghasilkan bahan aj<sup>66</sup> digital matematika dengan aplikasi *flip book maker* siswa pada materi teorema Pythagoras yang valid, praktis, dan efektif.

58

## 1.3 Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan bahan ajar digital dengan aplikasi *flip book maker* yang bisa diakses secara *online* yang terdiri dari beberapa bagian yang mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Abdillah (2021), antara lain sebagai berikut:

1. Halaman identitas, yang memuat judul, pokok bahasan, semester, dan satuan pendidikan.
2. Pendahuluan, yang memuat penjelasan<sup>2</sup> bagian – bagian utama dan petunjuk penggunaan bahan ajar dalam penelitian dan pengembangan ini.
3. Halaman pengantar, yang memuat kata pengantar.

41 Pemetaan kompetensi, yang memuat informasi terkait kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pembelajaran, dan tujuan pembelajaran.

5. Aktivitas siswa yang berisi animasi dari bentuk geometri sebagai kegiatan interaktif siswa untuk menemukan kembali konsep teorema Pythagoras dan masalah sebagai implementasi dari animasi tersebut sebagai bahan diskusi atau pemecahan masalah secara mandiri oleh siswa.

6. Rangkuman materi bertujuan untuk membantu siswa dalam meninjau kembali konsep yang telah dipelajari.

7. Refleksi, yang memuat pertanyaan – pertanyaan untuk melatih kemampuan siswa dalam memantau dan mengevaluasi proses berpikirnya sendiri dalam pembelajaran.

#### 1.4 Pentingnya Penelitian & Pengembangan

Dalam upaya mengatasi kesulitan yang dialami oleh siswa pada materi teorema Pythagoras yaitu dengan cara meningkatkan pemahaman teorema Pythagoras berbantuan bahan ajar digital matematika berbasis *flip book maker*. Bahan ajar digital matematika merupakan salah satu perangkat pembelajaran yang dapat dioperasikan melalui komputer dalam pembelajaran di kelas dan dapat diakses secara *online* sehingga dapat menggantikan peran alat peraga berupa visualisasi dalam membantu pelaksanaan kegiatan belajar mengajar. Berdasarkan hal tersebut, pengembangan bahan ajar digital matematika berbasis *flip book maker* pada materi teorema Pythagoras kelas VIII ini perlu dilakukan.



## 1.5 Asumsi dan Keterbatasan Penelitian & Pengembangan

Agar penelitian ini terfokus dan sesuai dengan tujuan, maka penelitian ini perlu adanya batas masalah sebagai berikut<sup>78</sup>

1. Pengembangan bahan ajar digital matematika terbatas pada materi teorema Pythagoras untuk kelas VIII yang berdasarkan Kurikulum 2013 revisi 2017.
2. Subjek uji coba terbatas pada 6 peserta didik kelas VIII – 7 SMP Darul Ulum 1 Unggulan Peterongan.
3. Aspek yang diukur adalah kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan hanya dianalisis deskriptif.
4. Tahapan penelitian ini hanya sampai tahap uji coba lapangan pada 32 siswa kelas VIII – 8 SMP Darul Ulum 1 Unggulan Peterongan.

## 1.6 Definisi Istilah atau Definisi Operasional

1. Penelitian dan pengembangan adalah penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk, dan menguji kelayakan dari produk tersebut. Pengembangan yang dimaksud dalam pembahasan ini adalah proses penelitian yang dimulai dari (1) analisis (*analyze*), (2) perancangan (*design*), (3) pengembangan (*development*), (4) implementasi (*implementation*), dan (5) evaluasi (*evaluation*).

2. Bahan ajar digital matematika dalam penelitian dan pengembangan ini berisi animasi geometri disertai dengan masalah terkait teorema Pythagoras sebagai bahan diskusi atau pemecahan masalah secara mandiri oleh siswa, latihan soal, rangkuman materi, dan refleksi. Bahan ajar digital matematika disusun menggunakan aplikasi *flip book maker*. Bahan ajar dalam penelitian ini dapat digunakan pada pembelajaran luring maupun *blended learning*.



5 Bahan ajar digital matematika harus diuji kevalidannya, validitas dalam penelitian dan pengembangan ini menyatakan derajat ketepatan alat ukur penelitian terhadap isi yang diukur. Uji kevalidan bahan ajar digital matematika menggunakan angket yang diberikan kepada validator ahli dan validator praktisi. Hasil penelitian dan pengembangan bahan ajar digital matematika berbasis *flip book maker* pada materi teorema Pythagoras dikategorikan valid apabila uji validasi terhadap bahan ajar digital matematika memenuhi persentase skor sebesar 76% ( $S_v \geq 76\%$ ). Uji validasi dilakukan oleh 3 validator yaitu 2 validator ahli dan 1 validator praktisi. Validator ahli yaitu 1 dosen Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi (Saintek) sebagai validator ahli di bidang IT (V1), 1 dosen Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) sebagai validator ahli di bidang pendidikan matematika (V2) dan 1 validator praktisi yaitu guru mata pelajaran matematika SMP Darul Ulum 1 Unggulan Peterongan yang telah menempuh pendidikan S – 2 Pendidikan Matematika dan sudah berpengalaman mengajar selama 9 tahun sebagai validator praktisi (V3).

3. Bahan ajar digital matematika harus diuji kepraktisannya, uji kepraktisan dilakukan untuk mengukur kemajuan dan kemudahan yang didapat siswa dalam penggunaan bahan ajar digital matematika ini. Kemudahan dan kemajuan yang dimaksud adalah siswa mudah atau sedikit mendapatkan kendala dalam penggunaan bahan ajar digital matematika serta siswa dapat meningkatkan kemampuan yang dimiliki siswa dalam materi teorema Pythagoras setelah menggunakan bahan ajar digital matematika ini. Uji kepraktisan bahan ajar digital matematika menggunakan angket yang diberikan kepada siswa dan guru. Hasil penelitian dan pengembangan bahan ajar digital matematika berbasis *flip book maker* pada materi



teorema Pythagoras dikategorikan praktis apabila hasil angket respon guru dan angket respon siswa dan guru mencapai skor minimal 76% ( $S_p \geq 76\%$ ).

4. Bahan ajar digital matematika harus diuji keefektifannya, uji keefektifan adalah suatu ukuran yang dilakukan untuk menyatakan seberapa jauh pemahaman konsep matematis yang dicapai siswa. Uji keefektifan bahan ajar digital matematika menggunakan soal tes pemahaman konsep siswa pada materi teorema Pythagoras. Hasil penelitian dan pengembangan bahan ajar digital matematika berbasis berbasis *flip book maker* pada materi teorema Pythagoras dikategorikan efektif apabila persentase ketuntasan dalam penelitian ini skor minimal yang harus dicapai adalah 75 ( $S_a \geq 75\%$ ) yang disesuaikan dengan tes pemahaman konsep siswa.



**BAB 2****KAJIAN PUSTAKA****2.1 Bahan Ajar****2.1.1 Pengertian Bahan Ajar**

Pribadi, Benny & Putri, Dewi (2019: 1.4) menyatakan bahwa pada dasarnya, bahan ajar merupakan sesuatu yang memuat pengetahuan dan informasi yang dapat dipelajari oleh siswa (penggunanya). Menurut Remillard dan Hart (2014) dalam Pribadi, Benny, & Putri, Dewi (2019: 1.4) bahan ajar dapat berupa benda atau orang yang dapat dijadikan untuk memfasilitasi berlangsungnya proses belajar. Penggunaan bahan ajar seperti buku, tugas belajar, dan bahan pendukung lainnya dapat memotivasi, memudahkan, memperbaiki, dan meningkatkan kegiatan belajar dan pembelajaran. Terdapat tiga pengertian bahan ajar menurut *National Center for Vocational Education Research* dalam Khotimah, Siroj, & Basir (2012: 24) meliputi (1) bahan ajar merupakan segala bentuk bahan yang digunakan guru untuk membantu melaksanakan proses pembelajaran di kelas, (2) bahan ajar merupakan seperangkat materi yang disusun secara sistematis sehingga terciptanya suasana yang memungkinkan siswa untuk melakukan pembelajaran, dan (3) alat, informasi, dan teks yang diperlukan guru untuk merencanakan & acuan implementasi pembelajaran.

Jadi, bahan ajar merupakan seperangkat materi pembelajaran yang disusun secara sistematis dan menampilkan keutuhan dari kompetensi yang akan dicapai siswa dalam kegiatan pembelajaran. Melalui bahan ajar, dapat menarik minat dan motivasi siswa dalam kegiatan pembelajaran.

**2.1.2 Jenis Bahan Ajar**

Bahan ajar ditinjau dari segi bentuknya, dibedakan menjadi empat macam antara lain:

a. Bahan ajar cetak (*printed*)

Bahan ajar cetak (*printed*) adalah semua bahan yang disiapkan dalam kertas sehingga dapat berfungsi untuk keperluan pembelajaran atau penyampaian materi belajar. Contoh: buku, modul, lembar kerja siswa, brosur, leaflet, foto/gambar, model atau maket.

b. Bahan ajar dengar (*audio*)

Bahan ajar dengar (*audio*) adalah semua sistem secara langsung yang dapat dimainkan atau didengar oleh siswa. Contoh: kaset, radio, piringan hitam, dan *compact disk audio*.

c. Bahan ajar pandang dengar (*audiovisual*)

Bahan ajar pandang dengar (*audiovisual*) adalah semua yang memungkinkan sinyal audio dapat dikombinasikan dengan gambar bergerak secara sekuensial. Contoh: video compact disk dan film

d. Bahan ajar interaktif (*interactive teaching materials*)

Bahan ajar interaktif (*interactive teaching materials*) adalah kombinasi dari dua atau lebih media (audio, teks, grafik, gambar, animasi, dan video) yang dimanipulasi oleh penggunaannya atau perilaku alami dari suatu presentasi dan atau diberi perlakuan untuk mengendalikan suatu perintah. Contoh: *compact disk* interaktif.

### 2.1.3 Pengembangan Bahan Ajar

Pribadi, Beni<sup>10</sup> & Putri, Dewi (2019: 1.21) menyatakan bahwa untuk dapat mencapai hasil yang optimal, pengembangan bahan ajar yang akan digunakan dalam kegiatan belajar dan pembelajaran perlu dirancang dan dikembangkan selaras dengan tujuan pembelajaran atau kompetensi yang perlu dicapai oleh siswa. Selain itu, bahan



ajar tersebut juga perlu diselaraskan dengan karakteristik siswa yang akan melakukan suatu proses pembelajaran.

Terdapat tiga karakteristik utama yang merupakan potensi besar bahan ajar berbasis *web*, yakni (1) menyajikan multimedia, (2) menyimpan, mengolah, dan menyajikan informasi, dan (3) *hyperlink* (Saluky, 2016). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Rahmadani, Roza, & Murni (2018) yang bertujuan untuk mengemukakan hasil analisis kebutuhan bahan ajar berbasis TI, sehingga diperoleh hasil penelitian bahwa guru dan siswa menggunakan bahan lain selain buku dari sekolah dan membantu proses memahami materi serta membutuhkan bahan ajar berbasis IT yang dapat digunakan untuk mempelajari konsep materi yang sesuai dengan kemajuan teknologi saat ini. Penelitian lain yang dilakukan oleh Nurhairunnisa, & Sujarwo (2018: 1194) menyatakan bahwa penggunaan bahan ajar digital ini dapat diakses pada komputer maupun laptop, sehingga bahan ajar ini bersifat lebih praktis dan mempunyai konten-konten pembelajaran yang dapat memudahkan siswa dalam belajar dibandingkan dengan bahan ajar yang lain (buku, modul cetak, dan LKS).

Bahan ajar digital matematika cukup banyak dikembangkan pada penelitian terdahulu sebagai bahan ajar untuk mendukung proses belajar mengajar dan hasil penelitian menyatakan terdapat respon positif dari guru maupun siswa, salah satunya yaitu penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh Abdillah pada tahun 2021 dengan judul Pengembangan Bahan Ajar Digital Matematika dengan Aplikasi *Book Creator* untuk Mendukung Pemahaman Konseptual Peserta Didik pada Pokok Bahasan Aritmatika Sosial. Namun, pada penelitian dan pengembangan bahan ajar digital pada materi yang berbeda pasti memiliki karakteristik tersendiri terkait pemahaman konsep tersebut. Sedangkan



aplikasi *Flip book maker* di klaim dapat mempengaruhi hasil belajar siswa pada materi Trigonometri dalam penelitian yang dilakukan oleh Srihono & Fuad (2018). Dalam penelitian ini, peneliti akan membuat produk atau mengembangkan bahan ajar digital matematika berbasis *flip book maker* pada materi teorema Pythagoras.

## 2.2 Aplikasi *Flip Book Maker*

*Flip Book Maker* adalah salah satu *software* yang dapat digunakan untuk mengakses atau membuat bahan ajar digital matematika yang sudah digunakan dan dapat diakses guru maupun siswa. Jenis-jenis *software flip book maker* diantaranya, *Ncsoft flip book maker* dan *Kvisoft flip book maker*. Pada penelitian dan pengembangan bahan ajar ini menggunakan jenis *Kvisoft flip book maker*, sehingga dapat menambahkan file-file gambar, file pdf, dan file video berformat FLV dan MP4 yang dapat menjadikan pembelajaran menjadi lebih variatif, menarik, dan dapat berisi video, gambar, dan audio.

Berikut tahapan pengembangan buku ajar digital matematika dengan menggunakan aplikasi *flip book maker*.

- a. Menginstal *software flip book maker*.
- b. Buka *flip book maker* kemudian tambahkan file yang akan dimasukkan pada bahan ajar digital matematika. File dapat berupa text, PDF (*Portable Document Format*), gambar, ataupun suara.
- c. Membuat desain tampilan *flip book*.
- d. Menambahkan video, gambar, efek animasi, dan audio.
- e. Mempublish semua file beserta perubahan yang sudah dibuat ke dalam satu file.
- f. Pilih EXE yang terdapat pada sebelah kiri, kemudian klik layer sebelah kanan untuk menentukan tempat hasil publish



*flip book* pada kolom *File Folder*, masukkan nama file *flip book* pada kolom *File Name* dan tekan tombol Start.

Keunggulan dari aplikasi *Flip Book Maker* menurut Asmi, Aulia, & Hudaidah (2018) yaitu:

- a. Dapat memberikan efek *flip*, yaitu membuka atau mengembalikn lembar demi lembar halaman buku digital sehingga dapat memberi efek seperti membaca buku yang sungguhan.
- b. Bahan ajar yang dihasilkan tidak berupa buku saja, akan tetapi dapat dilengkapi dengan gambar, animasi bergerak, suara, dan video.
- c. Produk yang dihasilkan dapat dipublikasikan melalui *website* dalam bentuk SWF atau *Flash*, HTML.

### 2.3 Kajian Terhadap Materi Teorema Pythagoras

Pada pembelajaran matematika materi teorema Pythagoras, siswa dituntut untuk dapat menggabungkan dan menerapkan geometri yaitu tentang luasan daerah segitiga, luasan daerah persegi, dan perhitungan kuadrat dan akar kuadrat suatu bilangan Gustinawati, Eva, & Nursa'adah (2020). Dengan mempelajari materi teorema Pythagoras, bisa dijadikan sebagai dasar atau modal awal siswa dalam belajar geometri.

Secara garis besar materi teorema Pythagoras yang diajarkan pada siswa SMP kelas VIII adalah sebagai berikut.

#### Kompetensi Inti

- KI 1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan



perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.

**KI 3.** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

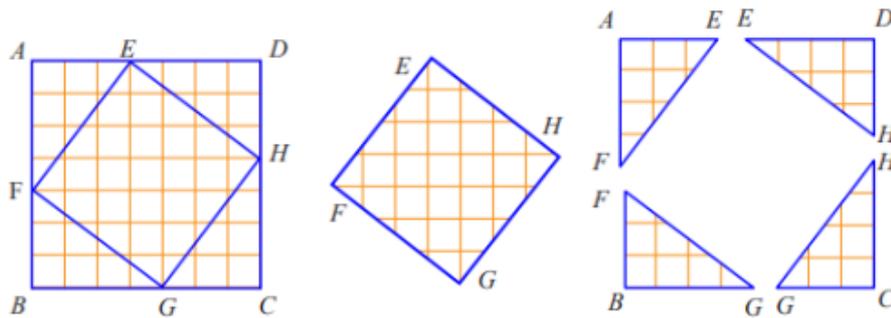
**KI 4.** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

#### Kompetensi Dasar

**3.6** Menjelaskan dan membuktikan kebenaran teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras

Pythagoras menyatakan bahwa : “Untuk setiap segitiga siku-siku berlaku kuadrat panjang sisi miring (hipotenusa) sama dengan jumlah kuadrat panjang sisi siku-sikunya.





Gambar 2.1 Bangun Datar Segi Empat

Bangun datar  $ABCD$  adalah bangun persegi dengan panjang sisi 7 satuan panjang. Persegi  $ABCD$  tersusun dari 4 segitiga siku-siku dengan ukuran sama ( $EAF$ ,  $FBG$ ,  $GCH$ , dan  $HDE$ ) dan 1 persegi ( $EFGH$ ).

Untuk menunjukkan bahwa  $EFGH$  adalah persegi, perhatikan penjelasan berikut.

Perhatikan segitiga  $FBG$ . Segitiga  $FBG$  adalah segitiga siku-siku, dengan sudut siku-siku di  $B$ . Oleh karena itu,  $m\angle BGF + m\angle GFB = 90^\circ \dots (*)$

Perhatikan segitiga  $GCH$ . Segitiga  $GCH$  adalah segitiga siku-siku, dengan ukuran yang sama dengan segitiga  $FBG$ .  $FB = GC$ ,  $BG = CH$ ,  $GF = HG$ . Oleh karena segitiga  $FBG$  dan  $GCH$  adalah dua segitiga yang ukurannya sama, maka setiap sudut – sudut yang bersesuaian besarnya juga sama.

$$m\angle GFB = m\angle HGC \dots (**)$$

$$m\angle FBG = m\angle GCH$$

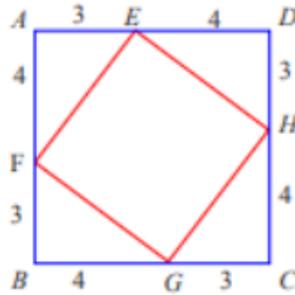
$$m\angle BGF = m\angle CHG$$

Dari (\*) dan (\*\*) didapatkan bahwa

$$m\angle BGF + m\angle HGC = 90^\circ$$

Perhatikan  $\angle BGF$ ,  $\angle HGC$ , dan  $\angle FGH$ .

3 Ketiga sudut tersebut saling berpelurus, sehingga  $m\angle BGF + m\angle HGC + m\angle FGH = 180^\circ$  Karena  $m\angle BGF + m\angle HGC = 90^\circ$  Akibatnya  $m\angle FGH = 90^\circ$ . Dengan kata lain  $\angle FGH$  adalah sudut siku-siku. Dengan cara yang sama, kita bisa membuktikan bahwa keempat sudut pada segiempat  $EFGH$  adalah siku-siku.



Gambar 2.2 Segiempat dengan Ukuran

$$L_{AEF} + L_{FBG} + L_{GCH} + L_{HDE} + L_{EFGH} = L_{ABCD}$$

$$\text{Karena } L_{AEF} = L_{FBG} = L_{GCH} = L_{HDE}$$

Akibatnya

$$4 \times L_{FBG} + L_{EFGH} = L_{ABCD}$$

$$4 \times \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 3\right) + L_{EFGH} = 7 \times 7$$

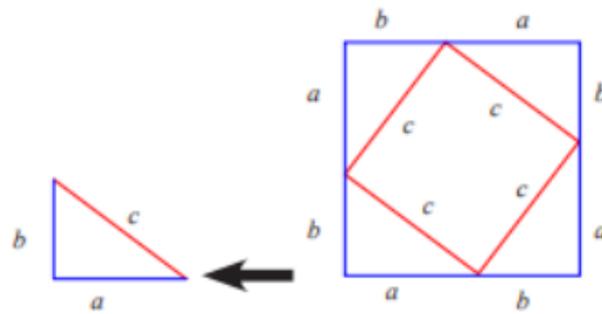
$$24 + L_{EFGH} = 49$$

$$L_{EFGH} = 49 - 24$$

$$L_{EFGH} = 25$$

Karena luas persegi  $EFGH = 25$  satuan luas, akibatnya panjang sisi  $EF = GH = HE = FH = 5$  satuan panjang. Perhatikan gambar berikut.





Gambar 2.3 Detail Segiempat Berukuran

3 Dengan cara yang sama dengan kegiatan di atas, kita dapat menentukan hubungan dari sisi-sisi segitiga siku-siku yang panjang sisinya  $a$ ,  $b$ , dan  $c$ .

$4 \times \text{Luas segitiga siku-siku} + \text{Luas persegi kecil} = \text{Luas persegi besar}$

$$4 \times \left(\frac{1}{2} \times a \times b\right) + c^2 = (a + b)^2$$

$$2ab + c^2 = a^2 + 2ab + b^2 \quad (\text{kedua ruas dikurangi } 2ab)$$

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Hubungan panjang sisi-sisi segitiga siku-siku tersebut dinamakan Teorema Pythagoras.

51 Sumber materi : Buku Kemendikbud Matematika Untuk SMP/MTs Kelas VIII Semester 2)

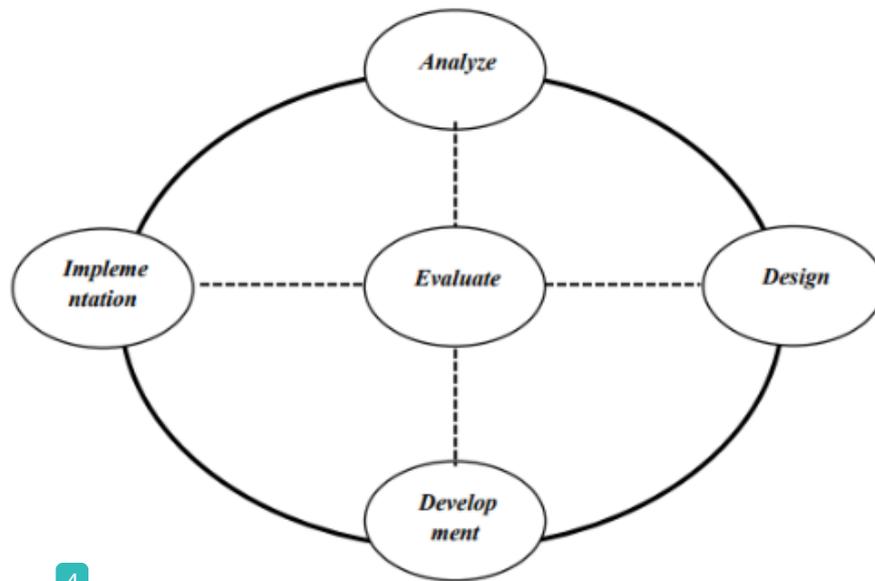
## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1 Model Penelitian & Pengembangan

Penelitian dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Digital Matematika Berbasis *Flip Book Maker* pada Materi Teorema Pythagoras” ini menggunakan model Penelitian dan Pengembangan atau *Research and Development (R&D)*.

Penelitian ini mengacu pada model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Dick dan Carry pada tahun 1996. Menurut Cahyadi (2019: 35) model pengembangan ADDIE ini sering dijadikan acuan dalam penelitian dan pengembangan bahan ajar, sebab model ini merakan salah satu model desain sistem pembelajaran yang memperlihatkan tahap-tahap, mulai dari tahap dasar sistem pembelajaran yang mudah diimplementasikan. Model ini terdiri dari 5 tahapan yang diambil dari singkatan ADDIE itu sendiri yaitu *Analyze* (analisis), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), *Evaluation* (evaluasi). Tahap-tahap model ADDIE dijelaskan secara visual yang dapat dilihat pada gambar 3.2 (Cahyadi (2019: 42)).





4

Gambar 3. 1 Tahap - tahap Model ADDIE Cahyadi (2019: 42)

### 3.2 Prosedur Penelitian & Pengembangan

Berikut prosedur penelitian dan pengembangan bahan ajar digital matematika yang disesuaikan dengan tahap-tahap del ADDIE.

#### 1. Tahap Analisis (*Analyze*)

Kegiatan utama pada tahap analisis ini adalah mengobservasi perlunya pengembangan bahan ajar digital matematika untuk mendukung tercapainya suatu tujuan pembelajaran. Pada tahap ini peneliti terlebih dahulu mengkaji informasi mengenai permasalahan dalam pembelajaran matematika terutama pada materi teorema Pythagoras melalui penelitian dahulu. Setelah diperoleh informasi, kegiatan selanjutnya yang dilakukan pada tahap ini meliputi:

##### a. Analisis karakteristik atau profil siswa

Pada tahap ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik siswa kelas VIII SMP Darul Ulum 1 Unggulan Peterongan dalam pembelajaran matematika pada materi teorema

Pythagoras. Siswa perlu diberikan pengalaman baru dalam proses pembelajaran dengan cara meningkatkan pemahaman konsep yang dapat digunakan dalam menyelesaikan soal dan meningkatkan pemahaman objek geometri.

b. Analisis situasi dan kondisi tempat penelitian

Analisis ini dilakukan untuk mendapat informasi berupa situasi dan kondisi yang akan dijadikan tempat penelitian. Kegiatan analisis pada tahap ini yang dilakukan meliputi perizinan untuk melakukan kegiatan penelitian dan pengembangan, melakukan wawancara atau tanya jawab dengan guru mata pelajaran matematika kelas VIII SMP Darul Ulum 1 Unggulan Peterongan mengenai upaya mengikis permasalahan kurangnya pemahaman konsep siswa pada materi teorema Pythagoras yaitu dengan bantuan alat peraga. Sebab terdapat kendala pada alat peraga pada keterbatasan konsep yang dapat dieksplor dan ketidakpraktisan alat peraga tersebut, peneliti merumuskan pentingnya pengembangan bahan ajar digital matematika untuk mendukung kemampuan konsep siswa.

c. Analisis kurikulum

Kurikulum yang digunakan dalam penelitian ini adalah kurikulum 2013 revisi 2017. Analisis kurikulum yang dimaksud pada penelitian ini untuk dijadikan acuan dalam menentukan keterampilan – keterampilan yang harus dicapai siswa secara khusus untuk mendukung kemampuan pemahaman teorema Pythagoras.

2. Tahap Desain (*Design*)

Tahap desain ini biasa dikenal dengan istilah tahap merancang. Kegiatan tahap ini mencakup membuat kerangka dan menyusun instrumen pengumpulan data bahan ajar digital matematika.

a) Kerangka bahan ajar digital matematika



Pada tahap ini dilakukan kegiatan <sup>2</sup> merencanakan, menyusun dan mempersiapkan konsep pengembangan produk bahan ajar digital matematika yang dikembangkan digambarkan pada kegiatan berikut.

- 1) Memilih aplikasi yang selaras dengan materi yang digunakan.
- 2) Menyusun bagian – bagian bahan ajar secara umum.
- 3) Menentukan animasi dan desain tampilan bahan ajar digital matematika.
- 4) Membuat masalah yang bersesuaian dengan animasi.
- 5) Menyiapkan latihan soal.

### <sup>13</sup> Instrumen penelitian

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah menyiapkan kisi-kisi yang akan digunakan <sup>15</sup> untuk memperoleh data pada penelitian dan instrumen penelitian.

### 3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan kegiatan yang dilakukan adalah merealisasikan kegiatan pada tahap desain atau rancangan yaitu dengan membuat bahan ajar digital matematika. Tujuan yang perlu dicapai dalam langkah pengembangan bahan ajar digital matematika untuk mencapai tujuan pembelajaran yaitu memproduksi dan merevisi bahan <sup>44</sup> yang akan digunakan. Pada tahap pengembangan instrumen penelitian yang digunakan untuk memperoleh data pada penelitian sudah selesai dibuat.

Kegiatan selanjutnya yang dilakukan dalam tahap ini yaitu kegiatan memvalidasi draft produk pengembangan bahan ajar digital matematika pada materi teorema Pythagoras. Sebelum kegiatan validasi dilakukan, draft produk dan instrumen-instrumen penelitian dan pengembangan harus dikonsultasikan kepada dosen pembimbing. Draft produk yang



telah divalidasi<sup>13</sup> dan direvisi. Hasil revisi dinakaman dengan draft  $i, i \geq 2$ . Jika hasil analisis menunjukkan:

- a. Valid tanpa revisi, maka kegiatan yang dilakukan selanjutnya adalah uji coba terbatas.
- b. Valid dengan revisi kecil, maka kegiatan yang dilakukan selanj<sup>13</sup>nya adalah merevisi draft lalu dilanjutkan dengan kegiatan uji coba terbatas.
- c. Tidak valid, maka kegiatan yang dilakukan adalah revisi produk sehingga dihasilkan draft baru sesuai dengan pertimbangan validator ahli dan validator<sup>86</sup> praktisi. Pada kegiatan ini kemungkinan terjadi kegiatan validasi secara berulang untuk<sup>65</sup> mendapatkan draft baru yang valid.

Draft yang telah dinyatakan valid oleh validator<sup>12</sup> kemudian dilakukan uji keefektifan dan kepraktisan.

#### 4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Tahap Implementasi adalah tahap untuk menerapkan atau menguji cobakan bahan ajar digital matematika yang telah dirancang kepada subyek yang akan diteliti. Uji coba pada penelitian ini dilakukan melalui 2 tahap yaitu uji coba terbatas dan<sup>56</sup> coba lapangan.

##### a. Uji coba terbatas

Melalui uji coba terbatas dilakukan untuk mendapatkan tanggapan, kritik, dan saran dari guru dan siswa yang digunakan sebagai bahan acuan perbaikan produk bahan ajar digital matematika ini. Uji coba terbatas dilakukan pada enam siswa berdasarkan hasil UTS (Ujian Tengah Semester) siswa pada semester tahun ajaran 2021/2022. Pemilihan subjek uji coba berdasarkan analisis pemilihan subjek penelitian menurut Arikunto (<sup>8</sup>13), yaitu siswa dikelompokkan menjadi tiga kelompok (kelompok atas, kelompok tengah, dan kelompok bawah) yang masing-masing kelompok diambil 2 siswa



sebagai subjek uji coba. Setelah meng<sup>55</sup>akan bahan ajar digital matematika, peneliti menyebarkan angket respon siswa dan soal tes teorema Pythagoras untuk mengetahui hasil belajar siswa. Selanjutnya, jika hasil dari angket respon siswa menunjukkan perlu adanya revisi dari bahan ajar digital matematika tersebut dan hasil tes pemahaman teorema Pythagoras menunjukkan kurang baik, maka yang dilak<sup>2</sup>kan oleh peneliti yaitu merevisi terlebih dahulu. Jika tidak perlu adanya re<sup>27</sup>visi, maka bahan ajar digital dapat langsung dilakukan uji coba lapangan.

b. Uji coba lapangan

Kegiatan uji coba lapangan dilakukan setelah kegiatan uji coba terbatas. Kegiatan uji coba lapa<sup>88</sup>n ini dilakukan peneliti dengan tujuan untuk mengetahui keefektifan dan kepraktisan dari bahan ajar digital matematika. Ba<sup>17</sup>han ajar diberikan kepada satu rombel yang berisi 32 siswa pada salah satu kelas VIII SMP Darul Ulum 1 Unggulan Peterongan Jombang. Setelah pengaplika<sup>57</sup>n bahan ajar pada pembelajaran teorema Pythagoras maka selanjutnya peneliti memberikan soal tes kepada siswa untuk mengetahui keefektifan ba<sup>11</sup>han ajar tersebut. Dan memberikan angket respon kepada siswa dan guru untuk mengetahui kepraktisan bahan ajar digital matematika.

<sup>2</sup>  
5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap evaluasi dilakukan untuk mengumpulkan data pada setiap tahap yang digunakan sebagai penyempurnaan produk bahan ajar digital matematika dan dilakukan untuk mengetahui pengaruh produk bahan ajar digital matematika terhadap pemahaman teorema Pythagoras serta kualitas pembelajaran secara umum.



### 3.3 Uji Coba Produk

Uji coba produk dilaksanakan untuk mengumpulkan data yang dapat digunakan sebagai dasar untuk menetapkan tingkat kepraktisan, dan keefektifan dari penelitian dan pengembangan produk yang dihasilkan. Bagian tersebut meliputi desain uji coba, subjek coba, jenis data, instrumen pengumpulan data, dan teknik analisis data.

#### 3.3.1 Desain Uji Coba

Uji coba dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan dari bahan ajar digital matematika yang dikembangkan. Desain uji coba dalam penelitian dan pengembangan bahan ajar digital matematika ini dilakukan uji coba terbatas dan uji coba lapangan. Dalam uji coba terbatas dilakukan setelah mendapat validasi dari ahli dan praktisi dan masukan yang diperoleh dijadikan sebagai masukan untuk revisi produk. Kegiatan uji coba lapangan ini dilakukan peneliti dengan tujuan untuk mengetahui keefektifan dan kepraktisan dari bahan ajar digital matematika. Adapun tahapan yang dilalui dalam desain uji coba produk yaitu 1) validasi media, 2) revisi, 3) uji coba terbatas, 4) revisi jika diperlukan, 5) uji coba lapangan, 6) analisis.

Pemilihan subjek uji coba berdasarkan hasil UTS (Ujian Tengah Semester) siswa pada semester genap tahun ajaran 2021/2022 yang diambil dari kelas belajar homogen, kelas belajar homogen yang dimaksud adalah pelaksanaan proses pembelajaran dilakukan oleh sekelompok siswa berjenis kelamin yang sama dalam suatu kelas. Sedangkan pemilihan subjek uji coba lapangan pada salah satu kelas VIII SMP Darul Ulum 1 Unggulan Terongan Jombang yang terdiri dari 32 siswa. Penilai dalam uji coba ini dilakukan oleh subjek uji



coba. Pelaksana uji coba adalah peneliti sendiri dengan didampingi oleh guru mata pelajaran matematika di tempat uji coba. Pelaksanaan uji coba dilakukan pada saat siswa sedang atau belum pernah mempelajari materi teorema Pythagoras.

### 3.3.2 Subjek Coba

Penelitian ini dilakukan di SMP Darul Ulum 1 Unggulan Peterongan Jombang. Subjek uji coba pada penelitian ini telah disesuaikan dengan fokus penelitian dan pengembangan bahan ajar digital matematika yaitu pada siswa SMP kelas VIII semester 2. Uji coba terbatas dilakukan pada enam siswa berdasarkan hasil UTS (Ujian Tengah Semester) siswa pada semester tahun ajaran 2021/2022. Pemilihan subjek uji coba berdasarkan analisis pemilihan subjek penelitian menurut Arikunto (2013), yaitu siswa dikelompokkan menjadi tiga kelompok (kelompok atas, kelompok tengah, dan kelompok bawah) yang masing-masing kelompok diambil 2 siswa sebagai subjek uji coba. Adapun langkah-langkah dalam menentukan siswa dalam 3 kelompok tersebut adalah sebagai berikut.

- a. Menjumlahkan skor semua siswa
- b. Mencari nilai rata-rata (*Mean*) dan simpangan baku (*Standart Deviasi/SD*)
- c. Menentukan batas-batas kelompok
  1. Kelompok atas, yaitu semua siswa yang memiliki skor sebanyak skor rata-rata +1.
  2. Kelompok bawah, yaitu semua siswa yang memiliki skor antara -1 *SD* dan +1 *SD*.
  3. Kelompok bawah, yaitu semua siswa yang memiliki skor -1 *SD* dan yang kurang dari itu.

Pengambilan sampel uji coba terbatas dilakukan berdasarkan kelompok siswa dan diambil secara *random sampling* dari masing – masing kelompok siswa tersebut. Uji



coba lapangan dilakukan kepada satu rombel yang berisi 32 siswa pada salah satu kelas VIII SMP Darul Ulum 1 Unggulan Peterongan Jombang. Subjek uji coba lapangan dipilih secara acak oleh peneliti.

### 3.3.3 Jenis Data

Data yang akan diperoleh pada penelitian dan pengembangan bahan ajar matematika ini bersifat kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berupa skor lembar validasi, skor angket respon siswa dan guru, dan skor tes pemahaman teorema Pythagoras. Data kualitatif diperoleh dari tanggapan, kritik, dan saran yang disediakan pada lembar validasi.

### 3.3.4 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian pengembangan bahan ajar digital matematika ini berupa lembar validasi bahan ajar, angket respon siswa dan guru, dan soal tes pemahaman teorema Pythagoras.

#### 1. Lembar validasi

Lembar validasi yang digunakan berupa lembar validasi bahan ajar digital matematika yang divalidasi oleh validator ahli dan praktisi. Lembar validasi yang diukur adalah validasi isi dan validasi konstruk.

Berikut aspek-aspek yang dinilai dari lembar validasi bahan ajar digital matematika yang diadaptasi dari 'Ulya (2019) yang dapat dilihat pada Lampiran 12 halaman 158.

Lembar validasi angket respon guru. Berikut aspek-aspek yang dinilai dari lembar validasi angket respon guru yang diadaptasi dari 'Ulya (2019) yang dapat dilihat pada Lampiran 5 halaman 126.

Penilaian yang digunakan pada uji kevalidan menggunakan penilaian skala *likert*. Skala *likert* adalah skala pengukuran yang dikembangkan oleh Rensis Linkert.



Terdapat lima kategori yang digunakan sebagai skala<sup>39</sup> dalam menguji kevalidan bahan ajar digital matematika sebagai berikut.

**Tabel 3.1** Skala Penilaian Kevalidan Bahan Ajar Digital Matematika

| No. | Skor | Keterangan         |
|-----|------|--------------------|
| 1.  | 5    | Sangat baik        |
| 2.  | 4    | Baik               |
| 3.  | 3    | Cukup              |
| 4.  | 2    | Kurang baik        |
| 5.  | 1    | Sangat kurang baik |

2. Lembar angket respon siswa<sup>25</sup>

Angket respon siswa memuat pernyataan-pernyataan yang disusun guna mengetahui pendapat siswa mengenai bahan ajar digital matematika berbasis *flip book maker* pada materi teorema Pythagoras dan keefektifan bahan ajar tersebut yang di<sup>75</sup>gunakan dengan kriteria tampilan, isi, dan bahasa. Berikut kisi – kisi angket respon siswa yang diadaptasi dari ‘Ulya (2019):



62

Tabel 3. 2 Kisi - kisi Angket Respon Siswa

| Aspek            | Indikator   |
|------------------|---|
| <b>Kemajuan</b>  | Interaksi dalam bahan ajar digital matematika                             |
|                  | Partisipasi belajar dengan menggunakan bahan ajar digital matematika      |
|                  | Kemandirian belajar dengan menggunakan bahan ajar digital matematika      |
|                  | Minat belajar matematika dengan menggunakan bahan ajar digital matematika |
|                  | Pengoperasian bahan ajar digital matematika                               |
| <b>Kemudahan</b> | Informasi dalam bahan ajar digital matematika                             |
|                  | Kejelasan penggunaan bahasa   |
|                  | Penggunaan atau pengaksesan bahan ajar digital matematika                 |
|                  | Pemahaman teorema Pythagoras  |
|                  | Tampilan dalam bahan ajar digital matematika                              |
|                  | Animasi dalam bahan ajar digital matematika                               |

40

2

76

Angket respon siswa terhadap bahan ajar digital matematika menggunakan penilaian skala *likert*. Terdapat 37 pat kategori yang digunakan sebagai skala dengan kriteria sebagai berikut.

**Tabel 3.3 Kriteria Penskoran Angket Respon Siswa**

| No. | Skor<br>Pernyataan<br>Positif | Skor<br>Pernyataan<br>Positif | Keterangan    |
|-----|-------------------------------|-------------------------------|---------------|
| 1.  | 4                             | 1                             | Sangat setuju |
| 2.  | 3                             | 2                             | Setuju        |
| 3.  | 2                             | 3                             | Kurang setuju |
| 4.  | 1                             | 4                             | Tidak setuju  |

Sebelum angket respon siswa digunakan dalam penelitian ini terlebih dahulu dilakukan uji validasi kepada validator untuk menilai kevalidan dari angket respon siswa terhadap bahan ajar digital matematika. Hasil angket respon siswa dapat dilihat pada Lampiran 4 d halaman 118.

### 3. Angket respon guru

Angket respon guru memuat pernyataan – pernyataan yang disusun guna mengetahui pendapat guru mengenai bahan ajar digital matematika berbasis *flip book maker* pada materi teorema Pythagoras dan keefektifan bahan ajar tersebut yang disesuaikan dengan kriteria isi, bahasa, dan waktu. Berikut kisi – kisi angket respon guru yang diadaptasi dari ‘Ulya (2019):

Tabel 3. 4 Kisi - kisi Angket Respon Guru

| Aspek     | Indikator   |
|-----------|---|
| Kemajuan  | Interaksi dalam bahan ajar digital matematika                             |
|           | Partisipasi belajar dengan menggunakan bahan ajar digital matematika      |
|           | Kemandirian belajar dengan menggunakan bahan ajar digital matematika      |
|           | Minat belajar matematika dengan menggunakan bahan ajar digital matematika |
|           | Pengoperasian bahan ajar digital matematika                               |
| Kemudahan | Informasi dalam bahan ajar digital matematika                             |
|           | Kejelasan penggunaan bahasa   |
|           | Penggunaan atau pengaksesan bahan ajar digital matematika                 |
|           | Pemahaman teorema Pythagoras  |
|           | Tampilan dalam bahan ajar digital matematika                              |
|           | Animasi dalam bahan ajar digital matematika                               |

Angket respon guru terhadap bahan ajar digital matematika menggunakan penilaian skala *likert*. Terdapat 37 pat kategori yang digunakan sebagai skala dengan kriteria sebagai berikut.



Tabel 3.5 Kriteria Penskoran Angket Respon Guru

| No. | Skor<br>Pernyataan<br>Positif | Skor<br>Pernyataan<br>Negatif | Keterangan    |
|-----|-------------------------------|-------------------------------|---------------|
| 1.  | 4                             | 1                             | Sangat setuju |
| 2.  | 3                             | 2                             | Setuju        |
| 3.  | 2                             | 3                             | Kurang setuju |
| 4.  | 1                             | 4                             | Tidak setuju  |

Sebelum angket respon guru digunakan dalam penelitian ini terlebih dahulu dilakukan validasi kepada validator untuk menilai kevalidan dari angket respon guru terhadap bahan ajar digital matematika. Hasil angket respon guru dapat dilihat pada Lampiran 4 e halaman 124.

#### 4. Soal tes pemahaman teorema Pythagoras

Soal tes pemahaman teorema Pythagoras dilakukan guna mengetahui keefektifan bahan ajar digital matematika berbasis *flip book maker* pada materi teorema Pythagoras. Pemberian tes dilakukan setelah melakukan pembelajaran menggunakan bahan ajar digital matematika. Soal tes berisi cakupan materi teorema Pythagoras. Soal tes pemahaman teorema Pythagoras siswa terlebih dahulu diuji divalidasi oleh validator ahli dan praktisi sebelum diberikan ke siswa. Berikut kisi – kisi soal tes pemahaman teorema Pythagoras.

8  
Tabel 3.6 Kisi - kisi Soal Tes Pemahaman Teorema Pythagoras

| Kompetensi Dasar   | Indikator  | Ranah Kognitif | No. Soal |
|--|--|----------------|----------|
| 3.6<br>Menjelaskan dan membuktikan kebenaran teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras. | Membuktikan kebenaran teorema Pythagoras                             | C3             | 1        |
|  | Mengidentifikasi syarat cukup teorema Pythagoras                     | C3             | 2        |
|  | Menerapkan teorema Pythagoras untuk menyelesaikan suatu permasalahan | C3             | 3a<br>3b |
|  |  |                |          |

### 5 3.3.5 Teknik Analisis Data

Analisis data<sup>39</sup> digunakan untuk mengolah data, baik data berupa skor, saran, dan komentar dari validator. Hasil analisis data<sup>6</sup> kemudian dijadikan acuan untuk mengadakan revisi produk. Selain itu, analisis data dilakukan untuk<sup>84</sup> menentukan kevalidan, kepraktisan, dan keefektifannya. Dalam penelitian dan pengembangan ini, analisis data ditentukan sebagai berikut.

- a. Analisis validasi bahan ajar digital matematika

Bahan ajar digital matematika harus diuji kevalidannya, validitas dalam penelitian dan pengembangan ini menyatakan derajat ketepatan alat ukur penelitian terhadap isi yang diukur. Uji kevalidan bahan ajar digital matematika menggunakan angket yang diberikan kepada validator ahli dan validator praktisi. Uji validasi dilakukan oleh dua validator ahli (dosen Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi (Saintek) sebagai validator ahli di bidang IT (V1), 1 dosen Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) sebagai validator ahli di bidang pendidikan matematika (V2)) dan satu validator praktisi (guru mara pelajaran matematika SMP Darul Ulum 1 Unggulan Peterongan yang telah menempuh pendidikan S – 2 Pendidikan Matematika dan sudah berpengalaman mengajar selama 9 tahun sebagai validator praktisi (V3)).

Analisis terhadap hasil validasi bahan ajar digital matematika sesuai dengan kriteria aspek yang dinilai, yaitu validasi isi, validasi interaksi, validasi kegunaan, validasi bahasa dan validasi aspek lain ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$S_v = \frac{S_r}{S_m} \times 100\%$$

Keterangan:

$S_v$  : Persentase rata-rata skor validasi

$S_r$  : Rataan skor validasi dari masing-masing validator

$S_m$  : Skor maksimal yang diperoleh

Kesimpulan hasil analisis validasi bahan ajar digital matematika disesuaikan dengan tabel berikut yang dikemukakan oleh Arikunto dalam Purbasari, Kahfi, dan Yunus (2013):



Tabel 3.7 Kriteria Kevalidan Bahan Ajar

| $S_v$<br>(persentase) | Kriteria           | Keterangan                  |
|-----------------------|--------------------|-----------------------------|
| 81 – 100              | Sangat Valid       | Tidak perlu revisi          |
| 61 – 80               | Valid              | Cukup layak/revisi sebagian |
| 41 – 60               | Cukup Valid        | Cukup layak/revisi sebagian |
| 21 – 40               | Tidak Valid        | Tidak layak/revisi total    |
| < 21                  | Sangat Tidak valid | Tidak layak/revisi total    |

Dalam penelitian ini, menggunakan kriteria kevalidan yang sudah diadaptasi dan ditunjukkan pada tabel diatas, berikut hasil adaptasi kriteria kevalidan bahan ajar digital matematika:

Tabel 3.8 Kriteria Kevalidan Bahan Ajar Adaptasi

| $S_v$                      | Kriteria     | Keterangan                  |
|----------------------------|--------------|-----------------------------|
| $81\% \leq S_v \leq 100\%$ | Sangat Valid | Tidak perlu revisi          |
| $61\% \leq S_v \leq 80\%$  | Valid        | Tidak perlu revisi          |
| $41\% \leq S_v \leq 60\%$  | Cukup valid  | Cukup layak/revisi sebagian |
| $21\% \leq S_v \leq 40\%$  | Tidak valid  | Tidak layak/revisi total    |

$0\% \leq S_v \leq 21\%$  Sangat Tidak layak/revisi total  
Tidak valid

Bahan ajar digital matematika dikatakan valid apabila hasil validasi terhadap bahan ajar digital matematika dalam kategori baik, dengan persentase rata-rata skor kevalidan bahan ajar digital matematika mencapai minimal 80%. Selain diperoleh dari hasil kevalidan yang sudah ditetapkan, perlu tidaknya tindakan revisi juga memperhatikan kritik, saran, dan komentar dari validator.

b. Analisis kepraktisan bahan ajar digital matematika

Bahan ajar digital matematika harus diuji kepraktisannya, uji kepraktisan dilakukan untuk mengukur kemajuan dan kemudahan yang didapat siswa dalam penggunaan bahan ajar digital matematika ini. Kemudahan dan kemajuan yang dimaksud adalah siswa mudah atau sedikit mendapatkan kendala dalam penggunaan bahan ajar digital matematika serta siswa dapat meningkatkan kemampuan yang dimiliki siswa dalam materi teorema Pythagoras setelah menggunakan bahan ajar digital matematika ini. Uji kepraktisan bahan ajar digital matematika menggunakan angket yang diberikan kepada siswa dan guru. Data hasil angket respon siswa dan guru ditentukan dengan rumus sebagai berikut.

$$S_p = \frac{S_r}{S_m} \times 100\%$$

Keterangan:

$S_p$  : Persentase rata-rata skor

$S_r$  : Rataan skor

$S_m$  : Skor maksimal yang diperoleh

Kesimpulan hasil analisis kepraktisan bahan ajar digital matematika disesuaikan dengan tabel berikut yang



dikemukakan oleh Arikunto dalam Purbasari, Kahfi, dan Yunus (2013).

**Tabel 3. 9 Kriteria Kepraktisan Bahan Ajar Melalui Angket Respon**

| $S_p$<br>(persentase) | Kriteria       | Keterangan                   |
|-----------------------|----------------|------------------------------|
| 76 – 100              | Praktis        | Tidak perlu revisi           |
| 50 – 75               | Cukup praktis  | Cukup layak/revisi sebagian  |
| 26 – 50               | Kurang praktis | Kurang layak/revisi sebagian |
| < 26                  | Tidak praktis  | Tidak layak/revisi total     |

Dalam penelitian ini, menggunakan kriteria kepraktisan bahan ajar digital matematika melalui hasil angket respon siswa dan guru yang sudah diadaptasi dan ditunjukkan pada tabel diatas, berikut hasil adaptasi kriteria kepraktisan bahan ajar digital matematika melalui hasil angket respon siswa dan guru:

**Tabel 3. 10 Kriteria Kepraktisan Bahan Ajar Melalui Angket Respon Adaptasi**

| $S_p$                      | Kriteria       | Keterangan               |
|----------------------------|----------------|--------------------------|
| $75\% \leq S_p \leq 100\%$ | Praktis        | Tidak perlu revisi       |
| $50\% \leq S_p < 75\%$     | Cukup praktis  | Revisi kecil             |
| $26\% \leq S_p < 50\%$     | Kurang praktis | Revisi besar             |
| $0\% \leq S_p < 26\%$      | Tidak praktis  | Tidak layak/revisi total |

Bahan ajar digital matematika dikatakan praktis apabila hasil angket respon siswa dan guru terhadap bahan ajar digital matematika dalam kategori baik, dengan persentase rata-rata skor mencapai minimal 76%.

c. Analisis keefektifan bahan ajar digital matematika

Bahan ajar digital matematika harus diuji keefektifannya, uji keefektifan adalah suatu ukuran yang dilakukan untuk menyatakan seberapa jauh pemahaman teorema Pythagoras yang dicapai siswa. Uji keefektifan bahan ajar digital matematika menggunakan soal tes pemahaman teorema Pythagoras siswa pada materi teorema Pythagoras. Rubrik penskoran pemahaman teorema Pythagoras dalam penelitian ini menggunakan konsep yang sudah diadaptasi oleh 'Ulya (2019). Hasil adaptasi rubrik penilaian pemahaman teorema Pythagoras dalam penelitian dan pengembangan ini dapat dilihat pada Lampiran 6 halaman 142.

Tes hasil belajar diberikan skor berdasarkan rubrik penskoran di atas, selanjutnya dihitung dan ditentukan nilai dari setiap siswa. Data hasil soal tes pemahaman teorema Pythagoras siswa ditentukan dengan rumus sebagai berikut.

$$S_a = \frac{\text{skor jawaban siswa}}{\text{skor maksimal soal}} \times 100\%$$

Keterangan:

$S_a$  : Persentase skor jawaban siswa

Kemudian nilai dari masing-masing siswa dikelompokkan berdasarkan KKM yang ditetapkan sekolah. Setelah itu hasil tes diolah dan dihitung persentase ketuntasan dengan menggunakan rumus berikut:



$$S_k = \frac{\text{Banyak siswa yang tuntas}}{\text{jumlah siswa}} \times 100\%$$

Keterangan:

$S_k$  : Persentase ketuntasan

Dalam penelitian ini, menggunakan kriteria keefektifan bahan ajar digital matematika melalui hasil pemahaman teorema Pythagoras siswa berdasarkan indikator-indikatornya. Hasil analisis dikategorikan sebagai berikut ('Ulya, 2019):

**Tabel 3. 11 Persentase Ketuntasan Skor Pemahaman Teorema Pythagoras**

| $S_k$ (Persentase Ketuntasan) | Keterangan     |
|-------------------------------|----------------|
| $75\% \leq S_k \leq 100\%$    | Efektif        |
| $56\% \leq S_k < 75\%$        | Cukup Efektif  |
| $40\% \leq S_k < 56\%$        | Kurang Efektif |
| $0\% \leq S_k < 40\%$         | Tidak Efektif  |

Bahan ajar digital matematika dikatakan efektif jika hasil persentase ketuntasan lebih dari 75%.

