

BAB III

METODE PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Metode Penelitian & Pengembangan

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) atau metode penelitian dan pengembangan. Menurut Sugiyono (2013), metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji kelayakan produk tersebut. Metode ini menekankan pada proses sistematis yang meliputi tahap perancangan, pembuatan, validasi, serta uji coba produk agar hasilnya valid, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran. Sejalan dengan pendapat tersebut, Creswell (2020) menjelaskan bahwa penelitian pengembangan merupakan pendekatan penelitian yang bertujuan untuk merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi produk pendidikan melalui proses yang melibatkan analisis kebutuhan, pengembangan desain, implementasi, serta evaluasi berkelanjutan. Model penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada model 4D (*Define, Design, Develop, Dessiminate*) (Thiagarajan dkk., 1974).

Dalam penelitian ini, menggunakan pendekatan 4D dengan menekankan pentingnya keterpaduan antara landasan teoretis, kebutuhan pengguna, dan bukti empiris dalam menghasilkan produk pembelajaran yang berkualitas dan relevan dengan konteks pendidikan. Produk yang dikembangkan berupa modul ajar berbasis PjBL pada materi kesebangunan untuk meningkatkan kemampuan spasial dan kreativitas siswa kelas VII SMP. Produk ini diharapkan menjadi bahan ajar yang inovatif, kontekstual, dan mendukung pelaksanaan pembelajaran aktif sesuai dengan Kurikulum Merdeka.

B. Prosedur Penelitian & Pengembangan

Prosedur penelitian ini menggunakan model 4D (*define, design, develop, dan disseminate*). Penelitian ini memilih MDEL 4D karena model ini memiliki langkah yang mudah dipahami dan sistematis. Adapun tahapan pada model 4D yaitu (Thiagarajan dkk., 1974):

Gambar 3. 1 Model 4D



1. *Define* (pendefinisian)

Tahap *define* (pendefinisian) ini adalah tahap awal pada yang bertujuan untuk menganalisis kebutuhan dan mendefinisikan masalah serta tujuan pengembangan modul secara jelas. Berikut adalah langkah-langkah dari tahap *define*:

a) Analisis Awal (*Front-end Analysis*)

Tahap ini dilakukan untuk menganalisis awal mengenai masalah dasar yang terjadi pada peserta didik dalam pembelajaran.

b) Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Pada tahap ini, peneliti menganalisis konsep yang sesuai dengan permasalahan yang terjadi pada siswa. Konsep ini disesuaikan dengan materi pada modul ajar.

c) Perumusan Tujuan Pembelajaran (*Specifying Instructional Objectives*)

Setelah menganalisis kedua analisis diatas, peneliti membuat indikator yang sesuai dengan capaian pembelajaran dan kompetensi dasar yang sesuai dengan kurikulum.

2. Design (perancangan)

Pada tahap perancangan, modul ajar dikembangkan sesuai dengan indikator yang tercantum dalam Kurikulum Merdeka yang sudah ditetapkan. Tujuan tahap ini adalah untuk menciptakan kerangka dan prototipe modul ajar yang siap untuk dikembangkan. Ada 4 langkah yang dilakukan, yaitu:

a) Penentuan rancangan awal

Dalam pengembangan modul ini disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik dan sesuai dengan aturan kemendikbud. Informasi umum seperti pemilihan fase, kelas, materi, dan judul modul ajar. Modul ajar ini memiliki tujuan sebagai acuan dalam pembelajaran di dalam kelas. *Outline* modul ajar dapat dilihat pada Tabel 3.1. Modul ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan modul ajar berbasis cetak (*paper-based*), yang dirancang untuk digunakan secara langsung dalam kegiatan pembelajaran tatap muka. Modul disusun dalam bentuk cetak dengan tujuan pembelajaran, materi kesebangunan, aktivitas pembelajaran berbasis proyek, lembar kerja peserta didik, serta evaluasi pembelajaran. Pemilihan modul berbasis cetak dilakukan

dengan mempertimbangkan kemudahan akses bagi guru. Dapat dilihat pada

Tabel 3.1 dibawah ini:

Tabel 3. 1 Outline Modul Ajar

No	Komponen Modul Ajar	Deskripsi
1.	Sampul modul ajar	Judul modul, mata pelajaran, kelas/fase, nama penyusun, nama sekolah, tahun pelajaran.
2.	Identitas modul ajar	Nama penyusun, satuan pendidikan, mata pelajaran, domain, tema, fase/kelas/semester, jenjang, tahun pelajaran, alokasi waktu, kata kunci, pengetahuan prasayar, jumlah pertemuan, karakteristik peserta didik, jumlah peserta didik.
3.	Rasionalitas modul ajar	Latar belakang modul, urgensi materi, kesesuaian modul, model pembelajaran.
4.	Kompetensi awal	Uraian kemampuan awal yang harus dimiliki peserta didik sebelum menggunakan modul.
5.	Profil Pelajar Pancasila	Keterkaitan kegiatan pembelajaran dalam modul dengan dimensi Profil Pelajar Pancasila antara lain: beriman dan bertakwa, bernalar kritis, mandiri, gotong royong
6.	Target peserta didik	Sasaran pengguna modul
7.	Sarana dan prasarana	Media pembelajaran, bahan ajar, LKPD, dan alat pendukung pembelajaran
8.	Pendekatan, Model, dan Metode Pembelajaran	Pendekatan pembelajaran menggunakan TPACK dan 4C. Model pembelajaran menggunakan Project Based Learning (PjBL). Model pembelajaran dengan diskusi, tanya jawab, dan penugasan.
9.	Capaian Pembelajaran (CP)	Capaian pembelajaran fase D yang relevan dengan materi modul.
10.	Tujuan Pembelajaran (TP)	Tujuan pembelajaran dirinci per pertemuan (G.1, G.2, dst.).
11.	Kriteria Ketuntasan	KTP berbasis interval nilai dan dirinci untuk setiap tujuan pembelajaran

	Tujuan Pembelajaran (KKTP)	
12.	Pemahaman Bermakna	Pemahaman yang diharapkan dapat dipahami peserta didik setelah mengikuti pembelajaran menggunakan modul
13.	Pertanyaan pemantik	Pertanyaan kontekstual yang mendorong berpikir kritis, mengarah pada kegiatan proyek, dan mengaitkan materi dengan kehidupan nyata
14.	Kegiatan pembelajaran	Kegiatan pembelajaran terdiri dari kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup.
15.	Asesmen pembelajaran	Asesmen pretest dan posttest, asesmen formatif, asesmen sumatif, asesmen proyek (PjBL)
16.	Pengayaan dan Remedial	Strategi pengayaan bagi peserta didik tuntas dan strategi remedial bagi peserta didik belum tuntas
17.	Refleksi pembelajaran	Refleksi peserta didik dan guru
18.	Lampiran	Lampiran yang berisikan LKPD, instrumen asesmen, rubrik penilaian, kunci jawaban, dan dokumentasi pendukung.

b) Penggunaan strategi pembelajaran

Modul ajar ini dikembangkan dengan menggunakan model pembelajaran PjBL yang disesuaikan dengan sintaks PjBL. Modul ajar ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan spasial dan kreativitas yang termuat dalam modul ajar serta dengan adanya proyek di dalam modul ajar ini dapat membuat siswa aktif mengutarakan pendapat dan juga aktif dalam mengerjakan proyek. Proyek yang dirancang pada modul disesuaikan dengan konteks kehidupan siswa serta kebutuhan pembelajaran materi kesebangunan. Proyek-proyek yang akan dibuat disusun untuk mengintegrasikan kemampuan spasial (visualisasi, representasi bentuk, dan persepsi ruang) serta kreativitas (keluwesan ide, keaslian, dan elaborasi produk).

c) Perancangan Media dan Tampilan Modul

Pada tahap ini dilakukan desain tampilan modul agar menarik, interaktif, dan ramah bagi siswa SMP. Modul ini juga dirancang untuk mudah digunakan oleh guru ataupun lembaga yang ingin menggunakan modul ini.

d) Penyajian modul pembelajaran

- 1) Bahan ajar yang dikembangkan dalam modul ajar ini mengacu pada materi Matematika Kurikulum Merdeka tingkat SMP/MTs kelas VII semester 2;
- 2) Pembuatan modul ajar menggunakan aplikasi *microsoft word* dan *canva*;

- 3) Bentuk modul ajar akan dicetak untuk versi offline dengan menggunakan kertas A4 dan dijilid, sedangkan untuk versi online berupa scan kode QR atau link yang akan disebarluaskan pada media sosial.

3. *Develop* (pengembangan)

Pada tahap ini, modul yang masih berupa rancangan awal divalidasi oleh ahli materi, ahli media, dan guru matematika untuk menilai aspek kelayakan isi, kesesuaian materi dengan kompetensi pembelajaran, keakuratan konsep, kualitas tampilan, serta kesesuaian modul dengan karakteristik siswa SMP. Tahap ini dapat membantu untuk mengetahui kelayakan modul ajar yang dikembangkan dan mendapat saran untuk direvisi.

a) Pembuatan modul ajar

Pembuatan modul ajar menggunakan aplikasi microsoft word dan dibantu dengan canva untuk membuat media pembelajaran dan LKPD berbasis PjBL. Rancangan awal pada modul ini sesuai dengan acuan kemendikbud untuk kurikulum merdeka yang terdiri dari cover modul ajar, CP yang diambil dari file BSKAP 2025, TP yang diambil dari buku paket kelas VII, kegiatan pembelajaran, serta lampiran yang berisi media, LKPD, serta instrument penilaian.

b) Uji coba

Modul ajar berbasis PjBL yang telah direvisi dan diberi masukan oleh pembimbing, validator, dan guru sudah dikatakan layak akan diimplementasikan ke siswa kelas VII SMP Hamalatul Qur'an Putri 2.

4. *Disseminate* (penyebaran)

Pada tahap ini dilakukan kegiatan penyebaran dengan memberikan modul kepada guru di PP Hamalatul Qur'an Putri 2. Penyebaran secara luas melalui platform media komunikasi digital seperti *Instagram* yang berupa scan QR untuk memudahkan guru atau pengguna yang lain dalam mengakses modul ajar. Hal tersebut bertujuan agar pengguna modul ajar dapat mendistribusikan dan diskusi terkait penggunaan modul ajar.

C. Uji Coba Produk

Pada penelitian pengembangan ini subjek pelaku adalah peneliti, dan subjek validator adalah ahli materi, ahli media, dan guru matematika, serta siswa kelas 7 PP Hamalatul Qur'an Putri 2.

1) Desain Uji Coba

Desain uji coba modul ini dilakukan dengan cara memvalidasi ahli materi dan ahli media dengan tujuan untuk memberikan saran terkait kualitas modul seperti layak atau tidak.

2) Subjek Coba

Subjek uji coba pada penelitian pengembangan ini terdiri dari subjek pelaku yaitu peneliti. Selain itu ada subjek validator ahli media dan ahli materi. Subjek kelayakan produk yaitu guru matematika dan peserta didik dari kelas 7 PP Hamalatul Qur'an Putri 2.

3) Jenis Data

Pada penelitian pengembangan ini menggunakan jenis data kualitatif dan kuantitatif. Peneliti melakukan wawancara dengan guru matematika dan observasi kepada peserta didik terkait proses pembelajaran serta permasalahan yang dialami.

4) Instrumen Pengumpulan Data

Alat yang dipakai untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini meliputi observasi, angket validasi, dan dokumentasi.

1) Observasi

Observasi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui proses pembelajaran di lingkungan sekolah. Dalam penelitian pengembangan modul ajar berbasis PjBL ini, observasi digunakan untuk mengetahui kondisi awal pembelajaran, karakteristik siswa, serta masalah-masalah yang dialami dalam proses belajar matematika, khususnya pada materi kesebangunan.

2) Angket validasi

Angket validasi adalah instrumen yang digunakan untuk menilai kualitas, kelayakan, dan kesesuaian modul ajar yang dikembangkan sebelum digunakan dalam uji coba kepada siswa. Angket ini diisi oleh validator, yaitu ahli materi, ahli media, dan guru matematika.

a) Instrumen validasi ahli media

Instrumen validasi ahli media dapat dilihat pada Tabel 3.2 dibawah ini:

Tabel 3.2 Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Media

No	Kriteria	Indikator	Nomor Butir Soal
1.	Aspek kelayakan media	Desain cover	1
		Tata letak teks dan gambar	2
		Penempatan judul dan materi	3
2.	Komunikasi dan visual	Komunikatif (bahasa mudah dipahami)	4

		Pemilihan jenis dan ukuran yang digunakan	5
		Keterbacaan teks (Jenis font, spasi, dan kontras warna)	6 – 8
		Gambar jelas dan relevan dengan materi	9
		Desai visual menarik bagi siswa SMP	10

b) Instrumen validasi ahli materi

Instrumen validasi ahli media dapat dilihat pada Tabel 3.3 dibawah ini:

Tabel 3.3 Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Materi

No	Kriteria	Indikator	Nomor Butir Soal
1.	Kesesuaian materi	Relevansi materi dengan CP dan TP kurikulum merdeka	1
		Materi tersusun dan sistematis	2
		Contoh soal relevan dan jelas	3
		Latian soal sesuai indicator	4
2.	Relevansi dengan PjBL	Pertanyaan pemantik sesuai materi	5
		Aktivitas proyek sesuai dengan tujuan pembelajaran	6
		Proyek melatih keampuan spasial dan kreativitas	7 – 8
3.	Kualitas LKPD	Petunjuk pengerjaan jelas dan mudah dipahami	9
		Soal LKPD relevan dengan materi	10

c) Kelengkapan instrumen validasi komponen modul ajar

Instrumen kelengkapan instrumen validasi komponen modul ajar dapat dilihat pada Tabel 3.4 dibawah ini:

Tabel 3.4 Kisi-kisi Lembar Kelengkapan Modul Ajar

No	Butir pernyataan	Jawaban	
		Ya	Tidak
Mencantumkan			
1.	Halaman sampul		
	Identitas modul		
	Rasionalitas modul ajar		
	Kompetensi awal		
	Profil Pelajar Pancasila		
	Sarana dan prasarana		
	Pendekatan dan model pembelajaran		
Mencantumkan			
2.	Capaian Pembelajaran (CP)		
	Tujuan Pembelajaran		
	Kriteria Ketuntasan Tujuan Pembelajaran		
	Pertanyaan pemantik		
	Rencana asesmen		
	Kegiatan Pembelajaran		
	Refleksi guru		
	Refleksi siswa		
Mencantumkan			
3.	Asesmen		
	Remidial		
	Pengayaan		
	Sumber Referensi		
	Glosarium		
Mencantumkan			
4.	Bacaan materi		
	LKPD		
	Pedoman jawaban		
	Pedoman penskoran		

d) Kelengkapan komponen kegiatan pembelajaran

Instrumen kelengkapan komponen kegiatan pembelajaran ajar dapat dilihat pada Tabel 3.5 dibawah ini:

Tabel 3.5 Kisi-kisi Lembar Kelengkapan Kegiatan Pembelajaran

No	Butir pernyataan	Jawaban	
		Ya	Tidak
Mencantumkan			
1.	Orientasi (membuka pembelajaran dengan salam dan mengabsen siswa)		
	Apersepsi (pertanyaan pemantik, dan mengkaitkan dengan materi sebelumnya)		
	Motivasi (menjelaskan manfaat dari pembelajaran materi kesebangunan)		
Mencantumkan			
2.	Menentukan Pertanyaan atau Tantangan Dasar (<i>Start with the Essential Question</i>)		
	Merancang Perencanaan Proyek (<i>Design a Plan for the Project</i>)		
	Menyusun Jadwal Kegiatan (<i>Create a Schedule</i>)		
	Melaksanakan Proyek dan Monitoring (<i>Monitor the Students and the Progress of the Project</i>)		
	Menguji Hasil Proyek dan Presentasi (<i>Assess the Outcome</i>)		
	Melakukan Evaluasi dan Refleksi (<i>Evaluate the Experience</i>)		
	Mencantumkan		
3.	Penutup (Guru mengevaluasi pembelajaran dan menyampaikan materi pertemuan berikutnya)		
	Salam penutup (Guru menutup pembelajaran dengan salam)		

e) Kelengkapan penyusunan LKPD

Instrumen kelengkapan penyusunan LKPD ajar dapat dilihat pada Tabel 3.6 dibawah ini:

Tabel 3.6 kisi-kisi lembar kelengkapan LKPD

No	Butir pernyataan	Jawaban	
		Ya	Tidak
Tampilan LKPD Mencantumkan			
1.	Ruang untuk identitas peserta didik		
	Judul materi pembelajaran		
	Tujuan pembelajaran		
	Petunjuk penggunaan LKPD		
Mencantumkan			
2.	LKPD sesuai sintaks PjBL		
	LKPD memuat aktivitas yang mengembangkan kemampuan spasial		
	LKPD memuat aktivitas yang mengembangkan kreativitas		
	Gambar atau ilustrasi relevan dan mendukung		
	Format lembar isian lengkap dan jelas		
Mencantumkan			
3.	Memuat refleksi pembelajaran dari proyek (apa yang telah dipelajari, apa kesulitan yang dihadapi, dan apa yang perlu ditingkatkan)		

f) Angket Kepraktisan Modul Ajar

Instrumen angket kepraktisan modul ajar dapat dilihat pada Tabel 3.7 dibawah ini:

Tabel 3.7 kisi-kisi angket kepraktisan modul ajar

No	Pernyataan	Skor Penilaian			
		SS	S	KS	TS

Aspek Kemudahan Penggunaan dan Keterlaksanaan					
1.	Petunjuk penggunaan modul bagi guru (alur pembelajaran, sintaks PjBL) jelas dan mudah dipahami.				
2.	Bahasa yang digunakan dalam modul komunikatif, lugas, dan sesuai dengan tingkat pemahaman siswa kelas VII.				
3.	Kegiatan pembelajaran (termasuk proyek) dalam modul dapat dilaksanakan dengan baik di dalam kelas/sekolah.				
4.	Sintaks Project-Based Learning (PjBL) dalam modul disajikan secara runtut dan mudah untuk diikuti.				
5.	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan instrumen penilaian dalam modul mudah untuk digunakan.				
Aspek Efisiensi Waktu dan Biaya					
6.	Alokasi waktu yang disarankan dalam modul untuk setiap kegiatan/tahap proyek realistis dan cukup.				
7.	Modul ini efisien dari segi waktu persiapan mengajar bagi guru.				
8.	Bahan dan alat yang diperlukan untuk kegiatan proyek dalam modul mudah diperoleh dan terjangkau.				

9.	Modul dapat digunakan berulang kali tanpa memerlukan biaya tambahan yang signifikan.				
10.	LKPD dapat terlaksana tanpa memerlukan biaya yang banyak				
Aspek Kemanfaatan					
11.	Modul membantu guru dalam menerapkan model pembelajaran PjBL dengan lebih terstruktur.				
12.	Modul memudahkan guru dalam merancang dan melaksanakan penilaian kemampuan spasial dan kreativitas siswa.				
13.	Aktivitas dalam modul dapat memotivasi siswa untuk lebih aktif dan kreatif selama pembelajaran.				
14.	Model pembelajaran PjBL ini dapat menjadi contoh untuk dikembangkan pada jenjang yang lebih tinggi				
15.	Secara keseluruhan, modul ajar ini praktis dan layak digunakan dalam pembelajaran kesebangunan di kelas VII.				

g) Kisi-kisi soal materi kesebangunan guna menguji keefektifan modul ajar

Tabel Kisi-kisi soal materi kesebangunan guna menguji keefektifan modul ajar dapat dilihat pada Tabel 3.8 dibawah ini:

Tabel 3.8 kisi-kisi soal keefektifan modul ajar

Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	Kemampuan yang Diukur	Deskripsi Soal
Menentukan apakah dua bangun datar sebangun berdasarkan kesamaan sudut dan perbandingan sisi yang bersesuaian.	Kemampuan Spasial (<i>Perception and Visualization</i>)	Diberikan 4 gambar segitiga dalam orientasi berbeda (ada yang diputar, dicerminkan). Dua di antaranya sebangun, dua tidak. Siswa diminta: a) Menentukan pasangan segitiga yang sebangun. b) Membuat 2 segitiga baru (sketsa) yang juga sebangun dengan pasangan tersebut, tetapi dengan orientasi/skala berbeda. c) Menjelaskan alasan dengan menyebutkan sudut dan sisi yang bersesuaian.
Menggunakan konsep kesebangunan untuk menyelesaikan masalah kontekstual yang melibatkan skala	Kemampuan Spasial dan Kreativitas	Soal cerita kontekstual: "Andi ingin membuat miniatur menara dari kardus yang sebangun dengan menara asli (tinggi 24 m, lebar alas 8 m). Miniatur harus memiliki tinggi maksimal 30 cm." Tentukan skala yang sesuai.
Menemukan dan membuktikan kesebangunan pada diagram geometri kompleks (gabungan bangun).	Kemampuan Spasial (<i>Relations</i>)	Diberikan gambar trapesium ABCD ($AB \parallel CD$) dengan sebuah garis yang memotong kaki trapesium dan membuat beberapa segitiga di dalamnya. Siswa diminta menemukan semua pasangan segitiga yang mungkin sebangun dalam gambar.

3) Dokumentasi

Dalam penelitian pengembangan ini dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan berbagai dokumen terkait proses pengembangan dan pelaksanaan modul ajar berbasis PjBL, sehingga penelitian ini memiliki bukti autentik, akurat, dan dapat dipertanggungjawabkan. Pada penelitian ini dokumentasinya menggunakan foto dan video, diambil dengan kamera ponsel dari peneliti.

5) Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan untuk mengolah data yang diperoleh dari berbagai instrumen pengumpulan data, meliputi angket validasi ahli, observasi, dan wawancara. Teknik analisis yang digunakan disesuaikan dengan jenis data yang dikumpulkan, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Tujuan utama analisis ini adalah untuk mengevaluasi kelayakan modul ajar berbasis PjBL yang dikembangkan.

1) Analisis Data Kualitatif

Analisis data kualitatif adalah proses sistematis untuk mengorganisasikan, menginterpretasi, dan menyimpulkan data non-numerik yang diperoleh dari wawancara, observasi, dokumen, catatan lapangan, atau catatan terbuka dalam angket. Analisis ini bertujuan untuk memahami makna, pola, tema, dan hubungan yang muncul dari data kualitatif (Creswell, 2020). Sumber data kualitatif diperoleh dari wawancara dengan guru matematika kelas VII untuk memahami

kebutuhan pembelajaran, kendala yang dihadapi, dan karakteristik siswa dalam mempelajari materi keseimbangan.

2) Analisis Data Kualitatif

Analisis data kuantitatif adalah proses pengolahan data numerik atau data yang dapat diukur secara statistik dengan menggunakan teknik matematis dan statistika untuk mendeskripsikan karakteristik data, menguji hubungan antar variabel, atau menguji hipotesis penelitian. Analisis ini bertujuan untuk menghasilkan kesimpulan objektif yang dapat digeneralisasi berdasarkan pola numerik yang teridentifikasi (Creswell, 2020)

a) Uji Validasi Modul oleh Ahli

Validasi modul dilakukan dengan melibatkan dua ahli yaitu dua dosen validator ahli materi dan media yang menilai serta memberikan masukan menggunakan instrumen validasi. Tujuannya adalah mengonfirmasi kesesuaian modul dengan teori dan menentukan kelayakannya untuk digunakan. Modul akan direvisi jika ditemukan kekurangan berdasarkan masukan para validator. Berikut rumusnya:

$$Skor(\%) = \frac{Jumlah\ skor\ yang\ diperoleh}{Jumlah\ skor\ maksimal} \times 100\%$$

Menghitung rata-rata skor dengan rumus:

$$x = \frac{\sum_i^n = 1x_i}{n}$$

x = rata-rata

$\sum_i^n = 1x_i$ = Jumlah total skor

n = Banyaknya skor

Tabel 3.9 Kriteria Validasi

Keterangan	Skor
SS (Sangat Sesuai)	4
S (Sesuai)	3
KS (Kurang Sesuai)	2
TS (Tidak Sesuai)	1

Peneliti menyusun lembar validasi dengan pernyataan yang kemudian dinilai oleh validator menggunakan angket yang dianalisis menggunakan analisis deskriptif yang terdiri 1-4 skor penilaian. Persentase hasil evaluasi kemudian diubah menjadi nilai kriteria yang dicantumkan dalam Tabel 3.10 berikut:

Tabel 3.10 Kriteria Kevalidan Modul

No	Kriteria Kelayakan	Tingkat Kelayakan
1	80,01% – 100%	Sangat layak atau dapat digunakan tanpa revisi
2	60,01% - 80%	Cukup layak atau dapat digunakan tetapi perlu direvisi sedikit
3	30,01% - 60%	Kurang layak, disarankan tidak digunakan dalam pembelajaran
4	1% - 30%	Tidak layak atau tidak boleh dipergunakan

(Fitriyah dkk., 2023)

b) Uji Kepraktisan Modul Ajar PjBL

Data kepraktisan modul diperoleh berdasarkan hasil kuesioner respon validator dan guru. Hasil kuesioner diukur menggunakan skala Likert empat skala, yaitu sangat setuju, setuju, kurang setuju, dan tidak setuju. Skor kepraktisan modul dihitung dengan menggunakan rumus

$$P = \frac{\sum TSe}{\sum TSh} \times 100\%$$

P = Persentase kepraktisan

TSe = Jumlah skor respon guru

TSh = Jumlah skor maksimal

Kriteria kepraktisan berdasarkan batas yang ditetapkan yaitu $\geq 61\%$ = praktis. Setelah hasil diketahui, hasil tersebut kemudian dikelompokkan ke dalam kriteria kepraktisan produk. Kriteria kepraktisan produk disajikan pada Tabel 3.11 berikut ini

Tabel 3.11 Kriteria Kepraktisan Modul

No	Kriteria Kepraktisan	Tingkat Kepraktisan
1	80,01% – 100%	Sangat praktis atau dapat digunakan tanpa revisi
2	60,01% - 80%	Praktis atau dapat digunakan tetapi perlu direvisi sedikit
3	30,01% - 60%	Kurang praktis, disarankan tidak digunakan dalam pembelajaran
4	1% - 30%	Tidak praktis atau tidak boleh dipergunakan

Sumber: Nesri & Kristanto (2020)

c) Uji Keefektifan Modul Ajar

Teknik analisis keefektifan modul menggunakan tes hasil belajar dengan 5 soal yang terdapat di modul dan terdapat pedoman penskoran. Pada pedoman penskoran siswa dapat menuliskan segala

jawaban yang nantinya guru tidak akan memberikan nilai nol terhadap jawaban yang salah. Rumus menghitung persentase ketuntasan peserta didik menggunakan rumus;

$$P = \frac{Pa}{Pb} \times 100\%$$

P = Persentase ketuntasan peserta didik

Pa = Jumlah peserta didik yang tuntas

Pb = Jumlah seluruh peserta didik

Hasil penilaian seluruh peserta didik kemudian di cari rata-ratanya. Dikonversikan ke dalam pertanyaan penilaian ini dapat dilihat pada Tabel 3.12 berikut ini

Tabel 3.12 Kriteria Penilaian Keefektifan Modul

Persentase Ketuntasan	Kriteria
$P > 80$	Sangat Efektif
$60 < P \leq 80$	Efektif
$40 < P \leq 60$	Cukup Efektif
$20 < P \leq 40$	Kurang Efektif
$P \leq 20$	Tidak Efektif

Sumber: Ariskasari & Pratiwi (2019)

Efektivitas modul ajar berbasis PjBL diuji melalui pemberian soal *pre-test* dan *post-test*. Analisis terhadap nilai kedua tes ini bertujuan mengukur penguasaan dan pemahaman peserta didik terhadap materi dari modul ajar berbasis PjBL. Efektivitas modul yang dikembangkan dianalisis melalui data uji N-Gain (peningkatan rata-rata). Uji N-Gain sendiri digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif yang dihitung dari nilai *pre-test* dan *post-test* dengan rumus:

$$N - Gain = \frac{posttest - pretest}{skor\ max - pretest}$$

Hasil ini kemudia diklasifikasikan sesuai kriteria yang ditetapkan sebagaimana Tabel 3.14 dibawah ini:

Tabel 3.13 Interpretasi Indeks N-Gain

No	Interval Koefisien	Kriteria
1.	$N-Gain < 0,3$	Rendah
2.	$0,3 \leq N-Gain < 0,7$	Sedang
3.	$N-Gain \geq 0,7$	Tinggi

Sumber: Ningrum, (2020)