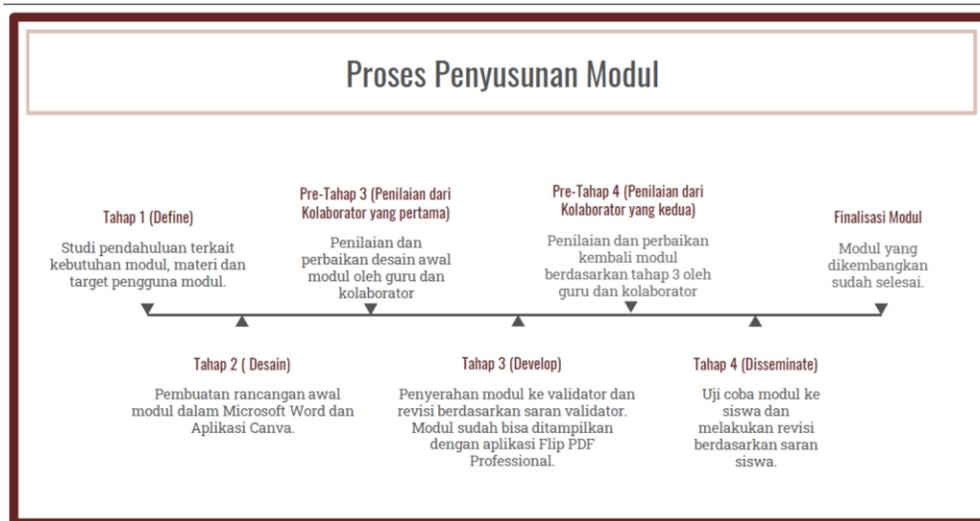


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *research and development* (RnD) dengan mengadopsi framework *define, design, develop* dan *disseminate* 4D dari S. Thiagarajan, Dorothy S. Semmel dan Melvyn I. Semmel (Thiagarajan et al., 1976). Desain penelitian ini dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu untuk menyusun pembuatan modul pembelajaran berbasis STEM pada materi bangun ruang ditinjau dari pengetahuan dan kesiapan guru. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan modul pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM pada materi bangun ruang sisi datar dengan menggunakan bantuan aplikasi *canva* dan *flip pdf professional*. Selanjutnya, berdasarkan pengalaman guru, akan dikembangkan modul pembelajaran STEM. Lebih lanjut, penelitian RnD dalam bidang pendidikan juga berfungsi untuk meningkatkan pemahaman guru melalui implementasi dan pengembangan teori (Edelson, 2009). Terdapat lima langkah dalam RnD dengan framework 4D, yaitu tahap *define* (mendefinisikan), tahap *design* (merancang), tahap *develop* (mengembangkan) dan tahap *disseminate* (menyebarkan). Secara bertahap, proses penyusunan modul dilakukan sebagaimana ditunjukkan pada gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Proses Penyusunan Modul

3.2 Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah 3 (tiga) orang guru matematika yang mengajar di kelas VIII di salah satu SMP yang ada di Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat. Selain itu, penelitian pengembangan ini juga melibatkan siswa dari kelas yang dikelola oleh guru tersebut. Siswa yang dilibatkan merupakan siswa yang memiliki kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Jumlah siswa yang dilibatkan dari masing-masing kategori adalah sebanyak lima orang siswa. Guru partisipan dilibatkan untuk memberikan gambaran awal terhadap kebutuhan media pembelajaran berbasis STEM melalui kegiatan studi pendahuluan. Selanjutnya, guru berperan untuk melakukan validasi dan uji coba modul STEM dalam lingkup kecil. Di saat yang hampir bersamaan, modul yang dikembangkan juga diberikan kepada siswa untuk diuji coba agar diketahui apakah modul tersebut efektif atau tidak untuk digunakan dalam pembelajaran.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Terdapat beberapa empat tahap pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian pengembangan modul modul ini yang terdiri atas tahapan *define* (mendefinisikan), *design* (merancang), *develop* (mengembangkan), dan *disseminate* (menerapkan).

3.3.1 Teknik Pengumpulan Data untuk Tahap *Define* (Mendefinisikan)

Tahapan dalam *define* terdiri atas *front-end analysis* (studi pendahuluan), *learner analysis* (analisis pembelajar/siswa yang ditargetkan), *task analysis* (analisis tugas dan keterampilan yang dibutuhkan), *concept analysis* (mengidentifikasi konsep utama yang dikembangkan dalam media), dan *specifying instructional objectives* (menentukan tujuan spesifik untuk merancang prototipe media). Oleh karena itu, dalam tahapan ini, teknik yang digunakan berupa survey dalam lingkup kecil terhadap guru dan siswa. Lebih lanjut, untuk mengkonfirmasi hasil survey dalam lembar angket, dilakukan wawancara lanjutan agar data yang diperoleh semakin akurat. Pada tahap ini juga dilakukan analisis terhadap target penggunaan siswa yaitu siswa kelas VIII. Hal ini dikarenakan oleh materi bangun ruang sisi datar dipelajari di kelas VIII sehingga akan menjadi relevan dengan kebutuhan siswa. Proses berikutnya adalah melakukan analisis terhadap tugas dan keterampilan yang dibutuhkan. Proses ini dilakukan dengan memeriksa silabus terkait dengan urutan materi yang akan dijadikan topik utama dalam penulisan modul dan juga menentukan

Nana Diana, 2022

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DARING DENGAN PENDEKATAN STEM BERBANTUAN APLIKASI CANVA DAN FLIP PDF PROFESSIONAL PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

kemampuan apa saja yang akan diukur. Dalam hal ini, kemampuan yang akan diukur berupa pemahaman kemampuan matematis dan juga kemandirian belajar siswa. Lebih lanjut, terkait pemahaman yang akan diukur ini akan dibahas pada tahap *disseminate*.

3.3.2 Teknik Pengumpulan Data untuk Tahap *Design* (Merancang)

Tahap *design* merupakan transisi dari tahapan *define* ke tahapan *develop*. Dalam tahapan ini dilakukan pemilihan jenis media yang dikembangkan, yaitu berupa media modul. Tahapan ini juga digunakan untuk menentukan format modul, yaitu format yang sesuai dengan kebutuhan saat ini, sehingga jenis yang diinisiasikan adalah format modul elektronik (*e-module*). Selanjutnya, gambaran awal terkait modul pembelajaran berbasis STEM tersebut dirancang dalam bentuk prototipe tahap awal. Untuk mendukung pengumpulan data dalam tahap ini, maka teknik pengumpulan data dilakukan melalui teknik survey dan wawancara. Hampir sama seperti dalam tahap *define*, namun dalam tahapan ini, permasalahan yang dikaji lebih spesifik.

Pengumpulan data lebih lanjut dalam tahap ini adalah dengan melaksanakan *Focus group discussion* (FGD). Kegiatan FGD ini melibatkan mahasiswa pascasarjana pendidikan matematika, UPI dan juga guru-guru matematika yang mengajar di kelas VIII. Hal yang diharapkan dari kegiatan FGD tersebut adalah menemukan saran dan komentar yang lebih membangun terhadap pengembangan modul. Pemilihan mahasiswa pascasarjana dalam hal ini bertujuan untuk mengkritisi media pembelajaran yang akan dikembangkan agar relevan dengan kebutuhan saat ini. Lebih lanjut, keterlibatan guru matematika kelas VIII adalah bertujuan untuk memberikan saran dan komentar yang lebih lanjut terhadap media yang akan dikembangkan untuk siswa kelas VIII. Sebagai pihak yang berhubungan langsung dengan siswa kelas VIII, guru tersebut tentu memiliki pertimbangan dan kehati-hatian dalam memilih media pembelajaran bagi siswa yang mereka ajarkan.

3.3.3 Teknik Pengumpulan Data untuk Tahap *Develop* (Mengembangkan)

Sebelum dilanjutkan ke tahap *develop*, modul yang dikembangkan terlebih dahulu akan diperiksa oleh kolaborator yang terdiri dari guru matematika kelas VIII dan juga mahasiswa pascasarjana jurusan pendidikan matematika untuk memastikan kelayakan modul sebelum

diserahkan ke validator. Proses ini sebelumnya direncanakan akan dilaksanakan dengan proses FGD yang mempertemukan seluruh kolaborator melalui aplikasi *zoom meeting*.

Dalam tahap *develop* (mengembangkan) yang juga merupakan tahapan yang sangat penting dalam penelitian pengembangan ini, terdapat beberapa kegiatan utama yang dilaksanakan, yaitu memodifikasi prototipe yang telah dikembangkan pada tahapan *design*, melakukan validasi media terhadap validator media, validator bahasa dan validator pembelajaran STEM. Validator yang dilibatkan merupakan para ahli yang sudah sangat kompeten dan memiliki kapabilitas untuk menilai sebuah media pembelajaran. Setelah mendapatkan saran dari para ahli, modul direvisi kembali hingga dapat dikategorikan sebagai modul yang valid. Teknik pengumpulan data dalam tahapan ini berupa validasi dari para ahli media, ahli bahasa dan ahli pembelajaran terhadap modul pembelajaran dengan pendekatan STEM.

3.3.4 Teknik Pengumpulan Data untuk Tahap Disseminate (Menerapkan)

Pada tahap *disseminate* dalam kelompok terbatas, modul pembelajaran dengan pendekatan STEM yang telah dinilai oleh para ahli diberikan kepada siswa sebagai bentuk diseminasi dalam lingkup terbatas. Pada tahapan ini, dihimpun informasi berupa umpan balik (*feedback*) dari siswa setelah menggunakan modul pembelajaran dengan pendekatan STEM. Selanjutnya, dilakukan revisi modul berdasarkan pendapat mereka agar modul pembelajaran dengan pendekatan STEM dapat dikategorikan sebagai modul yang layak. Teknik pengumpulan data dalam tahapan ini berupa menyebarkan angket keterbacaan modul (Lampiran 18), angket pemahaman siswa (Lampiran 19) dan angket kemandirian belajar siswa (Lampiran 22).

3.4 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri atas angket untuk guru, angket untuk siswa, pedoman wawancara guru, pedoman wawancara siswa, dan lembar validasi untuk validator ahli. Secara terperinci, instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dirincikan berdasarkan tahapan pengembangan modul 4D yaitu sebagai berikut:

3.4.1 Instrumen Pengumpulan Data untuk Tahap *Define* (Mendefinisikan)

Pada tahap *define*, terdapat empat jenis instrumen yang diperlukan yaitu angket untuk guru, angket untuk siswa, pedoman wawancara guru dan pedoman wawancara siswa. Keempat instrument tersebut digunakan ketika mengumpulkan data pada saat melakukan studi pendahuluan.

3.4.1.1 Angket untuk guru

Angket untuk guru diberikan pada tahap *define* dan *design*. Kisi-kisi angket pada tahap *define* berkaitan dengan pemahaman guru terhadap STEM, kebutuhan media pembelajaran berbasis STEM, pengalaman guru dalam mengembangkan media berbasis STEM, dan harapan guru terhadap media pembelajaran berbasis STEM. Selanjutnya, kisi-kisi angket guru pada tahap *design* berupa pemilihan jenis media pembelajaran, format media, dan gambaran awal mengenai media pembelajaran berbasis STEM berdasarkan perspektif guru. Terdapat 26 (dua puluh enam) butir pertanyaan yang diberikan kepada guru untuk mengetahui secara pasti terkait dengan kebutuhan guru akan hadirnya modul pembelajaran matematika yang disusun dengan pendekatan STEM pada materi bangun ruang sisi datar. Angket tersebut telah divalidasi oleh ahli, Adapun tampilan angket tersebut ditampilkan pada tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Angket Kebutuhan untuk Guru

No	Pernyataan	Respon			
		TS	KS	S	SS
1	Saya terbiasa mempersiapkan perangkat pembelajaran sebelum mengajar matematika.				
2	Saya selalu menggunakan media pembelajaran matematika yang memadai untuk membelajarkan matematika kepada siswa.				
3	Saya mampu menjelaskan materi matematika kepada siswa sehingga mereka memahami penjelasan yang saya berikan.				

Nana Diana, 2022

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DARING DENGAN PENDEKATAN STEM BERBANTUAN APLIKASI CANVA DAN FLIP PDF PROFESSIONAL PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

No	Pernyataan	Respon			
		TS	KS	S	SS
4	Saya lebih mudah membelajarkan matematika dengan bantuan media pembelajaran tertentu.				
5	Saya yakin, modul pembelajaran matematika merupakan media penunjang yang dapat membantu siswa belajar matematika.				
6	Saya sering menyusun sendiri modul pembelajaran matematika agar siswa memahami topik matematika yang dipelajari.				
7	Saya terbiasa menggunakan buku pegangan yang sesuai dengan kurikulum untuk menyajikan materi matematika kepada siswa.				
8	Saya terbiasa menggunakan berbagai media pembelajaran matematika agar proses pembelajaran menjadi lebih efektif.				
9	Saya tertarik untuk mempersiapkan media pembelajaran matematika sebelum mengajar agar siswa lebih bersemangat.				
10	Saya mempersiapkan media pembelajaran matematika sebelum mengajar agar siswa memahami topik pembelajaran yang disajikan.				
11	Saya mengetahui tentang pendekatan pembelajaran STEM yang mengintegrasikan <i>Science, Technology,</i>				

No	Pernyataan	Respon			
		TS	KS	S	SS
	<i>Engineering</i> dan <i>Mathematics</i> dalam pembelajaran matematika.				
12	Saya memahami langkah-langkah pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan STEM.				
13	Saya menerapkan pendekatan pembelajaran STEM dalam menyajikan materi matematika kepada siswa di sekolah.				
14	Saya yakin pendekatan STEM memudahkan siswa dalam memahami matematika, terutama topik bangun ruang sisi datar.				
15	Saya yakin proses pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM dapat dipersiapkan dengan menyusun modul pembelajarannya terlebih dahulu.				
16	Saya lebih mudah mengajarkan matematika, terutama topik bangun ruang sisi datar jika menggunakan modul dengan pendekatan STEM.				
17	Saya mengetahui bahwa saat ini siswa harus memiliki keterampilan berkomunikasi dengan guru maupun temannya dalam pembelajaran matematika.				
18	Saya mengetahui bahwa saat ini siswa harus memiliki keterampilan berkolaborasi				

No	Pernyataan	Respon			
		TS	KS	S	SS
	dengan temannya dalam pembelajaran matematika.				
19	Saya mengetahui bahwa saat ini siswa harus memiliki kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran matematika.				
20	Saya mengetahui bahwa saat ini siswa harus memiliki kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika.				
21	Saya yakin penggunaan modul dengan pendekatan STEM membuat proses pembelajaran matematika menjadi lebih menarik bagi siswa.				
22	Saya yakin penggunaan modul dengan pendekatan STEM membuat proses pembelajaran matematika menjadi lebih menantang bagi siswa.				
23	Saya tertarik untuk menggunakan modul dengan pendekatan STEM untuk mengajarkan matematika, terutama topik bangun ruang sisi datar.				
24	Saya yakin penggunaan modul dengan pendekatan STEM pada materi bangun ruang sisi datar efektif untuk mendukung pembelajaran matematika di abad 21.				
25	Saya yakin modul dengan pendekatan STEM yang dapat dikembangkan saat ini sebaiknya bersifat <i>e-module</i>				

No	Pernyataan	Respon			
		TS	KS	S	SS
26	Saya sepenuhnya bersedia mengembangkan modul pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM pada materi bangun ruang sisi datar.				

3.4.1.2 Angket untuk siswa

Angket untuk siswa diberikan pada tahap *define*. Pada tahap ini siswa diminta untuk mengisi angket yang memiliki kisi-kisi tentang pemahaman siswa terhadap pentingnya mempelajari bangun ruang, pentingnya media pembelajaran berbasis STEM yang akan dikembangkan, keterampilan yang harus mereka kuasai di abad 21, dan kesulitan yang dialami siswa jika hanya menggunakan buku cetak selama proses belajar. Terdapat 21 (dua puluh satu) butir pernyataan yang ada di dalam angket yang disebarkan kepada siswa. Selanjutnya, angket tersebut telah divalidasi oleh ahli, Adapun tampilan angket tersebut ditunjukkan pada tabel 3.2 sebagai berikut.

Tabel 3.2 Angket Kebutuhan untuk Siswa

No	Pernyataan	Respon			
		TS	KS	S	SS
1	Saya terbiasa belajar matematika dengan menggunakan buku pegangan matematika yang sesuai dengan kurikulum.				
2	Saya terbiasa belajar matematika dengan menggunakan media belajar (pedoman dan alat bantu belajar) yang dipersiapkan guru				
3	Saya berpendapat bahwa media pembelajaran (pedoman dan alat bantu belajar) membantu saya memahami matematika.				

Nana Diana, 2022

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DARING DENGAN PENDEKATAN STEM BERBANTUAN APLIKASI CANVA DAN FLIP PDF PROFESSIONAL PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

No	Pernyataan	Respon			
		TS	KS	S	SS
4	Saya memahami matematika dengan mendengarkan penjelasan yang disampaikan guru.				
5	Saya lebih memahami matematika dengan mencermati buku pegangan yang sesuai dengan kurikulum.				
6	Saya lebih memahami matematika dengan bantuan media belajar (pedoman dan alat bantu belajar).				
7	Saya membutuhkan modul untuk memahami matematika, terutama untuk topik bangun ruang sisi datar.				
8	Saya membutuhkan modul berisi pedoman pembelajaran yang jelas untuk mempelajari matematika, terutama topik bangun ruang sisi datar.				
9	Saya membutuhkan modul berisi pedoman pembelajaran yang mudah dipahami untuk mempelajari matematika, terutama topik bangun ruang sisi datar.				
10	Saya membutuhkan modul dengan tampilan yang menarik untuk mempelajari matematika, terutama topik bangun ruang sisi datar.				
11	Saya membutuhkan modul yang mengaitkan pembelajaran matematika dengan pembelajaran bidang yang lain.				

No	Pernyataan	Respon			
		TS	KS	S	SS
12	Saya membutuhkan modul yang mengaitkan pembelajaran matematika dengan IPA (<i>Science</i>).				
13	Saya membutuhkan modul yang mengaitkan pembelajaran matematika dengan teknologi.				
14	Saya membutuhkan modul yang mengaitkan pembelajaran matematika dengan rekayasa (ilmu yang mengkaji pembuatan suatu sistem untuk memudahkan pekerjaan manusia).				
15	Saya tertarik apabila guru menyediakan modul yang mengaitkan pembelajaran matematika dengan IPA, teknologi dan rekayasa.				
16	Saya membutuhkan modul pembelajaran matematika yang dapat meningkatkan keterampilan berkomunikasi dengan teman dan guru.				
17	Saya membutuhkan modul pembelajaran matematika yang dapat meningkatkan keterampilan berkolaborasi dengan sesama teman.				
18	Saya membutuhkan modul pembelajaran matematika yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif (berpikir untuk menghasilkan sesuatu yang unik atau baru)				

No	Pernyataan	Respon			
		TS	KS	S	SS
19	Saya membutuhkan modul pembelajaran matematika yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis (berpikir untuk membangun kemampuan bernalar dengan cara mengajukan pertanyaan).				
20	Saya membutuhkan modul pembelajaran matematika yang mudah diakses atau diperoleh sehingga dapat digunakan kapanpun dan dimanapun.				
21	Saya membutuhkan modul elektronik (<i>e-module</i>) dalam bentuk <i>soft-file</i> yang bisa dioperasikan dengan menggunakan komputer, laptop atau telepon pintar (<i>smartphone</i>).				

3.4.1.3 Pedoman wawancara guru

Dalam hal menganalisis kebutuhan dan pemahaman guru terhadap STEM yang lebih akurat, maka perlu dilakukan wawancara sebagai bentuk konfirmasi terhadap jawaban yang telah mereka isi dalam angket. Pedoman wawancara disusun sebagai pedoman wawancara semi-terstruktur yang diadopsi dari angket untuk guru. Pedoman wawancara guru telah divalidasi oleh ahli yaitu terdiri atas pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut:

1. Berdasarkan pengalaman Bapak/Ibu, bagaimanakah upaya terbaik yang Bapak/Ibu lakukan sebelum mengajar agar proses pembelajaran matematika dapat berjalan secara efektif?
2. Menurut Bapak/Ibu, bagaimanakah tingkat pemahaman siswa ketika Bapak/Ibu mengajar? Apakah mereka membutuhkan media pembelajaran matematika tambahan selain buku pegangan untuk lebih memahami topik bangun ruang sisi datar?
3. Bagaimanakah pendapat Bapak/Ibu terhadap esensi pengembangan dan pengaruh penggunaan modul untuk menunjang proses pembelajaran matematika?

4. Bagaimana sebaiknya isi modul dikembangkan agar dapat digunakan untuk memfasilitasi siswa belajar matematika pada materi bangun ruang sisi datar?
5. Salah satu pendekatan pembelajaran saat ini dikenal dengan istilah STEM, yaitu suatu pendekatan dalam pembelajaran yang mengintegrasikan *science, technology, engineering and mathematics* menjadi suatu proyek pembelajaran. Menurut Bapak/Ibu, bagaimanakah potensi pendekatan STEM untuk dikembangkan dalam proses pembelajaran matematika?
6. Apakah Bapak/Ibu sudah pernah mengembangkan media pembelajaran dengan pendekatan STEM selama ini?
7. Jika pernah mengembangkan media pembelajaran dengan pendekatan STEM, jenis apa yang pernah Bapak/Ibu kembangkan?
8. Apakah Bapak/Ibu tertarik untuk mengembangkan sendiri modul dengan pendekatan STEM agar dapat digunakan sebagai media penunjang dalam pembelajaran matematika?
9. Jika Bapak/Ibu tertarik untuk mengembangkan sendiri modul dengan pendekatan STEM dalam pembelajaran matematika, topik matematika apa saja yang akan Bapak/Ibu pilih?
10. Menurut Bapak/Ibu, apakah pengembangan modul dengan pendekatan STEM memberikan dampak yang baik terhadap peningkatan keterampilan siswa di abad 21 yang meliputi komunikasi, kolaborasi, kreativitas dan berpikir kritis?
11. Jika menurut Bapak/Ibu, pengembangan modul dengan pendekatan STEM memberikan dampak yang baik terhadap peningkatan keterampilan siswa di abad 21, aspek apa saja yang harus diperhatikan agar keterampilan tersebut dapat dikembangkan secara optimal?
12. Bagaimanakah upaya yang selama ini Bapak/Ibu lakukan untuk membantu meningkatkan keterampilan siswa di abad 21 yang meliputi komunikasi, kolaborasi, kreativitas dan berpikir kritis selama pembelajaran matematika?

Seluruh pertanyaan yang ditanyakan kepada guru merupakan bentuk konfirmasi dari angket yang telah diberikan. Selain itu, untuk mengkonfirmasi jawaban siswa yang diperoleh dari angket, juga dilakukan proses wawancara dengan mengacu kepada pedoman wawancara siswa.

3.4.1.4 Pedoman wawancara siswa

Pedoman wawancara siswa disusun untuk menggali lebih dalam informasi yang telah diisi siswa dalam angket. Pedoman wawancara siswa juga berbentuk semi-terstruktur agar informasi

yang diperoleh akurat namun tetap fokus pada tema penelitian. Pedoman wawancara siswa telah divalidasi oleh ahli, yaitu terdiri atas beberapa pertanyaan berikut:

1. Menurut Ananda, apakah proses belajar matematika selama ini telah didukung oleh penggunaan media pembelajaran yang memadai?
2. Jika sudah, media apa saja yang pernah digunakan dalam pembelajaran matematika selama ini?
3. Bagaimana pendapat Ananda terhadap penggunaan buku pegangan (buku yang sesuai dengan kurikulum) selama ini, apakah penjelasan di dalamnya bisa dipahami atau masih membutuhkan penjelasan lebih lanjut dari guru?
4. Apakah Ananda membutuhkan media pembelajaran tambahan selain buku pegangan untuk memahami topik bangun ruang sisi datar?
5. Bagaimana pendapat Ananda terhadap penggunaan modul untuk memfasilitasi Ananda dalam mempelajari bangun ruang sisi datar?
6. Menurut Ananda, seperti apakah konten (isi) modul yang paling sesuai untuk memfasilitasi Ananda dalam mempelajari bangun ruang sisi datar?
7. Apakah Ananda membutuhkan modul pembelajaran yang menggabungkan topik dalam matematika dengan topik lain seperti IPA, rekayasa (ilmu teknik) dan teknologi?
8. Jika Ananda membutuhkan, seperti apa gambaran modul pembelajaran yang menggabungkan topik dalam matematika dengan topik lain seperti IPA, rekayasa (ilmu teknik) dan teknologi menurut Ananda?
9. Menurut Ananda, apakah proses pembelajaran saat ini mengarahkan Ananda untuk memiliki keterampilan berkomunikasi secara aktif dengan teman ataupun guru?
10. Jika iya, seperti apakah bentuk komunikasi aktif yang Ananda lakukan dengan guru atau sesama teman selama ini?
11. Menurut Ananda, apakah proses pembelajaran saat ini mengarahkan Ananda untuk memiliki keterampilan berkolaborasi dengan teman dalam menyelesaikan masalah tertentu dalam matematika?
12. Jika iya, seperti apakah bentuk berkolaborasi dengan teman dalam menyelesaikan masalah tertentu dalam matematika selama ini?

13. Menurut Ananda, apakah proses pembelajaran matematika saat ini mengarahkan Ananda untuk berpikir kreatif (berpikir untuk menghasilkan sesuatu yang unik atau baru)?
14. Jika iya, seperti apakah proses pembelajaran matematika saat ini mengarahkan Ananda untuk berpikir kreatif (berpikir untuk menghasilkan sesuatu yang unik atau baru) selama ini?
15. Menurut Ananda, apakah proses pembelajaran matematika saat ini mengarahkan Ananda untuk berpikir kritis (berpikir untuk membangun kemampuan bernalar dengan cara mengajukan pertanyaan)?
16. Jika iya, bagaimanakah proses pembelajaran matematika yang mengarahkan Ananda untuk berpikir kritis (berpikir untuk membangun kemampuan bernalar dengan cara mengajukan pertanyaan) selama ini?

Setelah proses pengumpulan data dilakukan pada tahap *define*, selanjutnya dilakukan proses merancang bentuk awal modul berupa *prototype* setengah jadi. Produk tersebut selanjutnya akan dinilai dan diperbaiki terlebih dahulu oleh kolaborator dan guru matematika kelas VIII.

3.4.2 Instrumen Pengumpulan Data untuk Tahap *Design* (Merancang)

Instrumen yang digunakan pada tahap design adalah teknik survey dan wawancara. Hampir sama seperti dalam tahap *define*, namun dalam tahapan ini, permasalahan yang dikaji lebih spesifik, yaitu mengenai bentuk dan format media yang dikembangkan. Karena hanya terdapat dua pertanyaan inti yaitu mengenai bentuk dan format media, maka instrumen pada tahap ini digabungkan dengan instrumen pada tahap *define*. Hal ini juga dilakukan untuk efisiensi waktu bagi partisipan untuk memberikan informasi kepada peneliti. Sementara itu, untuk kegiatan FGD, instrumen yang diberikan berupa lembar penilaian terhadap modul yang selanjutnya diisi dengan saran dan komentar terhadap rancangan awal modul yang telah dikembangkan.

3.4.3 Instrumen Pengumpulan Data untuk Tahap *Develop* (Mengembangkan)

Pada tahap *develop* (mengembangkan), instrumen yang digunakan adalah lembar validasi untuk validator ahli.

3.4.3.1 Lembar validasi untuk validator ahli

Instrumen ini digunakan oleh *expert appraiser* (penilai ahli) untuk memberikan saran dan perbaikan terhadap modul yang dikembangkan agar bisa dikategorikan sebagai modul yang valid. Penilai ahli ini terdiri atas beberapa orang yang menilai kesesuaian aspek-aspek yang ada di dalam modul seperti media, bahasa maupun kontennya, sehingga terdapat tiga validator ahli, yaitu validator media, validator bahasa, dan validator pembelajaran. Kisi-kisi penilaian untuk *expert appraisal* diadopsi dari Muslich (2010) dan ditampilkan dalam Tabel 3.3 sebagai berikut.

Tabel 3.3 Kisi-kisi penilaian untuk *expert appraiser*

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor Nilai
1.	Aspek Komponen Modul	Kelengkapan komponen modul (cover, isi dan cover belakang)	1-5
		Urutan komponen yang disajikan dalam modul	
2.	Aspek Visual	Kesesuaian ilustrasi dengan kebutuhan	1-5
		Kesesuaian <i>layout</i> dan <i>margin</i> modul	
		Dialogis dan interaktif	
3.	Aspek tipografi	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia	1-5
4.	Aspek tampilan	Kesesuaian ukuran modul dan jumlah halaman	1-5

Proses validasi ini bertujuan untuk mengetahui apakah modul dapat dinilai sehingga bisa dikategorikan sebagai modul yang valid berdasarkan penilaian para ahli. Selanjutnya, berdasarkan saran validator, modul yang dikembangkan juga akan terus diperbaiki.

Selain itu, validator ahli juga memberikan penilaian yang bertujuan untuk mengetahui nilai validitas modul yang sedang dikembangkan. kisi-kisi penilaian validator ahli mencakup penilaian terhadap isi, bahasa dan penyajian. Lembar validasi selanjutnya dianalisis secara kuantitatif menggunakan perhitungan statistik sederhana sebagai berikut:

$$\text{Validasi} = \frac{\text{total skor empiris dari validator}}{\text{skor maksimal yang diharapkan}} \times 100\%$$

Selanjutnya, skor validasi akan dikategorikan sesuai dengan kriteria validitas yang ditunjukkan pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Kriteria Validitas

No.	Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
1	76% - 100%	Sangat valid
2	51% - 75%	Cukup valid (dapat digunakan dengan revisi minor)
3	26% - 50 %	Kurang valid (dapat digunakan dengan revisi mayor)
4	1% - 25%	Tidak valid (tidak dapat digunakan)

3.4.4 Instrumen Pengumpulan Data untuk Tahap *Disseminate* (Menerapkan)

Pada tahap *disseminate* (menerapkan), instrumen yang digunakan adalah angket efektivitas modul yang digunakan untuk menghimpun *feedback* (umpan balik) dari guru dan siswa dalam lingkup yang terbatas setelah menggunakan modul pembelajaran dengan pendekatan STEM.

3.4.4.1 Angket Keterbacaan Modul

Angket ini diperlukan untuk mendapatkan *feedback* (umpan balik) dari siswa tentang keterbacaan modul yang dikembangkan. Angket ini berisi 4 pernyataan yang menunjukkan gambaran awal modul pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM ketika diterima oleh siswa kelas VIII. Pernyataan-pernyataan tersebut diantaranya berkaitan dengan penyajian informasi, tingkat pemahaman ketika membaca modul, ketertarikan terhadap penggunaan modul dengan pendekatan STEM serta ketertarikan siswa terhadap media modul yang digunakan.

3.4.4.2 Angket Pemahaman Siswa

Angket pemahaman siswa ini disusun untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa kelas VIII setelah menggunakan modul pembelajaran dengan pendekatan STEM pada topik bangun ruang sisi datar. Angket ini berisi dua puluh pernyataan yang berfokus untuk menilai tingkat pemahaman siswa. Angket ini juga didukung dengan pemberian tes tertulis kepada siswa agar tingkat pemahaman siswa benar-benar dapat diketahui secara menyeluruh.

3.4.4.3 Angket Kemandirian Belajar Siswa

Nana Diana, 2022

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DARING DENGAN PENDEKATAN STEM BERBANTUAN APLIKASI CANVA DAN FLIP PDF PROFESSIONAL PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Angket kemandirian belajar dikembangkan untuk menganalisis tingkat kemandirian belajar siswa ketika menggunakan modul pembelajaran dengan pendekatan STEM pada materi bangun ruang sisi datar. Uji coba modul ini dilaksanakan di kelas VIII semester I, sedangkan materi ini baru dipelajari pada semester II. Uji coba yang dilaksanakan ini disengajakan pada materi yang belum dipelajari oleh siswa agar siswa belajar secara mandiri untuk menemukan sumber pengetahuan dari berbagai sumber. Kondisi pembelajaran terhadap topik yang belum diajarkan oleh guru seperti ini diharapkan mampu meningkatkan tanggung jawab siswa untuk mengeksplorasi lebih mendalam terhadap pengetahuan yang berkaitan dengan bangun ruang sisi datar. Lebih lanjut, kemandirian belajar ini juga diharapkan sebagai bagian nyata dari proses siswa untuk mengkonstruksikan pengetahuannya dengan mengeksplorasi lebih mendalam dari berbagai sumber pengetahuan.

3.5 Teknik Analisis Data

Data hasil pengisian angket dan wawancara dengan guru dan siswa selanjutnya dianalisis secara kualitatif dan diklasifikasikan sesuai dengan tema agar memudahkan peneliti dalam melakukan interpretasi data. Data yang diperoleh dari angket dan wawancara terhadap guru dan siswa di tahap *define* digunakan sebagai inisiasi untuk pengembangan modul tahap awal. Selanjutnya, selama proses perancangan modul, tahapan penyusunan menyesuaikan dengan data yang diperoleh dari angket yang diberikan kepada guru dan siswa pada tahap *design*.

Modul kemudian disusun dan memasuki tahap *develop*. Pada tahap ini, modul diubah secara berkala berdasarkan saran dari validator ahli. Selanjutnya, data yang diperoleh dari instrumen penilaian para ahli (validator) juga dianalisis secara kualitatif dan digunakan untuk merevisi produk modul yang dikembangkan. Setelah direvisi, modul diuji dalam lingkup kecil terhadap guru dan siswa sehingga diperoleh informasi sejauh mana efektivitas modul yang dikembangkan. Teknik analisis data terhadap pelaksanaan tahap *disseminate* (penyebaran modul) dilakukan secara kualitatif terhadap keterbacaan modul, tingkat pemahaman belajar siswa dan juga terhadap kemandirian belajar siswa.

3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dan pengembangan yang akan dilaksanakan dalam pengembangan modul dengan pendekatan STEM pada materi bangun ruang sisi datar ditunjukkan pada tabel 3.5 sebagai berikut:

Tabel 3.5 Prosedur Penelitian

No	Tahapan	Kegiatan	Pelaksanaan
1	Mendefinisikan (<i>Define</i>)	1. Menganalisis topik pembelajaran matematika yang akan dikembangkan dalam modul.	15 Februari 2021
		2. Menganalisis siswa yang menjadi target penggunaan modul.	22 Februari 2021
		3. Menganalisis tugas dan keterampilan yang dibutuhkan	19 April 2021
		4. Melakukan analisis kebutuhan modul pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM pada materi bangun ruang sisi datar	19 April 2021
		5. Menentukan tujuan yang spesifik pengembangan modul	26 Mei 2021
2	Merancang (<i>Design</i>)	1. Menjadi proses transisi dari proses <i>define</i> ke proses mengembangkan (<i>develop</i>)	27 Mei 2021 27 Mei 2021
		2. Melakukan pemilihan jenis media yang akan dikembangkan, yaitu modul	27 Mei 2021
		3. Memilih format media yang akan digunakan, yaitu format elektronik atau <i>e-module</i>	14 Juni 2021 15 Agustus 2021
		4. Membuat rancangan awal modul	

		5. Merevisi desain modul	28 September 2021
3	Mengembangkan (<i>Develop</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan validasi modul kepada kepada ahli media, ahli bahasa dan ahli pembelajaran dengan pendekatan STEM 2. Melakukan revisi modul berdasarkan saran validator 3. Melakukan follow up lanjutan terhadap revisi modul (finalisasi) 	<p>8 November 2021</p> <p>11 November 2021</p> <p>15 November 2021</p>
4	Menyebarkan (<i>Disseminate</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan uji coba modul pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM kepada siswa. 2. Melakukan analisis terhadap tanggapan guru dan siswa tentang penggunaan modul dengan pendekatan STEM. 	<p>16 November 2021</p> <p>18 November 2021</p>