

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model 5E-STEM berbasis etnomatematika masyarakat Betawi untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa di sekolah menengah pertama. Model ini dikembangkan sebagai kerangka kerja dalam pelaksanaan pembelajaran matematika di kelas. Terkait dengan pengembangan model tersebut, peneliti menggunakan metode *Research and Development* berdasarkan model Plomp dengan tiga tahap, yaitu tahap *preliminary research*, *prototyping phase*, dan *assessment phase* (Plomp, 2013). Namun karena keterbatasan waktu, maka penelitian ini dibatasi hanya sampai pada tahap *prototyping phase*, yaitu sampai uji validitas oleh para ahli terhadap perangkat ajar model 5E-STEM. Perangkat ajar yang divalidasu mencakup 6 produk, yaitu sintaks model, RPP, media, LKPD, modifikasi indikator KBRM siswa, dan soal-soal KBRM. Selanjutnya untuk tahap *assesment phase* dilakukan pada penelitian selanjutnya. Pemaparan lebih lanjut disajikan sebagai berikut.

3.1 Model Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menggunakan model pengembangan Plomp (Plomp & Nieveen, 2013). Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan model Plomp.

3.1.1 Preliminary Research

Pada tahap ini dilakukan analisis awal sehingga ditemukan dasar yang melandasi pentingnya pengembangan model 5E-STEM berbasis etnomatematika masyarakat Betawi. Analisis kebutuhan yang dilakukan adalah kajian literatur dan analisis kebutuhan. Analisis dilakukan melalui kajian lapangan dengan proses observasi, wawancara, dan tes kemampuan berpikir reflektif matematis awal siswa SMP di lingkungan budaya Betawi. Luaran yang dihasilkan pada tahap ini adalah landasan kebutuhan pengembangan, gambaran implementasi model 5E-STEM berbasis etnomatematika masyarakat Betawi dalam pembelajaran, dan data lainnya dalam penelitian ini. Kajian literatur yang diambil sebagai dasar penelitian meliputi

analisis bibliometrik, meta-analisis dan *literature review*. Berikut ini jabaran kajian literatur yang dilakukan.

- 1) Analisis bibliometrik kata kunci “STEM”, “5E model”, “Etnomatematika”, dan “Berpikir Reflektif” atau “Berpikir Reflektif Matematis”. Analisis ini dilakukan untuk mencari kebaruan atau *novelty* dari penelitian ini.
- 2) Analisis meta-analisis terkait pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM. Kajian ini dilakukan untuk mengetahui beberapa ukuran efek dari penerapan STEM terhadap peningkatan pemahaman konsep matematika siswa.
- 3) Analisis meta-analisis terkait etnomatematika. Kajian ini dilakukan untuk mengetahui beberapa ukuran efek dari pengaruh etnomatematika terhadap kemampuan matematis siswa dalam pembelajaran matematika.

Selanjutnya adalah analisis *systematic literature review* (SLR) pada penelitian ini dijabarkan pada penjelasan berikut.

- 1) Analisis SLR terkait pendekatan STEM dalam pembelajaran matematika. Tujuan dari analisis SLR pada bagian ini adalah untuk mengetahui kebermanfaatan STEM dalam proses pembelajaran matematika dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.
- 2) Analisis SLR terkait penerapan etnomatematika dalam proses pembelajaran. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana kebermanfaatan dan dampak etnomatematika dalam proses pembelajaran matematika dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

Selanjutnya, untuk mengetahui kebutuhan peserta didik dan guru terhadap penggunaan model 5E-STEM, maka analisis kebutuhan dilakukan melalui kajian lapangan. Berikut ini jabaran kajian lapangan yang dilakukan pada penelitian ini.

- 1) Observasi budaya masyarakat Betawi dan wawancara dengan tokoh budaya Betawi dilakukan untuk mengeksplorasi etnomatematika dalam budaya Betawi pada materi bangun ruang sisi datar. Hal ini dilakukan guna mendapatkan etnomatematika masyarakat Betawi yang relevan untuk diimplementasikan dalam pembelajaran matematika di kelas. Adapun aspek-aspek dalam etnomatematika masyarakat Betawi yang dieksplorasi adalah aspek sejarah, aspek filosofis, dan aspek matematis.

- 2) Wawancara dengan guru dilakukan guna mengungkap kemampuan berpikir reflektif matematis (KBRM) awal siswa SMP, mengetahui pemahaman guru terhadap etnomatematika dan STEM, mengetahui kebutuhan pengembangan model, dan mengetahui kesiapan sumber daya dalam mendukung implementasi model pembelajaran.
- 3) Wawancara dengan siswa dilakukan guna mengungkap kemampuan berpikir reflektif matematis (KBRM) awal siswa SMP, mengungkap kesulitan siswa, dan mengungkap kebutuhan siswa.
- 4) Observasi kelas selama proses pengerjaan tes KBRM awal dilakukan untuk mengetahui bagaimana proses siswa menjawab soal.
- 5) Tes KBRM awal siswa dilakukan guna mendapatkan gambaran kategori KBRM awal siswa SMP di daerah masyarakat Betawi.

Seluruh kegiatan kajian lapangan ini dilakukan sebagai bahan pertimbangan dan fondasi dalam pelaksanaan penelitian pengembangan pada tahap selanjutnya

3.1.2 Prototyping Phase

Rincian aktivitas-aktivitas yang dilakukan oleh peneliti pada tahap *prototyping phase*, yaitu:

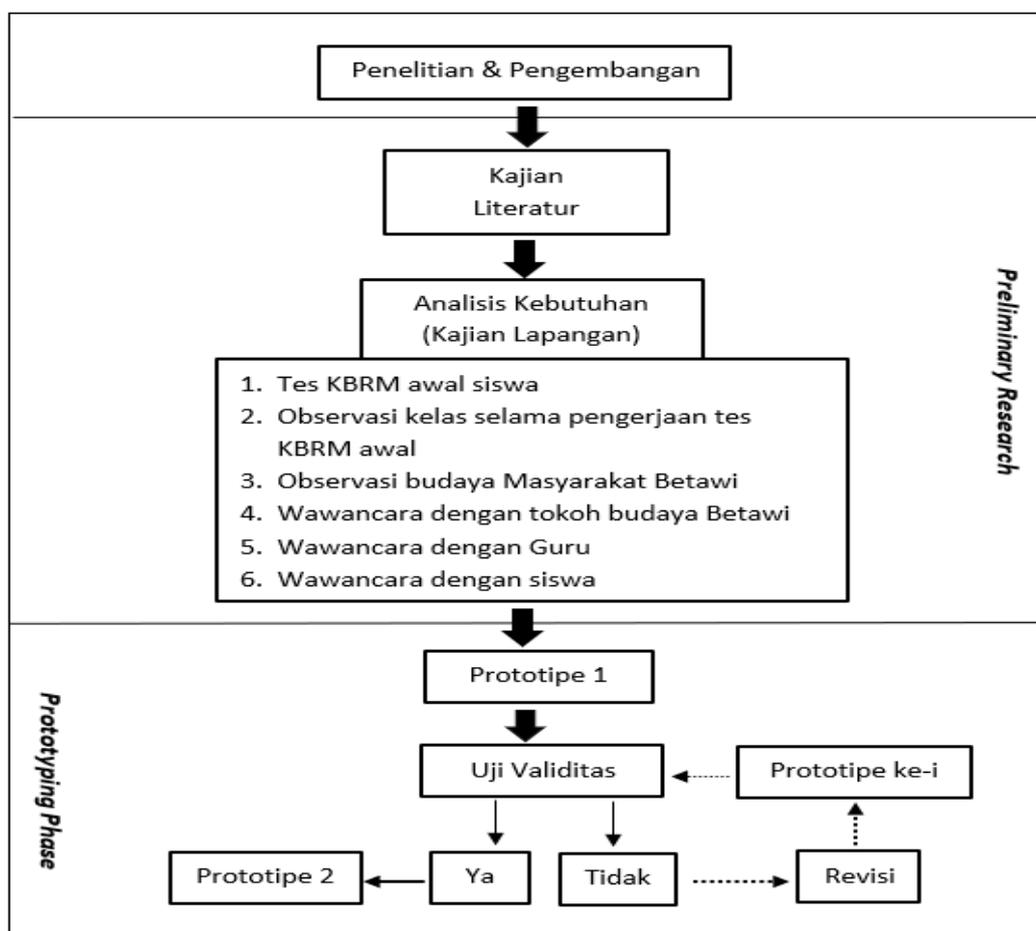
- 1) Membuat desain prototipe berupa perangkat ajar guna mendukung pengembangan model. Perangkat ajar yang dikembangkan mencakup sintaks model 5E-STEM, RPP, media 3D dan *Augmented Reality* (AR), LKPD, modifikasi indikator KBRM siswa, dan soal tes KBRM.
- 2) Melakukan uji validitas untuk menilai kelayakan produk berdasarkan penilaian para ahli.

Desain pada tahap pertama menghasilkan prototipe 1. Selanjutnya dilakukan evaluasi dan divalidasi oleh para ahli untuk menilai kelayakan produk. Berikut adalah alur pengembangan prototipe dalam penelitian ini.

- 1) Prototipe 1 divalidasi oleh para ahli. Hasil validasi kemudian dianalisis dan menjadi dasar untuk melakukan perbaikan prototipe 1.
- 2) Prototipe 2 merupakan produk hasil perbaikan terhadap prototipe 1.

Awalnya penelitian dilakukan secara kualitatif dengan melakukan *preliminary research* yang meliputi kajian literatur dan analisis kebutuhan, sehingga ditemukan dasar yang melandasi pentingnya pengembangan model 5E-

STEM berbasis etnomatematika masyarakat Betawi. Temuan tersebut kemudian akan dikembangkan menjadi sebuah model pembelajaran 5E-STEM berbasis etnomatematika masyarakat Betawi dengan model pengembangan Plomp. Selanjutnya dilakukan analisis kuantitatif untuk menilai validitas desain produk pengembangan yang dilakukan pada diskusi dalam forum FGD. Selanjutnya desain produk disebut dengan prototipe 1 akan divalidasi oleh para ahli untuk memperoleh validitas prototipe. Hasil dari validasi ahli juga memuat saran dan komentar perbaikan yang dijadikan landasan untuk perbaikan produk. Produk perbaikan dari hasil validasi prototipe 1 dinamakan prototipe 2. Adapun semua proses penelitian pengembangan ini dirangkum dalam diagram alir yang dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.2 Fokus Penelitian

Fokus penelitian digunakan untuk membatasi sampel dan tahapan penelitian untuk membantu peneliti agar tidak terperangkap dalam data penelitian yang terlalu

luas. Penentuan fokus penelitian berorientasi pada kebaruan penelitian yang diperoleh dari pengembangan model pembelajaran 5E-STEM berbasis etnomatematika masyarakat Betawi. Hal ini dimaksudkan untuk membatasi penelitian guna memilih mana data relevan dan yang tidak. Menurut Spradley seperti yang dikutip oleh Sugiyono (2016), bahwa fokus penelitian adalah domain tunggal atau beberapa domain. Penelitian ini difokuskan pada beberapa hal berikut.

- 1) Sampel siswa dan guru adalah mereka yang berada di sekolah SMP Jakarta yang lingkungan budayanya adalah masyarakat Betawi.
- 2) Tahapan dalam penelitian ini hanya sampai pada tahap *prototyping phase*, sehingga semua data yang digunakan hanya sampai pada tahap ini. Terakhir, batasan penelitian ini hanya sampai validasi ahli terhadap perangkat pengembangan model 5E-STEM berbasis etnomatematika masyarakat betawi untuk peningkatan kemampuan berpikir reflektif siswa SMP.

3.3 Subjek dan Tempat Penelitian

Subjek penelitian adalah partisipan penelitian dalam penelitian ini terdiri dari siswa, guru sekolah menengah pertama dalam pembelajaran matematika, dan tokoh adat Betawi. Teknik pemilihan sampel menggunakan *purposive sampling*.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari 2 tahap, yaitu *preliminary research* dan *prototyping phase*. Pada tahap *preliminary research* dilakukan kajian literatur dan analisis kebutuhan. Kajian literatur dilakukan terhadap variabel-variabel dalam penelitian ini. Kajian yang dilakukan terdiri dari analisis bibliometrik, meta-analisis, dan *systematic literature review*. Sedangkan pada analisis kebutuhan dilakukan kajian lapangan yang mencakup: (1) wawancara guru dan siswa; (2) uji kemampuan berpikir reflektif matematis awal siswa; (3) wawancara dengan tokoh adat Betawi; (4) observasi (eksplorasi) budaya Betawi. Selanjutnya pada tahap *prototyping phase* dilakukan desain produk pengembangan (perangkat ajar), *Focus Group Discussion (FGD)*, dan validasi produk oleh para ahli (*expert validity*). Semua aktivitas pada tahap *prototyping phase* ditujukan untuk memperoleh desain produk pengembangan, memperoleh saran dan masukan dari para ahli dalam diskusi forum khusus, kemudian memperoleh hasil validitas produk pengembangan yang layak untuk digunakan.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.1
Teknik pengumpulan data penelitian

Tahap	Kegiatan Penelitian	Deskripsi kegiatan dan tujuan	Target capaian
Preliminary Research	Kajian literatur	Analisis literatur sebagai landasan pengembangan (analisis bibliometrik, analisis SLR, dan meta-analisis)	1. Memperoleh landasan kebaruan (<i>novelty</i>) pada pengembangan model 5E-STEM berbasis etnomatematika masyarakat Betawi untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa.
	Analisis kebutuhan	1. Wawancara guru dan siswa terkait kategori KBRM siswa, pemahaman guru terhadap STEM dan etnomatematika, kebutuhan pengembangan model, dan kesiapan sumber daya dalam mendukung implementasi model. Hal ini dilakukan untuk memperoleh gambaran pelaksanaan dan apa yang harus diperbaiki	2. Mengetahui kebutuhan pengembangan model sebagai acuan dalam merancang produk (perangkat ajar)
		2. Melakukan uji KBRM awal siswa untuk mengetahui kategori KBRM siswa, sehingga menjadi landasan untuk memperbaiki dan meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis.	3. Memperoleh elemen-elemen etnomatematika dalam budaya Betawi yang dapat diintegrasikan dalam mata pelajaran matematika di sekolah SMP di lingkungan masyarakat Betawi
		3. Wawancara dengan tokoh adat Betawi	
		4. Observasi budaya Betawi	

Tabel 3.2
(Lanjutan)

Tahap	Kegiatan Penelitian	Deskripsi kegiatan dan tujuan	Target capaian
<i>Prototyping phase</i>	Desain produk	Menyusun dan membuat desain produk pengembangan	Memperoleh desain produk pengembangan (perangkat ajar)
	<i>Focus Group Discussion (FGD)</i>	Mengevaluasi bersama terhadap desain produk	Memperoleh saran dan masukan dari para ahli dalam diskusi pada forum
	Validasi produk oleh para ahli	Melakukan uji kelayakan dengan validasi terhadap produk pengembangan	Memperoleh hasil validitas produk pengembangan yang layak untuk digunakan

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3
Instrumen pengumpulan data

Jenis Tes	Aspek	Instrumen	Hasil	Subjek
Non-tes	Validitas	Lembar validasi angket penilaian validator	Skor validasi	Pakar
		Lembar validasi sintaks model 5E-STEM	Skor validasi	Pakar
		Lembar validasi RPP		Pakar
		Lembar validasi media 3D dan AR		Pakar
		Lembar validasi LKPD		Pakar
		Lembar validasi soal tes KBRM		Pakar
		Lembar validasi modifikasi indikator KBRM		Pakar
Tes	KBRM siswa	Lembar tes kemampuan berpikir reflektif matematis	Skor tes	siswa

Berdasarkan Tabel 3.3 terlihat bahwa instrumen yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari instrumen non-tes dan instrumen tes. Instrumen non-tes yang digunakan yaitu lembar validasi, sedangkan instrumen tesnya, yaitu lembar tes KBRM awal siswa.

3.5.1 Instrumen Penelitian pada Tahap *Preliminary Research*

Instrumen pada tahap *preliminary research* disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4

Instrumen penelitian pada tahap *preliminary research*

Analisis Pokok	Kegiatan Penelitian	Instrumen	Subjek
Analisis Kebutuhan	Kajian literatur	Lembar catatan penelitian	1. Model 5E 2. STEM 3. Etnomatematika 4. KBRM siswa
	Analisis Kebutuhan (Kajian Lapangan)	1. Lembar tes soal KBRM awal siswa 2. Lembar wawancara guru 3. Lembar wawancara siswa 4. Lembar wawancara tokoh budaya Betawi 5. Lembar observasi budaya Betawi	1. Siswa 2. Guru 3. Tokoh Budaya Betawi 4. Budaya Betawi

Berdasarkan Tabel 3.4, dilakukan analisis kebutuhan dan eksplorasi budaya Betawi. Tahap *preliminary research* mencakup kajian literatur dan kajian lapangan. Kajian literatur dilakukan terkait model 5E, STEM, etnomatematika, dan kemampuan berpikir reflektif matematis. Hal ini bertujuan untuk membuat landasan yang kuat dalam penelitian ini, baik dalam landasan teori, konsep, dan temuan penelitian terdahulu yang relevan dengan pertanyaan dan tujuan penelitian ini. Kajian literatur juga bertujuan untuk mengetahui inovasi yang sudah ada dan yang belum ada, yang mana nantinya akan diketahui gap penelitian ini serta *novelty* nya. Selain itu kajian literatur juga didukung oleh kajian lapangan. Hal ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan siswa, guru, sekolah, dan *stakeholder* lainnya yang terkait dalam penelitian pengembangan ini. Kajian lapangan mencakup pemberian soal tes kemampuan berpikir reflektif matematis awal siswa SMP, wawancara terhadap guru, wawancara terhadap siswa, wawancara terhadap tokoh budaya

Betawi, dan observasi budaya Betawi. Sebelum kajian lapangan dilakukan, instrumen untuk kajian lapangan ini divalidasi oleh ahli. Dalam model Plomp, validasi instrumen yang dilakukan pada tahap *preliminary research* ditujukan untuk memastikan bahwa instrumen yang dikembangkan memenuhi syarat dasar validitas awal sebelum digunakan dalam proses lebih lanjut. Dengan kata lain, validasi instrumen pada tahap *preliminary research* merupakan langkah awal untuk mempersiapkan instrumen uji validasi ahli yang lebih komprehensif dan mendalam pada *prototyping phase*. Validasi dilakukan untuk memastikan instrumen memiliki dasar validitas sebelum digunakan pada tahap selanjutnya. Validasi instrumen *preliminary research* bukan untuk uji coba secara penuh, tetapi bertujuan untuk memeriksa kecocokan instrumen secara konseptual dan teoretis. Hal ini sebagaimana yang diutarakan oleh Litik dan Argarini (2023) bahwa panduan observasi sebaiknya divalidasi ahli. Hal ini juga sama seperti yang diutarakan oleh Indriaini (2018). Uji validitas oleh para ahli sangat penting karena dapat memastikan instrumen yang digunakan dalam penelitian atau evaluasi memiliki relevansi, keakuratan, dan kredibilitas. Dengan melibatkan ahli yang memiliki pengetahuan dan pengalaman dalam bidang terkait, peneliti dapat mengurangi kemungkinan kesalahan dan memastikan bahwa instrumen yang digunakan dapat mengukur variabel yang dimaksud. Validitas ahli juga membantu memastikan bahwa instrumen yang digunakan tidak hanya relevan secara teori, tetapi juga tepat sasaran penelitian, sehingga meningkatkan kualitas hasil penelitian (Fraenkel *et al.*, 1993; Cohen *et al.*, 2002; Gay *et al.*, 2012). Uji validitas awal dilakukan untuk menguji kelayakan instrumen penelitian awal (*preliminary research*), yang mencakup lembar validasi panduan observasi rumah adat Betawi, lembar validasi panduan wawancara dengan tokoh budaya Betawi, lembar validasi panduan wawancara dengan guru, lembar validasi panduan wawancara dengan siswa, dan lembar validasi soal tes KBRM awal siswa. Berikut dijabarkan masing-masing instrumen untuk menguji validitas awal instrumen penelitian pada kajian lapangan.

1) Validasi Panduan Observasi Rumah Adat Betawi

Validasi panduan observasi rumah adat Betawi dilakukan sebelum observasi rumah adat Betawi oleh peneliti. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar panduan observasi rumah adat Betawi layak digunakan untuk menggambarkan

kebutuhan penelitian ini. Instrumen validasi panduan observasi rumah adat Betawi terdiri dari aspek validasi konten, validasi konstruk, dan validasi bahasa. Masing-masing aspek terdiri dari beberapa indikator. Rincian instrumen validasi panduan observasi rumah adat Betawi disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5
Instrumen validasi panduan observasi rumah adat Betawi

Aspek Pengamatan	Indikator
Validasi Konten	1. Tujuan pernyataan singkat dan mudah dipahami
	2. Pernyataan sejalan dengan indikator dalam kisi-kisi panduan observasi
Validasi Konstruk	1. Pernyataan dapat mengungkap aspek sejarah rumah adat Betawi
	2. Pernyataan dapat mengungkap aspek filosofis pada rumah adat Betawi
	3. Pernyataan dapat mengungkap aspek matematis pada rumah adat Betawi
Validasi Bahasa	1. Pernyataan sesuai dengan format panduan observasi
	2. Pernyataan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
	3. Pernyataan menggunakan bahasa yang mudah dipahami
	4. Pernyataan tidak bermakna ganda

2) Validasi Panduan Wawancara dengan Tokoh Budaya Betawi

Rincian instrumen validasi panduan wawancara dengan tokoh budaya Betawi disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6
Instrumen validasi panduan wawancara dengan tokoh budaya Betawi

Aspek Pengamatan	Indikator
Validasi Konten	1. Tujuan pertanyaan singkat dan mudah dipahami
	2. Pertanyaan sejalan dengan indikator dalam kisi-kisi panduan wawancara
Validasi Konstruk	1. Pertanyaan dapat mengungkap aspek sejarah rumah adat Betawi
	2. Pertanyaan dapat mengungkap aspek filosofis pada rumah adat Betawi
	3. Pertanyaan dapat mengungkap aspek matematis pada rumah adat Betawi
Validasi Bahasa	1. Pertanyaan sesuai dengan format panduan observasi
	2. Pertanyaan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
	3. Pertanyaan menggunakan bahasa yang mudah dipahami
	4. Pertanyaan tidak bermakna ganda

Validasi panduan wawancara dengan tokoh budaya Betawi dilakukan sebelum wawancara dilakukan antara peneliti dengan tokoh budaya Betawi. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar panduan wawancara dengan tokoh budaya Betawi layak digunakan untuk menggambarkan kebutuhan penelitian ini.

3) Validasi Panduan Wawancara dengan Guru

Rincian instrumen validasi panduan wawancara dengan guru disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7
Instrumen validasi wawancara dengan guru

Aspek Pengamatan	Indikator
Validasi Konten	1. Tujuan pertanyaan singkat dan mudah dipahami
	2. Pertanyaan sejalan dengan indikator dalam kisi-kisi panduan wawancara
Validasi Konstruk	1. Pertanyaan dapat mengungkap aspek karakteristik awal kemampuan berpikir reflektif matematis (KBRM) siswa
	2. Pertanyaan dapat mengungkap aspek pemahaman guru terhadap etnomatematika
	3. Pertanyaan dapat mengungkap pemahaman guru terhadap pendekatan STEM
	4. Pertanyaan dapat mengungkap aspek kebutuhan pengembangan model
Validasi Bahasa	1. Pertanyaan sesuai dengan format panduan wawancara
	2. Pertanyaan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
	3. Pertanyaan menggunakan bahasa yang mudah dipahami
	4. Pertanyaan tidak bermakna ganda

Validasi panduan wawancara dengan guru dilakukan sebelum wawancara dilakukan antara peneliti dengan guru. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar panduan wawancara dengan guru layak digunakan untuk menggambarkan kebutuhan penelitian ini.

4) Validasi Panduan Wawancara dengan Siswa

Validasi panduan wawancara dengan siswa dilakukan sebelum wawancara dilakukan antara peneliti dengan siswa. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar panduan wawancara dengan siswa layak digunakan untuk menggambarkan

kebutuhan penelitian ini. Rincian instrumen validasi panduan wawancara dengan siswa disajikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8
Instrumen validasi panduan wawancara dengan siswa

Aspek Pengamatan	Indikator
Validasi Konten	1. Tujuan pertanyaan singkat dan mudah dipahami
	2. Pertanyaan sejalan dengan indikator dalam kisi-kisi panduan wawancara
Validasi Konstruk	1. Pertanyaan dapat mengungkap aspek kemampuan berpikir reflektif (KBRM) siswa
	2. Pertanyaan dapat mengungkap aspek kesulitan siswa
	3. Pertanyaan dapat mengungkap aspek kebutuhan siswa
Validasi Bahasa	1. Pertanyaan sesuai dengan format panduan wawancara
	2. Pertanyaan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
	3. Pertanyaan menggunakan bahasa yang mudah dipahami
	4. Pertanyaan tidak bermakna ganda

5) Validasi Soal Tes KBRM awal Siswa

Rincian instrumen validasi soal tes KBRM awal siswa disajikan pada Tabel 3.9 berikut.

Tabel 3.9
Instrumen validasi soal tes KBRM awal siswa

Aspek Pengamatan	Indikator
Kelayakan Isi	1. Soal sesuai dengan capaian pembelajaran (CP)
	2. Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran (TP)
	3. Soal sesuai dengan tingkat berpikir siswa kelas VIII SMP
	4. Soal mencakup aspek-aspek kemampuan berpikir reflektif matematis (KBRM) siswa
Kelayakan Konstruksi	1. Gambar pada soal disajikan dengan jelas
	2. Alokasi waktu diberikan kepada siswa sesuai dengan kesulitan dan jumlah soal.
	3. Instruksi pertanyaan dalam soal disajikan dengan jelas
Kelayakan Bahasa	1. Soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
	2. Soal menggunakan kalimat yang jelas
	3. Soal menggunakan kalimat yang tidak menimbulkan multi tafsir

Validasi soal tes KBRM awal siswa dilakukan sebelum tes kemampuan awal siswa dilakukan oleh peneliti. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar soal tes KBRM awal siswa layak digunakan untuk menggambarkan kebutuhan penelitian ini. Terdapat tiga aspek penilaian dalam validasi soal tes KBRM awal siswa, yaitu aspek kelayakan isi, aspek kelayakan konstruksi, dan aspek kelayakan bahasa. Masing-masing aspek terdiri dari indikator-indikatornya.

3.5.2 Instrumen Penelitian pada Tahap *Prototyping Phase*

Instrumen pada tahap *prototyping phase* berhubungan dengan *expert validity*. Adapun untuk desain produk pengembangan terdiri atas enam prototipe, yaitu sintaks model 5E-STEM, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), media pembelajaran 3D dan *Augmented Reality* (AR), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), modifikasi indikator KBRM, dan soal-soal tes kemampuan berpikir reflektif matematis (KBRM). Namun sebelum validasi enam prototipe ini, dilakukan uji validasi ahli pada instrumen penelitian (angket penilaian validator). Instrumen untuk masing-masing validasi angket penilaian validator dijabarkan pada penjelasan di bawah.

1) Validasi Angket Penilaian Validator Sintaks Model 5E-STEM

Validasi angket penilaian validator dilakukan sebelum penilaian oleh para ahli terhadap produk sintaks model 5E-STEM. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar instrumen validasi berupa angket penilaian validator layak digunakan untuk mengukur validitas produk sintaks model 5E-STEM. Rincian instrumen validasi angket penilaian validator terhadap sintaks model 5E-STEM disajikan pada Tabel 3.10 dan Tabel 3.11 berikut.

Tabel 3.10
Instrumen validasi angket penilaian validator sintaks model

Aspek	Indikator
Kelayakan Petunjuk Pengisian	1. Petunjuk pengisian angket penilaian validator dinyatakan dengan jelas
	2. Ketentuan penilaian dalam angket penilaian validator dinyatakan dengan jelas
Kelayakan Isi Angket Penilaian Validator	1. Aspek penilaian dinyatakan dengan jelas
	2. Indikator penilaian dinyatakan dengan jelas

Tabel 3.11
(Lanjutan)

Aspek	Indikator
Kelayakan Isi Angket Penilaian Validator	3. Pernyataan pada angket validator mencakup aspek kejelasan sintaks model 5E-STEM
	4. Pernyataan pada angket validator mencakup aspek relevansi dengan tujuan pembelajaran
	5. Pernyataan pada angket validator sudah mencakup aspek fleksibilitas
	6. Pernyataan pada angket validator sudah mencakup aspek penerapan sintaks
Kelayakan Bahasa Angket Validator	1. Pernyataan menggunakan bahasa yang mudah dipahami
	2. Pernyataan menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.
	3. Pernyataan dalam angket tidak bermakna ganda

2) Validasi Angket Penilaian Validator Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Validasi angket penilaian validator dilakukan sebelum penilaian oleh para ahli terhadap produk RPP. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar instrumen validasi berupa angket penilaian validator layak digunakan untuk mengukur validitas produk RPP. Terdapat tiga aspek penilaian dalam validasi angket penilaian validator RPP, yaitu aspek kelayakan petunjuk pengisian, aspek kelayakan isi, dan aspek kelayakan bahasa angket penilaian validator. Rincian instrumen validasi angket penilaian validator terhadap RPP disajikan pada Tabel 3.12 dan Tabel 3.13.

Tabel 3.12
Instrumen validasi angket penilaian validator RPP

Aspek	Indikator
Kelayakan Petunjuk Pengisian	1. Petunjuk pengisian angket penilaian validator dinyatakan dengan jelas
	2. Ketentuan penilaian dalam angket penilaian validator dinyatakan dengan jelas
Kelayakan Isi Angket Penilaian Validator	1. Aspek penilaian dinyatakan dengan jelas
	2. Indikator penilaian dinyatakan dengan jelas
	3. Pernyataan mencakup aspek identitas RPP
	4. Pernyataan mencakup aspek tujuan pembelajaran (TP)
	5. Pernyataan mencakup aspek kesesuaian capaian pembelajaran (CP)

Tabel 3.13
(Lanjutan)

Aspek	Indikator
Kelayakan Isi Angket Penilaian Validator	6. Pernyataan mencakup aspek model/pendekatan pembelajaran
	7. Pernyataan mencakup aspek kegiatan pembelajaran
	8. Pernyataan mencakup aspek media dan sumber belajar
	9. Pernyataan mencakup aspek keterkaitan dengan budaya
	10. Pernyataan mencakup aspek penggunaan teknologi
	11. Pernyataan mencakup aspek bahasa dan penyajian
Kelayakan Bahasa Angket Validator	12. Pernyataan mencakup aspek integrasi STEM (<i>Embedded</i>)
	1. Pernyataan menggunakan bahasa yang mudah dipahami
	2. Pernyataan menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.
	3. Pernyataan dalam angket tidak bermakna ganda

3) Validasi Angket Penilaian Validator Media 3D dan *Augmented Reality* (AR)

Rincian instrumen validasi angket penilaian validator terhadap media pembelajaran disajikan pada Tabel 3.14 berikut.

Tabel 3.14
Instrumen validasi angket penilaian validator media 3D dan AR

Aspek	Indikator
Kelayakan Petunjuk Pengisian	1. Petunjuk pengisian angket penilaian validator dinyatakan dengan jelas
	2. Ketentuan penilaian dalam angket penilaian validator dinyatakan dengan jelas
Kelayakan Isi Angket Penilaian Validator	1. Aspek penilaian dinyatakan dengan jelas
	2. Indikator penilaian dinyatakan dengan jelas
	3. Pernyataan mencakup aspek kelayakan materi
	4. Pernyataan mencakup aspek kelayakan media
	5. Pernyataan mencakup aspek kelayakan bahasa petunjuk penggunaan
Kelayakan Bahasa Angket Validator	1. Pernyataan menggunakan bahasa yang mudah dipahami
	2. Pernyataan menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.
	3. Pernyataan dalam angket tidak bermakna ganda

Validasi angket penilaian validator dilakukan sebelum penilaian oleh para ahli terhadap produk media pembelajaran. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar instrumen validasi berupa angket penilaian validator layak digunakan untuk mengukur validitas produk media pembelajaran.

4) Validasi Angket Penilaian Validator Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Rincian instrumen validasi angket penilaian validator terhadap LKPD disajikan pada Tabel 3.15 berikut.

Tabel 3.15
Instrumen validasi angket penilaian validator LKPD

Aspek	Indikator
Kelayakan Petunjuk Pengisian	1. Petunjuk pengisian angket penilaian validator dinyatakan dengan jelas
	2. Ketentuan penilaian dalam angket penilaian validator dinyatakan dengan jelas
Kelayakan Isi Angket Penilaian Validator	1. Aspek penilaian dinyatakan dengan jelas
	2. Indikator penilaian dinyatakan dengan jelas
	3. Pernyataan mencakup aspek kelayakan materi
	4. Pernyataan mencakup aspek kelayakan media
	5. Pernyataan mencakup aspek kelayakan bahasa petunjuk penggunaan
	6. Pernyataan mencakup aspek kesesuaian tujuan pembelajaran
	7. Pernyataan mencakup aspek kesesuaian dengan CP
	8. Pernyataan mencakup aspek kejelasan instruksi
	9. Pernyataan mencakup aspek dukungan terhadap penilaian KBRM Siswa
	10. Pernyataan mencakup aspek dukungan terhadap keterlibatan siswa
	11. Pernyataan mencakup aspek kesesuaian penyajian
	12. Pernyataan mencakup aspek kesesuaian bahasa dengan tingkat pemahaman siswa
	13. Pernyataan mencakup aspek kesesuaian bahasa dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
Kelayakan Bahasa Angket Validator	1. Pernyataan menggunakan bahasa yang mudah dipahami
	2. Pernyataan menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.
	3. Pernyataan dalam angket tidak bermakna ganda

Validasi angket penilaian validator dilakukan sebelum penilaian oleh para ahli terhadap produk LKPD. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar instrumen validasi berupa angket penilaian validator layak digunakan untuk mengukur validitas produk LKPD.

5) Validasi Angket Penilaian Validator Soal Tes Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis (KBRM) Siswa

Rincian instrumen validasi angket penilaian validator terhadap soal tes KBRM siswa disajikan pada Tabel 3.16 berikut.

Tabel 3.16
Instrumen validasi angket penilaian validator soal tes KBRM siswa

Aspek	Indikator
Kelayakan Petunjuk Pengisian	1. Petunjuk pengisian angket penilaian validator dinyatakan dengan jelas
	2. Ketentuan penilaian dalam angket penilaian validator dinyatakan dengan jelas
Kelayakan Isi Angket Penilaian Validator	1. Aspek penilaian dinyatakan dengan jelas
	2. Indikator penilaian dinyatakan dengan jelas
	3. Pernyataan mencakup aspek kelayakan soal terhadap materi
	4. Pernyataan mencakup aspek kelayakan bahasa soal
Kelayakan Bahasa Angket Validator	1. Pernyataan menggunakan bahasa yang mudah dipahami
	2. Pernyataan menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.
	3. Pernyataan dalam angket tidak bermakna ganda

Validasi angket penilaian validator dilakukan sebelum penilaian oleh para ahli terhadap soal tes KBRM siswa. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar instrumen validasi berupa angket penilaian validator layak digunakan untuk mengukur validitas soal tes KBRM siswa.

6) Validasi Angket Penilaian Validator Modifikasi KBRM

Validasi angket penilaian validator dilakukan sebelum penilaian oleh para ahli terhadap modifikasi indikator KBRM siswa. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar instrumen validasi berupa angket penilaian validator layak digunakan untuk mengukur validitas modifikasi indikator KBRM siswa. Rincian instrumen validasi

angket penilaian validator terhadap modifikasi indikator KBRM disajikan pada Tabel 3.17 berikut.

Tabel 3.17
Instrumen validasi angket penilaian validator modifikasi indikator

Aspek	Indikator
Kelayakan Petunjuk Pengisian	1. Petunjuk pengisian angket penilaian validator dinyatakan dengan jelas
	2. Ketentuan penilaian dalam angket penilaian validator dinyatakan dengan jelas
Kelayakan Isi Angket Penilaian Validator	1. Aspek penilaian dinyatakan dengan jelas
	2. Indikator penilaian dinyatakan dengan jelas
	3. Pernyataan mencakup aspek kekuatan landasan
	4. Pernyataan mencakup aspek kesesuaian dengan pengembangan KBRM siswa
	5. Pernyataan mencakup aspek kejelasan pengukuran indikator
	6. Pernyataan mencakup aspek relevansi konten indikator terhadap urgensi KBRM siswa
	7. Pernyataan mencakup aspek kemudahan dalam penilaian
	8. Pernyataan mencakup aspek keterurutan indikator dalam menilai KBRM siswa
	9. Pernyataan mencakup aspek dukungan terhadap penilaian KBRM siswa
	10. Pernyataan mencakup aspek kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa
	11. Pernyataan meliputi aspek cakupan dalam aspek-aspek KBRM siswa.
Kelayakan Bahasa Angket Validator	1. Pernyataan menggunakan bahasa yang mudah dipahami
	2. Pernyataan menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.
	3. Pernyataan dalam angket tidak bermakna ganda

Setelah lembar validasi angket penilaian validator dinyatakan layak (minimal berada pada kriteria valid), maka penilaian validitas (*expert validation*) terhadap desain produk pengembangan dapat dilakukan. Instrumen *expert validation* pada masing-masing desain produk pengembangan meliputi 6 instrumen prototipe, yaitu instrumen validasi sintaks model 5E-STEM, validasi RPP, media 3D dan AR, LKPD, soal tes KBRM siswa, dan validasi modifikasi indikator KBRM

siswa. Masing-masing instrumen dari 6 prototipe ini dijabarkan pada penjelasan di berikut.

1) Instrumen Validasi Sintaks Model 5E-STEM

Instrumen yang digunakan dalam menilai validitas sintaks model 5E-STEM dalam penelitian ini terdiri atas beberapa aspek dan indikator. Rincian instrumen validasi sintaks model 5E-STEM disajikan pada Tabel 3.18 berikut.

Tabel 3.18
Instrumen validasi sintaks model 5E-STEM

Aspek	Indikator/Pertanyaan
Kejelasan Sintaks	Tahapan/fase dalam sintaks pembelajaran disusun dengan jelas
	Tahapan/fase dalam sintaks pembelajaran disusun dengan sistematis
	Tahapan/fase dalam sintaks mendukung pemahaman siswa terhadap konsep pembelajaran bangun ruang sisi datar
	Langkah-langkah dalam sintaks memuat aktivitas yang mendukung peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa
	Proses evaluasi dalam sintaks disusun dengan jelas
Relevansi dengan Tujuan Pembelajaran	Setiap fase dalam sintaks mendukung pencapaian tujuan pembelajaran
	Sintaks dirancang dengan tujuan pembelajaran yang sesuai
	Sintaks dirancang dengan materi pembelajaran yang relevan
Fleksibilitas	Dapat diterapkan sesuai kebutuhan kelas
	Dapat diterapkan sesuai kondisi pembelajaran
Penerapan Sintaks	Sintaks sesuai dengan sumber daya yang tersedia dalam lingkungan pendidikan/ <i>stakeholder</i> yang terkait.
	Sintaks mendorong keterlibatan aktif siswa dalam setiap fase pembelajaran,
	Sintaks mendukung peran guru sebagai pemandu yang membantu siswa
	Sintaks model memiliki tingkat keterlaksanaan yang tinggi

2) Instrumen Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Instrumen yang digunakan dalam menilai validasi RPP dalam penelitian ini terdiri atas beberapa aspek dan indikator. Rincian instrumen validasi RPP disajikan pada Tabel 3.19 dan Tabel 3.20 berikut.

Tabel 3.19
Instrumen validasi RPP

Aspek	Indikator/Pernyataan
Identitas RPP	Identitas RPP sudah jelas dan lengkap.
Tujuan Pembelajaran	Tujuan pembelajaran sesuai dengan CP
	Tujuan pembelajaran spesifik
	Tujuan pembelajaran terukur
Kesesuaian Capaian Pembelajaran (CP)	CP yang dipilih relevan dengan materi pembelajaran.
Materi Pembelajaran	Materi pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran.
Pendekatan/Model Pembelajaran	Pendekatan pembelajaran sesuai dengan karakteristik siswa
	Model pembelajaran sesuai dengan karakteristik siswa
Kegiatan Pembelajaran	Kegiatan pada fase <i>engage</i> (keterlibatan) mempersiapkan siswa secara efektif dalam pembelajaran
	Kegiatan pada fase <i>explore</i> (eksplorasi) mendorong keterlibatan aktif siswa
	Kegiatan pada fase <i>explore</i> (eksplorasi) mendorong pemahaman konsep siswa
	Kegiatan pada fase <i>explain</i> (eksplanasi) mendukung pemahaman konsep mendalam
	Kegiatan pada fase <i>elaborate</i> (elaborasi) mendorong siswa menerapkan konsep yang dipelajari
	Kegiatan pada fase <i>evaluate</i> (evaluasi) mampu mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran
Media dan Sumber Belajar	Media relevan dalam mendukung pencapaian tujuan pembelajaran
	Sumber belajar bervariasi mendukung pencapaian tujuan pembelajaran.
	Sumber belajar mendukung pencapaian tujuan pembelajaran
Penilaian Pembelajaran	Penilaian mencakup aspek pengetahuan/kognitif
	Penilaian mencakup aspek sikap/afektif
	Penilaian mencakup aspek keterampilan/psikomotor

Tabel 3.20
(Lanjutan)

Aspek	Indikator/Pernyataan
Keterkaitan dengan Budaya	Integrasi etnomatematika Betawi relevan dengan konsep matematika
	Integrasi etnomatematika Betawi mendukung pemahaman konsep matematika siswa
Penggunaan Teknologi (3D/AR)	Pemanfaatan teknologi mendukung pembelajaran bangun ruang sisi datar.
Bahasa dan Penyajian	Bahasa yang digunakan dalam RPP jelas
	Bahasa yang digunakan dalam RPP mudah dipahami
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat pemahaman siswa
	Penyajian RPP sistematis
Integrasi STEM	RPP mengintegrasikan disiplin STEM dengan fokus utama pada matematika
	RPP relevan dengan konteks budaya Betawi
	Pembelajaran dalam RPP memfasilitasi siswa dalam memecahkan masalah dunia nyata

3) Instrumen Validasi Media 3D dan *Augmented Reality* (AR)

Instrumen yang digunakan dalam menilai validasi 3D dan AR dalam penelitian ini terdiri atas beberapa aspek dan indikator. Rincian instrumen validasi 3D dan AR disajikan pada Tabel 3.21 dan Tabel 3.22 berikut.

Tabel 3.21
Instrumen validasi 3D dan AR

Aspek	Indikator/Pernyataan
Kelayakan Materi	Materi bangun ruang sisi datar sesuai dengan CP/TP
	Media relevan dengan materi bangun ruang sisi datar
	Media relevan membantu mencapai tujuan pembelajaran
	Materi yang disajikan menggunakan 3D/AR dapat meningkatkan pemahaman matematis siswa SMP pada bangun ruang sisi datar
	Bangun ruang sisi datar yang disajikan menggunakan 3D/AR dapat menarik minat belajar siswa SMP
	Materi bangun ruang sisi datar yang disajikan sesuai dengan tingkat berpikir siswa SMP

Tabel 3.22
(Lanjutan)

Aspek	Indikator/Pernyataan
Kelayakan Media	Kualitas visual (interaktivitas) media mendukung keterlibatan siswa secara optimal
	Penggunaan media 3D/AR mendukung integrasi STEM dalam pembelajaran matematika
	Media 3D/AR dapat membantu siswa dalam memecahkan masalah kontekstual
	Desain media 3D/AR interaktif
	Desain media 3D/AR mudah digunakan oleh siswa
	Media 3D/AR dapat meningkatkan motivasi siswa dalam pembelajaran
	Media dapat mendorong siswa berpikir reflektif
	Komponen bangun ruang sisi datar dalam 3D/AR tepat
	Tampilan menu mudah dipahami
	Tombol mudah diklik
	Kualitas gambar baik
Bangun ruang sisi datar dalam 3D/AR mudah untuk dieksplorasi dari berbagai sisi	
Kelayakan Bahasa Petunjuk Penggunaan	Instruksi panduan penggunaan media 3D/AR jelas
	Instruksi pada panduan media 3D/AR mudah dipahami siswa
	Bahasa pada panduan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar

4) Instrumen Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Instrumen yang digunakan dalam menilai validasi 3D dan AR dalam penelitian ini terdiri atas beberapa aspek dan indikator. Rincian instrumen validasi 3D dan AR disajikan pada Tabel 3.18 berikut.

Tabel 3.23
Instrumen validasi LKPD

Aspek	Indikator/Pertanyaan
Kesesuaian Tujuan Pembelajaran	Tujuan pembelajaran dalam LKPD relevan terhadap materi bangun ruang sisi datar
	Tujuan pembelajaran dalam LKPD spesifik
Kesesuaian dengan CP	LKPD sesuai dengan capaian pembelajaran (CP) yang telah ditentukan

Tabel 3.24
(Lanjutan)

Aspek	Indikator/Pertanyaan
Kejelasan instruksi	Instruksi dalam LKPD disampaikan dengan jelas
	Instruksi yang disampaikan dalam LKPD mudah dipahami oleh siswa.
Dukungan terhadap KBRM Siswa	Soal dalam LKPD mendukung peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis.
Dukungan terhadap keterlibatan siswa	LKPD mendorong keterlibatan aktif siswa
Kesesuaian penyajian	Penyajian soal (visual/layout) LKPD mendukung pemahaman siswa
Kesesuaian bahasa dengan tingkat pemahaman siswa	Bahasa yang digunakan dalam LKPD sesuai dengan tingkat pemahaman siswa SMP
Kesesuaian bahasa dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	Bahasa yang digunakan dalam LKPD sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar.
Dukungan terhadap pembelajaran konteks nyata.	LKPD dirancang untuk mendorong siswa berpikir reflektif
	LKPD dirancang untuk mengaitkan pembelajaran dengan konteks nyata.
Kemudahan akses siswa	LKPD mudah digunakan oleh siswa
	LKPD mudah diakses oleh siswa (baik secara individu maupun kelompok)
Kejelasan langkah kerja	Langkah kerja dalam LKPD dinyatakan secara sistematis
	Langkah kerja dalam LKPD dinyatakan dengan jelas mengenai pengerjaannya

5) Instrumen Validasi Soal-Soal KBRM

Instrumen yang digunakan dalam menilai validasi 3D dan AR dalam penelitian ini terdiri atas beberapa aspek dan indikator. Rincian instrumen validasi 3D dan AR disajikan pada Tabel 3.25 dan Tabel 3.26.

Tabel 3.25
Instrumen validasi soal-soal KBRM

Aspek	Indikator/Pernyataan
Aspek Kelayakan Soal terhadap Materi	Soal mencakup materi bangun ruang sisi datar yang terkandung dalam capaian pembelajaran (CP)

Tabel 3.26
(Lanjutan)

Aspek	Indikator/Pernyataan
Aspek Kelayakan Soal terhadap Materi	Soal mencakup materi bangun ruang sisi datar yang terkandung dalam tujuan pembelajaran (TP)
	Soal dapat mengukur kemampuan siswa dalam mengidentifikasi informasi yang terlibat dalam masalah
	Soal dapat mengukur kemampuan siswa dalam menyajikan informasi dalam penyelesaian masalah
	Soal dapat mengukur kemampuan siswa dalam memodifikasi informasi telah siswa ditentukan untuk memperoleh jawaban
	Soal dapat mengukur kemampuan siswa dalam menyimpulkan bahwa jawaban yang dipilih adalah benar.
Aspek Kelayakan Bahasa Soal	Kalimat yang digunakan dalam soal sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
	Kalimat yang digunakan dalam soal jelas
	Kalimat yang digunakan dalam soal sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa SMP
	Kalimat yang digunakan dalam soal tidak ambigu atau multitafsir
	Pemilihan kata/istilah dalam soal sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia. Kecuali untuk nama-nama dalam budaya Betawi, seperti Situ Babakan dll.

6) Instrumen Validasi Modifikasi Indikator KBRM

Instrumen yang digunakan dalam menilai validasi 3D dan AR dalam penelitian ini terdiri atas beberapa aspek dan indikator. Indikator-indikator merupakan perincian dari aspek yang ada. Rincian instrumen validasi 3D dan AR disajikan pada Tabel 3.27 berikut.

Tabel 3.27
Instrumen validasi modifikasi indikator KBRM

Aspek	Indikator/Pernyataan
Kekuatan landasan	Indikator yang dimodifikasi merupakan elaborasi (memiliki dasar yang kuat) dari pendapat beberapa ahli
Kesesuaian dengan pengembangan KBRM	Indikator menggambarkan upaya peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa
Kejelasan pengukuran indikator	Indikator dapat diukur dengan instrumen yang jelas
Relevansi konten indikator terhadap urgensi KBRM	Indikator mencerminkan konten yang relevan dalam kemampuan berpikir reflektif matematis
Kemudahan dalam penilaian	Indikator mudah digunakan dalam penilaian dan tidak memerlukan instrumen penilaian yang terlalu kompleks.
	Indikator tidak memerlukan instrumen penilaian yang terlalu kompleks
Keterurutan indikator dalam mengembangkan KBRM	Indikator-indikator berurutan/bertahap untuk mengembangkan kemampuan berpikir reflektif matematis
Dukungan terhadap KBRM	Indikator mendukung penilaian kemampuan berpikir reflektif matematis siswa
Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa	Indikator sesuai dengan tingkat kognitif siswa
Cakupan dalam aspek-aspek KBRM	Indikator mencakup aspek-aspek dalam berpikir reflektif

3.6 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan untuk: 1) mendeskripsikan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa SMP; 2) menguji validitas produk pengembangan. Pada tes kemampuan berpikir reflektif matematis siswa, penilaian didasarkan pada kategori nilai KBRM dari Prihatini dalam Duwila *et al* (2022). Selanjutnya melakukan rekapitulasi semua nilai siswa dalam tabel yang disajikan seperti pada Tabel 3.28 berikut.

Tabel 3.28
Rekapitulasi nilai siswa

Nilai	Kategori	Jumlah siswa	Persentase (%)
$0 \leq x \leq 60$	Rendah		
$60 < x \leq 75$	Sedang		
$75 < x \leq 100$	Tinggi		

Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan presentase siswa pada masing-masing kategori yaitu:

$$\frac{\text{Jumlah siswa pada kategori tertentu}}{\text{jumlah siswa keseluruhan}} \times 100\%$$

Pada saat pengisian angket validasi, para ahli mengisi lembar validasi menggunakan skala likert dari 1-5 (Budiaji, 2013) berdasarkan pada pernyataan-pernyataan Tabel 3.29.

Tabel 3.29
Skala likert

Angka	Pernyataan
1	Sangat tidak setuju
2	Tidak setuju
3	Cukup setuju
4	Setuju
5	Sangat setuju

Analisis data lembar validasi dilakukan untuk menguji validitas yang sudah dinilai oleh validator ahli terhadap produk yang dikembangkan. Data hasil penilaian validitas dianalisis mengikuti langkah-langkah berikut ini (Akbar, 2017).

- Menghitung jumlah skor pada masing-masing aspek yang termuat dalam indikator-indikatornya oleh semua validator.
- Menghitung skor maksimal pada masing-masing aspek yang termuat dalam indikator-indikatornya. Rumus skor maksimal untuk skala likert 1-5 adalah:
Skor maksimal setiap aspek = jumlah indikator \times 5 \times jumlah validator
- Menghitung persentase (%) validitas dari skor penilaian pada masing-masing aspek oleh semua validator dengan menggunakan rumus berikut.

$$v_i = \frac{J_s}{J_m} \times 100\%$$

Keterangan:

v_i : Presentase validasi dari semua validator pada masing-masing aspek.

J_s : Jumlah skor pada masing-masing aspek oleh semua validator

J_m : Jumlah skor maksimal

- d. Menghitung persentase (%) validitas dari total seluruh aspek oleh semua validator

$$V_t = \frac{J_{tm}}{J_{ts}} \times 100\%$$

- e. Menentukan kriteria skor validasi semua validator dari nilai persentasenya disajikan pada Tabel 3.30
- f. Mengacu pada kriteria validitas pada Tabel 3.30 maka ditetapkan kriteria validitas pada penelitian ini yakni pada rentang 70,01% – 85,00% sebagai batas minimum validitas semua produk pengembangan.

Tabel 3.30

Kriteria validitas produk

No	Skor Validitas	Kriteria
1.	85,01-100,00%	Sangat valid
2.	70,01-85,00%	Valid
3.	55,01-70,00%	Cukup valid
4.	37,01-55,00%	Kurang valid
5.	20,00-37,00%	Tidak valid

Berdasarkan Tabel 3.23 diketahui kriteria validitas produk yaitu sangat valid jika skornya 85,01%-100,00%, valid jika skornya 70,01%-85,00%, cukup valid jika skornya 55,01%-70,00%, kurang valid jika skornya 37,01%-55,00%, dan tidak valid jika skornya 20,00%-37,00%.

Melakukan rekapitulasi semua pernyataan validator dalam tabel yang disajikan seperti pada Tabel 3.31 berikut.

Tabel 3.31

Rekapitulasi seluruh penilaian validator

Aspek	Jumlah Indikator (n)	Jumlah Skor (J_s)	Skor Maksimal (J_m)	Presentase (%) (v_i)	Kriteria
	Total	(J_{ts})	(J_{tm})	(v_t)	