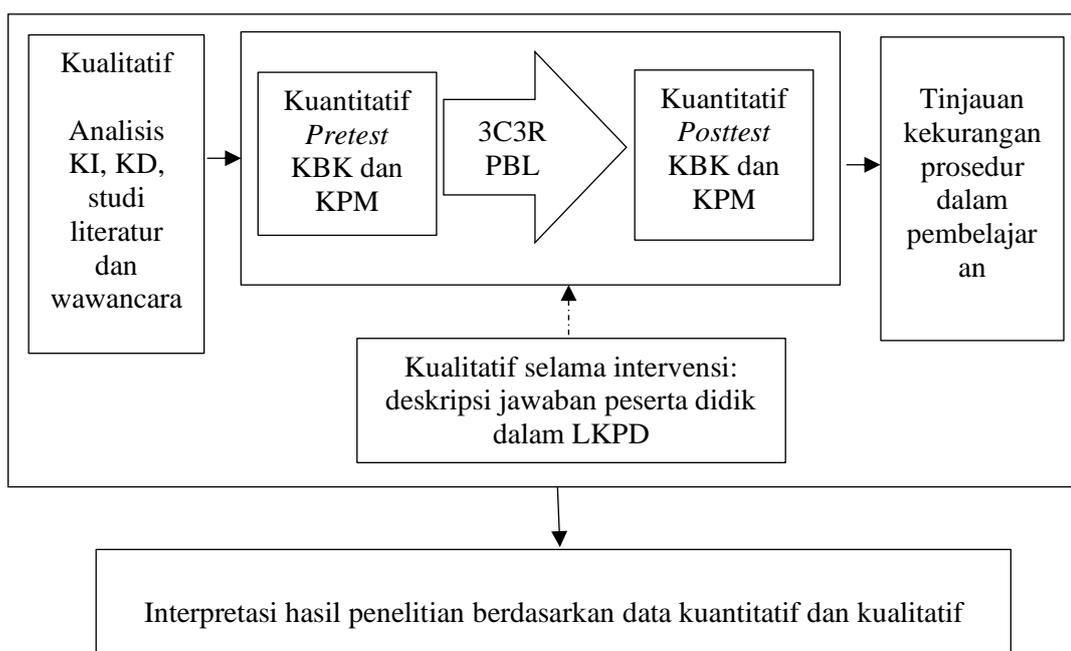


BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode campuran (*mixed methods*) dengan desain *embedded experimental model*. Desain penelitian metode campuran adalah suatu prosedur yang menggabungkan penggunaan metode kuantitatif dan kualitatif dalam satu penelitian atau serangkaian penelitian guna memahami suatu masalah penelitian (Creswell & Clark, 2018). Penggunaan kedua metode ini secara simultan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang masalah dan pertanyaan penelitian. Desain *embedded experimental model* adalah desain penelitian campuran yang melibatkan pengumpulan dan analisis data kualitatif yang terintegrasi dalam desain eksperimental (studi kuantitatif) seperti eksperimen sejati atau eksperimen semu (Creswell & Clark, 2007). Tujuan dari desain ini adalah untuk memperoleh data kualitatif dan kuantitatif secara bersamaan, dengan satu jenis data berfungsi sebagai pendukung bagi jenis data yang lain (Creswell & Clark, 2007).



Gambar 3. 1 Desain *Embedded Experimental Model*

Keterangan:

KBK : keterampilan berpikir kritis

KPM : keterampilan pemecahan masalah

3C3R PBL: model 3C3R *problem based learning*

Menurut Creswell dan Clark (2007), desain *embedded experimental model* memprioritaskan penelitian kuantitatif, dengan data kualitatif melengkapi atau mengikuti penelitian tersebut. Data kualitatif dan kuantitatif dikumpulkan dalam desain ini untuk menjawab pertanyaan penelitian yang membutuhkan berbagai jenis data. Skema desain eksperimental model penelitian ini, yang diadaptasi dari Creswell (2007), dapat dilihat di Gambar 7.

Pemilihan metode dan desain penelitian tersebut dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah peserta didik melalui model pembelajaran dalam pembelajaran IPA tentang perubahan iklim. Desain *embedded experimental model* dengan pendekatan *convergent parallel design* memungkinkan pengumpulan data kualitatif dan kuantitatif yang memberikan informasi yang berbeda, dengan data kualitatif sering kali memberikan pandangan yang lebih rinci dari peserta didik, sedangkan data kuantitatif memberikan skor dari instrumen penilaian. Kedua jenis data tersebut bekerja bersama-sama untuk menghasilkan hasil yang seharusnya konsisten (Creswell & Creswell, 2017). Secara umum, penelitian ini mengikuti enam langkah proses penelitian yang diajukan oleh Creswell & Guetterman (2019), yaitu: (1) mengidentifikasi masalah penelitian; (2) melakukan tinjauan literatur; (3) menentukan tujuan penelitian; (4) mengumpulkan data; (5) menganalisis dan menginterpretasi data; dan (6) melaporkan dan mengevaluasi penelitian.

B. Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel

Populasi dalam penelitian ini merupakan peserta didik kelas VII di sebuah SMP Negeri di Kecamatan Rangkasbitung pada Tahun Pelajaran 2022/2023. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *convenience sampling* yang tergolong *non-probability sampling*. Sampel terdiri dari peserta didik kelas VII di

SMP tersebut yang masih menggunakan kurikulum 2013 dalam pembelajaran tentang perubahan iklim atau pemanasan global.

Sampel penelitian ini merupakan peserta didik yang bersekolah di salah satu SMP Negeri yang berada di ujung kecamatan Rangkasbitung, berbatasan dengan kecamatan Maja di Kabupaten Lebak, Provinsi Banten. Lokasi SMP ini berjarak sekitar tiga puluh menit dari kota Rangkasbitung. Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 28 orang, terdiri dari 11 laki-laki dan 17 perempuan. Menurut Onwuegbuzie et al. (2004) (dalam Collins et al., 2006), jumlah sampel minimal dalam penelitian experimental pada penelitian campuran adalah 21 partisipan per group untuk hipotesis *one-tailed*. Usia sampel berkisar antara 12 hingga 14 tahun. Sebagian besar sampel memiliki latar belakang budaya Sunda dan berasal dari keluarga dengan kondisi finansial yang kurang baik.

C. Instrumen Penelitian

Dalam desain, pengumpulan data kuantitatif dan kualitatif dilakukan secara berurutan menggunakan metode penelitian campuran (Cresswell, 2018). Alat yang digunakan oleh peneliti untuk mencapai tujuan penelitian adalah sebagai berikut: (1) lembar yang memverifikasi bahwa konten materi dibaca oleh perangkat pembelajaran; (2) tes keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah; dan (3) lembar observasi dan skala sikap. Semua instrumen yang digunakan dalam penelitian ini diuraikan di sini.:

1. Lembar kerja peserta didik (LKPD)

Perangkat pembelajaran seperti RPP dan LKPD divalidasi konten oleh Dosen Pembimbing yang merupakan pakar atau ahli di bidang konten IPA seperti fisika dan kimia khususnya pada konsep perubahan iklim. LKPD digunakan sebagai sumber data kualitatif.

2. Tes keterampilan berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah

Tes keterampilan berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah diberikan sebanyak dua kali yaitu di awal pembelajaran (*pretest*) dan pada akhir pembelajaran (*posttest*). Soal tes yang digunakan di awal dan akhir pembelajaran adalah sama dan berbentuk pilihan ganda. Peningkatan keterampilan berpikir kritis

dan keterampilan pemecahan masalah diinterpretasi menggunakan data yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest*. Data yang diperoleh dari kedua tes tersebut digunakan sebagai sumber data kuantitatif. Instrumen tes keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah yang akan digunakan dalam penelitian ini, sebelumnya dilakukan uji validitas dan reliabilitas.

a. Validitas

Validitas instrumen tes diperlukan sebelum instrumen tes digunakan dalam penelitian. Validasi merupakan proses mengumpulkan dan menganalisis bukti untuk mendukung kesimpulan. Validitas mengacu pada kesesuaian, kebenaran, kebermanaknaan, dan kegunaan dari kesimpulan khusus yang dibuat peneliti berdasarkan data yang telah dikumpulkan (Fraenkel *et al.*, 2023). Validitas menurut Creswell & Guetterman (2019) merupakan pengembangan bukti kuat untuk menunjukkan bahwa interpretasi tes sesuai dengan tujuan penggunaannya. Validitas berfokus pada penentuan skor instrumen yang menentukan sejauh mana hasil penilaian menginterpretasi tujuan pengukuran atau penggunaan instrumen.

Uji validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas konstruk. Validitas konstruk menurut Cohen *et al.* (2018) merupakan jenis validitas yang mendasar untuk memperoleh kesepakatan dalam mengklarifikasi konsep dan rancangan operasional konstruk yang dapat diterima. Bukti validitas terkait konstruk adalah yang terluas dari tiga kategori bukti validitas (Fraenkel *et al.*, 2023). Menurutnya tidak ada satu pun bukti yang memuaskan validitas terkait konstruk. Menurut Fraenkel *et al.* (2023) ada tiga langkah untuk mendapatkan bukti validitas terkait konstruk: (1) variabel yang diukur didefinisikan dengan jelas; (2) hipotesis dibuat berdasarkan teori yang mendasari variabel; dan (3) hipotesis diuji secara logis dan empiris.

Selain validitas terkait konstruk, ada juga validitas terkait konten. Menurut Cohen *et al.* (2018), validitas konten mencakup program dan tujuan tes yang memadai dan representatif dalam item tes yang merupakan fitur utama dari pengambilan sampel. Validitas konten dicapai dengan memastikan bahwa isi tes sesuai dengan materi pelajaran yang akan diujikan. Validitas ini dicapai dengan membuat penilaian profesional tentang relevansi dan isi tes.

Instrumen yang akan digunakan dianalisis secara logis dan empiris sebagai berikut.

1) Validasi secara logis

Seperti yang dikemukakan sebelumnya bahwa pengujian validitas konstruk (termasuk validitas konten dan kriteria di dalamnya) memerlukan pengujian secara logis dan empiris. Sebelum instrumen diujicobakan, instrumen perlu dianalisis secara logis oleh para ahli. Penilaian validitas instrumen secara logis memerlukan para ahli atau pakar di bidang yang sesuai yang disebut *jury validity*. *Jury validity* merupakan sebuah elemen penting dalam validitas konstruk untuk menyepakati konsepsi dan operasional konstruk yang tidak dapat diamati (Cohen *et al.*, 2018).

Uji validitas secara logis menurut Lawshe (1975) menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR), yang mengukur kesepakatan para pakar terhadap setiap item dan mengungkapkan tingkat validitas kontennya melalui indikator tunggal dengan rentang -1 hingga 1. Selain itu, Aiken (1980) mengemukakan pendekatan lain dalam mengukur validitas isi, yaitu menggunakan koefisien validitas isi (Aiken's V) dan reliabilitas koefisien homogenitas untuk menilai validitas setiap item (nilai V).

Koefisien validitas isi (Aiken's V) didapatkan dengan meminta penilaian dari sejumlah pakar terhadap suatu item, dengan skala penilaian dari 1 (sangat tidak relevan) hingga 5 (sangat relevan), untuk melihat sejauh mana item tersebut mencerminkan konstruk yang akan diukur. Rentang nilai Aiken's V adalah antara 0 hingga 1, dengan menggunakan persamaan yang diajukan oleh Aiken (1980) sebagai berikut:

$$V = \sum_{i=1}^{c-1} \frac{in_i}{N(c-1)}$$

Keterangan:

V = indeks kesepakatan rater

N = banyaknya rater (pakar)

c = skor penilaian tertinggi (5)

$in_i = r-1$

r = nilai rating yang diberikan ahli

1 = skor penilaian terendah

Aspek penilaian setiap item pada penelitian ini terdiri dari empat belas poin yang dikategorikan menjadi aspek materi, konstruksi, dan bahasa atau budaya seperti diuraikan pada tabel berikut ini.

Tabel 3. 1 Aspek Penilaian Validator terhadap Instrumen Tes

No.	Aspek Penilaian	Nomor soal				
		1	2	3	...	42
A. Materi						
1.	Soal sesuai dengan indikator					
2.	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi yang diukur					
3.	Hanya ada satu kunci jawaban					
4.	Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi					
B Konstruksi						
5.	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas, dan tegas					
6.	Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban					
7.	Pokok soal bebas dari pernyataan yang bersifat negatif ganda					
8.	Gambar, grafik, tabel, diagram atau sejenisnya jelas dan berfungsi					
9.	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “semua jawaban di atas salah/benar” dan sejenisnya					
10.	Pilihan jawaban yang berbentuk angka/ waktu disusun berdasarkan urutan besar kecilnya angka atau kronologisnya					
C Bahasa/Budaya						
11.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia					
12.	Menggunakan bahasa yang komunikatif					
13.	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu					
14.	Pilihan jawaban tidak mengulang kata/ kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan pengertian.					

Kriteria skor penilaian pakar (validator) terdiri dari kriteria sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Kriteria Penilaian Validator

Alternatif penilaian	Skor
sangat relevan	5
relevan	4
cukup relevan	3
tidak relevan	2
sangat tidak relevan	1

Tabel 3. 3 Identitas Validator

No.	Nama Pakar	Kebidangan Pakar
1.	Dr. Nancy Susianna, M.Pd.	Dosen S2 Pendidikan IPA STKIP Surya
2.	Murni, M.Pd.	Dosen S1 Pendidikan Fisika STKIP Surya
3.	M. Fauji Fajarudin, M.Pd.	Dosen S1 Pendidikan Fisika STKIP Surya
4.	Elia Merdekawati, M.Si.	Guru IPA SMPN 3 Rangkasbitung
5.	Supat Sulistyoyo, M.Pd.	Guru IPA SMPN 3 Rangkasbitung

Interpretasi nilai validitas konten yang diperoleh melalui perhitungan menggunakan excel, diklasifikasikan berdasarkan tabel nilai V. Penilaian validitas konten pada penelitian ini dilakukan oleh 5 rater (validator) dengan 5 skala penilaian, maka merujuk pada tabel nilai V minimal yang diterima dengan taraf kesalahan 5%, adalah 0.80. Oleh karena itu jika nilai Aiken's V yang diperoleh adalah lebih dari 0.80 maka item tersebut dinyatakan valid. Berdasarkan nilai V Aiken pada Tabel 3.4, diketahui bahwa 42 item tes keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah dinyatakan valid secara konten atau isi oleh kelima pakar. Setiap item terdiri dari 14 aspek penilaian pakar yang dikategorikan menjadi materi, konstruksi, dan bahasa. Oleh karena itu, skor yang digunakan adalah skor rata-rata setiap item untuk setiap raternya.

Tabel 3. 4 V Aiken Instrumen Tes KBK-KPM berdasarkan Penilaian Validator

Butir	Penilai					in1	in2	in3	in4	in5	Σin	n(c-1)	V	Ket
	I	II	III	IV	V									
1	5.00	4.93	4.93	4.36	3.71	4.00	3.93	3.93	3.36	2.71	17.93	20	0.896	Tinggi
2	4.79	4.86	5.00	4.57	3.93	3.79	3.86	4.00	3.57	2.93	18.14	20	0.907	Tinggi
3	4.79	4.86	4.93	4.64	3.93	3.79	3.86	3.93	3.64	2.93	18.14	20	0.907	Tinggi
4	4.57	4.93	4.86	4.07	3.93	3.57	3.93	3.86	3.07	2.93	17.36	20	0.868	Tinggi
5	4.79	4.93	4.86	4.79	3.93	3.79	3.93	3.86	3.79	2.93	18.29	20	0.914	Tinggi
6	5.00	5.00	5.00	4.64	3.93	4.00	4.00	4.00	3.64	2.93	18.57	20	0.929	Tinggi
7	4.36	5.00	4.93	4.93	3.86	3.36	4.00	3.93	3.93	2.86	18.07	20	0.904	Tinggi
8	5.00	5.00	4.86	5.00	3.93	4.00	4.00	3.86	4.00	2.93	18.79	20	0.939	Tinggi
9	4.93	5.00	4.64	5.00	3.93	3.93	4.00	3.64	4.00	2.93	18.50	20	0.925	Tinggi
10	4.79	5.00	4.86	4.79	3.79	3.79	4.00	3.86	3.79	2.79	18.21	20	0.911	Tinggi
11	4.93	5.00	4.93	4.43	3.93	3.93	4.00	3.93	3.43	2.93	18.21	20	0.911	Tinggi
12	4.86	5.00	4.93	5.00	3.86	3.86	4.00	3.93	4.00	2.86	18.64	20	0.932	Tinggi
13	4.86	4.93	4.86	5.00	3.93	3.86	3.93	3.86	4.00	2.93	18.57	20	0.929	Tinggi
14	5.00	5.00	5.00	4.71	4.00	4.00	4.00	4.00	3.71	3.00	18.71	20	0.936	Tinggi
15	4.86	4.93	5.00	4.29	3.79	3.86	3.93	4.00	3.29	2.79	17.86	20	0.893	Tinggi
16	4.64	4.93	5.00	4.57	4.00	3.64	3.93	4.00	3.57	3.00	18.14	20	0.907	Tinggi
17	5.00	4.93	4.93	4.71	3.93	4.00	3.93	3.93	3.71	2.93	18.50	20	0.925	Tinggi
18	4.57	5.00	5.00	4.71	3.93	3.57	4.00	4.00	3.71	2.93	18.21	20	0.911	Tinggi
19	4.86	5.00	5.00	4.57	3.93	3.86	4.00	4.00	3.57	2.93	18.36	20	0.918	Tinggi
20	5.00	5.00	5.00	4.50	3.93	4.00	4.00	4.00	3.50	2.93	18.43	20	0.921	Tinggi
21	4.79	5.00	4.86	4.07	3.86	3.79	4.00	3.86	3.07	2.86	17.57	20	0.879	Tinggi
22	5.00	5.00	4.93	4.64	4.00	4.00	4.00	3.93	3.64	3.00	18.57	20	0.929	Tinggi
23	4.43	4.93	4.93	4.71	3.93	3.43	3.93	3.93	3.71	2.93	17.93	20	0.896	Tinggi
24	4.79	5.00	4.86	4.29	3.93	3.79	4.00	3.86	3.29	2.93	17.86	20	0.893	Tinggi
25	4.64	5.00	5.00	4.64	4.00	3.64	4.00	4.00	3.64	3.00	18.29	20	0.914	Tinggi
26	5.00	5.00	4.93	5.00	3.86	4.00	4.00	3.93	4.00	2.86	18.79	20	0.939	Tinggi
27	4.57	5.00	5.00	4.64	4.00	3.57	4.00	4.00	3.64	3.00	18.21	20	0.911	Tinggi
28	4.79	5.00	4.93	4.79	3.86	3.79	4.00	3.93	3.79	2.86	18.36	20	0.918	Tinggi
29	4.57	5.00	4.93	4.36	3.93	3.57	4.00	3.93	3.36	2.93	17.79	20	0.889	Tinggi
30	4.79	5.00	4.93	4.71	3.86	3.79	4.00	3.93	3.71	2.86	18.29	20	0.914	Tinggi
31	5.00	5.00	5.00	4.71	3.93	4.00	4.00	4.00	3.71	2.93	18.64	20	0.932	Tinggi
32	4.79	4.93	5.00	4.79	3.93	3.79	3.93	4.00	3.79	2.93	18.43	20	0.921	Tinggi
33	4.79	5.00	4.93	4.64	3.93	3.79	4.00	3.93	3.64	2.93	18.29	20	0.914	Tinggi
34	5.00	5.00	5.00	4.86	3.86	4.00	4.00	4.00	3.86	2.86	18.71	20	0.936	Tinggi
35	4.79	5.00	4.86	4.86	4.00	3.79	4.00	3.86	3.86	3.00	18.50	20	0.925	Tinggi
36	4.93	5.00	5.00	4.57	3.86	3.93	4.00	4.00	3.57	2.86	18.36	20	0.918	Tinggi
37	5.00	5.00	4.93	4.64	3.86	4.00	4.00	3.93	3.64	2.86	18.43	20	0.921	Tinggi
38	4.79	5.00	5.00	4.64	3.86	3.79	4.00	4.00	3.64	2.86	18.29	20	0.914	Tinggi

Butir	Penilai					in1	in2	in3	in4	in5	Σin	n(c-1)	V	Ket
	I	II	III	IV	V									
39	5.00	5.00	4.86	4.86	3.86	4.00	4.00	3.86	3.86	2.86	18.57	20	0.929	Tinggi
40	4.79	5.00	5.00	4.57	4.00	3.79	4.00	4.00	3.57	3.00	18.36	20	0.918	Tinggi
41	5.00	5.00	4.93	4.64	3.86	4.00	4.00	3.93	3.64	2.86	18.43	20	0.921	Tinggi
42	4.79	5.00	5.00	4.93	3.86	3.79	4.00	4.00	3.93	2.86	18.57	20	0.929	Tinggi
Total	202.57	209.07	207.29	195.86	164.07	160.57	167.07	165.29	153.86	122.07	768.86	840.00	0.915	Tinggi

Selain itu, peneliti juga menganalisis V Aiken setiap aspeknya (14 aspek) yang interpretasi data dan tabel perhitungan lengkap terdapat pada lampiran.

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan V Aiken dan analisisnya, diketahui terdapat 15 item yang perlu direvisi sebelum divalidasi empiris. Kelimabelas item tersebut cukup direvisi saja karena masih dalam kategori sedang, tidak ada item yang mendapat nilai V Aiken dengan kategori rendah. Pada umumnya item perlu direvisi pada aspek materi dan konstruksinya, sedangkan untuk aspek bahasa semua item sudah baik karena memperoleh nilai V Aiken yang tinggi.

Pemodelan Rasch digunakan untuk menilai konsistensi para validator dalam memberikan penilaian dan tingkat kesulitan yang mereka alami dalam menilai kesesuaian instrumen tes. Hasil analisis ini disajikan dalam Tabel 3.5 berikut. Program Winstep 5.4.1 digunakan untuk melakukan analisis ini.

Tabel 3. 5 Laporan Kekonsistenan Penilaian Validator

<i>Rater</i>	<i>Measure</i>	<i>Model S.E.</i>	<i>Infit MNSQ</i>	<i>Infit ZSTD</i>	<i>Outfit MNSQ</i>	<i>Outfit ZSTD</i>	<i>Pt-Mea Corr</i>
1	5.29	0.12	2.63	9.90	1.24	1.58	0.61
2	8.03	0.30	0.92	-0.27	0.37	-1.36	0.32
3	6.71	0.19	1.49	3.12	0.58	-1.51	0.38
4	4.09	0.10	1.06	1.01	0.79	-2.97	0.65
5	0.98	0.08	0.63	-6.47	0.53	-8.57	0.37

Mean measure 5.00, SD measure 2.41, Separation 12.11

Person Reliability 0.99, Cronbach Alpha (KR-20) 1.00

Exact-Rater agreement 87.7% expected 84.5%

Berdasarkan nilai measure (logit rater) diketahui bahwa Rater 2 mendapat nilai logit paling tinggi yaitu 8.03 (di atas *Mean Measure* 5.00) yang bermakna bahwa Rater 2 paling mudah menyetujui kevalidan item. Sedangkan Rater 5 diketahui memperoleh nilai logit paling rendah yaitu 0.98 (di bawah *Mean Measure* 5.00)

yang bermakna Rater 5 paling sulit menyetujui kevalidan item. Kriteria *misfit person* (rater) jika tidak memenuhi kriteria berikut, *Outfit Means Square* ($0.5 < MNSQ < 1.5$), *Outfit Z-Standard* ($-2.0 < ZSTD < +2.0$), dan *Point measure correlation* ($0.4 < Pt\ Measure\ Corr < 0.85$). Kelima rater memenuhi kriteria nilai *Outfit Means Square* dan *Point measure correlation*. Hanya pada nilai *Outfit Z-Standard* saja rater 4 dan 5 berada di atas rentang $+2.0$. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa kelima validator atau rater telah berhasil menilai kualitas instrumen.

Tabel 3.5 menunjukkan nilai *Person Reliability* adalah 0.99 yang bermakna bahwa konsistensi raters dalam memberikan penilaian termasuk ke dalam kategori istimewa. Nilai Alpha Cronbach adalah 1.00 yang bermakna bahwa interaksi antara raters dengan rubrik penilaian termasuk ke dalam kategori sangat bagus. Kualitas penilaian rater juga dapat dilihat berdasarkan *Exact-Rater agreement* yaitu 87.7% dan *expected* yaitu 85.5%. Tidak ada perbedaan signifikan antara kedua nilai tersebut, menunjukkan bahwa penilaian validator memiliki konsistensi yang tinggi dan akurasi yang baik. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa ada tingkat konsistensi internal yang tinggi dan kualitas yang sangat baik dalam penilaian rater atau validator terhadap instrumen tes dalam penelitian ini.

2) Validasi secara Empiris

Tes yang telah divalidasi oleh juri atau ahli kemudian diujicobakan pada siswa untuk validasi empiris. Di salah satu SMP Negeri di kota Rangkasbitung, instrumen ini diuji pada 272 siswa dari kelas VIII dan IX. Uji coba ini bertujuan untuk mengevaluasi validitas, reliabilitas, tingkat kesulitan, dan daya pembeda dari instrumen tes. Menurut Winter (dalam Cohen et al., 2018), instrumen yang valid memiliki kemampuan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Validitas merupakan aspek penting dalam penelitian yang efektif, dan jika penelitian tidak valid, maka hasil penelitian tersebut tidak memiliki nilai (Cohen et al., 2018). Setelah dilakukan validitas logis oleh para ahli, instrumen tes kemudian diujicobakan di lapangan. Data hasil uji coba yang berbentuk dikotomi (1=benar dan 0=salah) dianalisis menggunakan model Rasch dengan bantuan software Winstep 5.4.1. Interpretasi dari data yang diperoleh akan dijelaskan sebagai berikut:

a) Uji Unidimensional

Raw variance by measure yang diperoleh dari hasil uji unidimensional adalah 20.3% yang berada pada kategori lemah (Fisher, 2007), dan *unexplained variance in 1st contrast* kurang dari 15% adalah baik. Akan tetapi, nilai *raw variance by measure* telah memenuhi nilai minimal (20%) menurut Sumintono dan Widhiarso (2015). Berikut Gambar 3.2 merupakan hasil uji unidimensional.

Table of STANDARDIZED RESIDUAL variance in Eigenvalue units = ITEM information units				
		Eigenvalue	Observed	Expected
Total raw variance in observations	=	52.7275	100.0%	100.0%
Raw variance explained by measures	=	10.7275	20.3%	20.2%
Raw variance explained by persons	=	7.0942	13.5%	13.3%
Raw Variance explained by items	=	3.6333	6.9%	6.8%
Raw unexplained variance (total)	=	42.0000	79.7%	79.8%
Unexplned variance in 1st contrast	=	2.1003	4.0%	5.0%
Unexplned variance in 2nd contrast	=	2.0863	4.0%	5.0%
Unexplned variance in 3rd contrast	=	1.8657	3.5%	4.4%
Unexplned variance in 4th contrast	=	1.7412	3.3%	4.1%
Unexplned variance in 5th contrast	=	1.7294	3.3%	4.1%

Gambar 3. 2 Nilai Unidimensional Uji Coba Instrumen

b) Validitas Item

Analisis butir item diuji menggunakan model Rasch dengan kriteria sebagai berikut (Sumintono & Widhiarso, 2015):

- Untuk menguji konsistensi jawaban dengan tingkat kesulitan butir pernyataan, nilai *Mean Square* (MNSQ) yang diterima adalah $0.5 < \text{MNSQ} < 1.5$.
- Untuk mendeskripsikan sejauh mana terdapat butir *outlier*, butir yang tidak mengukur, butir terlalu mudah, atau butir terlalu sulit, nilai Z-Standard (ZSTD) yang diterima adalah $-2.0 < \text{ZSTD} < +2.0$.
- Untuk mendeskripsikan seberapa baik butir pertanyaan, apakah butir tersebut dipahami dengan baik, direspon secara konsisten, atau apakah ada kebingungan dengan item lainnya, nilai *Point Measure Correlation* (*Pt-Measure Corr*) yang diterima adalah $0.4 < \text{Pt-Measure Corr} < 0.85$.

Tabel 3. 6 Analisis Item Instrumen Tes KBK-KPM

No Item	Item Logit	St Error Mea	Outfit MNSQ	ZSTD	Pt Mean Corr	Tingkat Kesukaran
Q6	-0.21	0.13	1.08	1.29	0.35	mudah
Q11	0.65	0.14	0.98	-0.18	0.42	sangat sukar
Q22	-0.59	0.13	1.07	1.01	0.31	mudah
Q35	0.39	0.14	0.98	-0.2	0.42	sukar
Q3	-0.54	0.13	1.16	2.23	0.26	mudah
Q13	-0.60	0.13	0.91	-1.32	0.42	mudah
Q8	-0.59	0.13	0.90	-1.50	0.47	mudah
Q30	0.41	0.14	0.96	-0.51	0.43	sukar
Q31	0.61	0.14	1.11	1.21	0.32	sukar
Q41	0.43	0.14	0.95	-0.58	0.43	sukar
Q1	-0.02	0.13	0.98	-0.30	0.41	mudah
Q14	-0.06	0.13	1.03	0.52	0.37	mudah
Q20	0.73	0.15	0.87	-1.37	0.48	sangat sukar
Q38	0.80	0.15	1.15	1.40	0.31	sangat sukar
Q25	-0.71	0.13	0.85	-2.19	0.47	mudah
Q42	-0.19	0.13	1.01	0.12	0.35	mudah
Q7	-0.12	0.13	1.05	0.78	0.32	mudah
Q37	0.18	0.14	0.94	-0.78	0.43	sukar
Q2	0.61	0.14	1.17	1.80	0.30	sukar
Q15	-0.07	0.13	0.86	-2.31	0.50	mudah
Q29	-0.55	0.13	0.81	-2.99	0.52	mudah
Q32	0.06	0.13	1.05	0.81	0.34	sukar
Q21	-0.54	0.13	0.78	-3.45	0.54	mudah
Q36	-0.07	0.13	1.10	1.47	0.33	mudah
Q10	-1.80	0.15	0.73	-1.98	0.41	sangat mudah
Q12	-1.31	0.14	0.81	-1.81	0.44	sangat mudah
Q18	0.38	0.14	0.98	-0.22	0.41	sukar
Q23	0.71	0.15	1.25	2.47	0.22	sangat sukar
Q19	0.45	0.14	1.07	0.93	0.34	sukar
Q27	0.04	0.13	1.12	1.74	0.31	sukar
Q4	-0.16	0.13	1.15	2.22	0.28	mudah
Q16	-0.17	0.13	1.02	0.3	0.37	mudah
Q9	-0.48	0.13	0.92	-1.15	0.41	mudah
Q28	-0.83	0.13	0.83	-2.18	0.46	sangat mudah
Q26	-0.57	0.13	0.78	-3.34	0.50	mudah
Q33	1.39	0.17	1.25	2.00	0.25	sangat sukar
Q17	-0.19	0.13	0.96	-0.54	0.40	mudah
Q34	0.04	0.13	0.92	-1.27	0.46	sukar
Q5	1.05	0.16	1.25	2.00	0.25	sangat sukar
Q39	0.39	0.14	0.97	-0.30	0.42	sukar
Q24	0.24	0.14	0.97	-0.40	0.43	sukar
Q40	0.51	0.14	1.27	2.96	0.19	sukar

Berdasarkan pengolahan data pada Tabel 3.6, empat puluh dua item CT-PSt berada dalam rentang nilai *Ouput MNSQ*. Meskipun nilai *Outfit MNSQ* dan *Pt-measure Corr* berada dalam rentang, tetapi nilai *Outfit ZSTD* untuk item Q25, Q15, Q29, Q21, Q28, Q26, dan Q17 berada di luar rentang. Meskipun nilai *Outfit MNSQ* dan *Outfit ZSTD* berada dalam rentang, nilai *Pt-measure Corr* untuk item Q6, Q22, Q31, Q14, Q38, Q42, Q7, Q2, Q32, Q36, Q23, Q19, Q27, Q33, dan Q5 berada di luar rentang. Nilai *Outfit ZSTD* dan *Pt-measure Corr* untuk item Q3, Q4, Q16, dan Q40 berada di luar rentang, tetapi nilai *Outfit MNSQ* berada di dalam rentang yang diterima. Akibatnya, item ini dapat digunakan dan tidak perlu dibuang. Item akan dianggap tidak sesuai hanya jika tiga persyaratan (*Outfit MNSQ*, *Outfit ZSTD*, dan *Pt-Measure Corr*) tidak terpenuhi. Namun, meski satu atau dua syarat saja tidak terpenuhi, item tersebut tetap bisa digunakan sebagai alat ukur. Oleh karena itu, total 42 item adalah valid. Pengukuran model Rasch konsisten dengan seluruh data yang dikumpulkan dari peserta didik salah satu SMP di Rangkasbitung.

c) Uji Reliabilitas

Reliabilitas atau keandalan adalah istilah umum untuk ketergantungan, konsistensi, dan replikasi dari waktu ke waktu, instrumen, dan kelompok responden. Agar penelitian dapat diandalkan, penelitian harus menunjukkan bahwa jika dilakukan pada kelompok responden yang serupa dalam konteks yang serupa, maka hasil yang serupa akan ditemukan (Cohen, 2018).

Uji reliabilitas dalam penelitian ini dilakukan menggunakan model Rasch dengan mengikuti kriteria berikut (Sumintono & Widhiarso, 2015):

- a) Nilai *Person Measure*, yaitu nilai rata-rata atau logit person yang berada di atas atau di bawah logit item 0.0, menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik lebih tinggi atau lebih rendah daripada tingkat kesulitan item.
- b) Nilai *Alpha Cronbach (KR-20)*, yaitu interaksi antara person dan item secara keseluruhan. Kriteria reliabilitas dapat dilihat dalam Tabel 3.7 berikut ini:

Tabel 3. 7 Kriteria Alpha Cronbach (KR-20)

Nilai	Kriteria
< 0.5	Buruk
0.5 – 0.6	Jelek
0.6 – 0.7	Cukup
0.7 – 0.8	Bagus
>0.8	Bagus sekali

(Sumintono dan Widhiarso, 2015)

- c) nilai *Person Reliability* dan *Item Reliability*, nilainya memiliki kriteria pada Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3. 8 Kriteria Reliabilitas Person or Item

Nilai	Kriteria
< 0.67	Lemah
0.67 – 0.80	Cukup
0.81 – 0.90	Bagus
0.91 – 0.94	Bagus sekali
>0.94	Istimewa

(Sumintono dan Widhiarso, 2015)

- d) Nilai *Separation* terdiri dari *person separation* dan *item separation*. Semakin tinggi nilai *Separation*, maka kualitas instrumen secara keseluruhan lebih baik berdasarkan variasi peserta didik. Semakin tinggi nilai *Separation*, maka semakin banyak strata yang dapat dibentuk. Persamaan yang digunakan untuk pembentukan atau pemisahan strata adalah sebagai berikut:

$$H = \frac{[(4 \times \text{Separation Value}) + 1]}{3}$$

Hasil uji reliabilitas dirangkum pada tabel 3.9 berikut.

Tabel 3. 9 Ringkasan Statistik Hasil Uji Coba Instrumen

Nilai	Person	Item
<i>N</i>	272	42
<i>Measures (logit)</i>		
<i>Mean</i>	-0.31	0.00
<i>SD, standard deviation</i>	0.93	0.62
<i>SE, standard error</i>	0.35	0.14
<i>Infit mean-square</i>	1.00	1.00

Nilai	Person	Item
<i>Outfit mean-square</i>		
<i>Mean</i>	1.00	1.00
<i>SD</i>	0.16	0.14
<i>Infit ZSTD</i>	-0.04	-0.17
<i>Outfit ZSTD</i>	-0.02	-0.08
<i>Separation</i>	2.34	4.26
<i>Reliability</i>	0.85	0.95
<i>Cronbach's Alpha</i>	0.86	

Nilai pada Tabel 3.9 menunjukkan bahwa *Person Measure* adalah -0.31 logit, lebih kecil dari logit item 0.0, yang bermakna abilitas peserta didik lebih rendah daripada tingkat kesulitan item. Nilai *Alpha Cronbach*, 0.86, termasuk kategori bagus sekali, yang bermakna interaksi antara responden dengan item bagus sekali sehingga instrumen tes dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat ukur. Nilai *Person Reliability*, 0.85, termasuk kategori bagus. Sedangkan, nilai *Item Reliability*, 0.95, termasuk kategori istimewa.

Nilai *Person Separation*, 2.34, menunjukkan bahwa abilitas responden dapat dibagi ke dalam tiga kelompok yaitu tinggi, sedang, dan rendah dengan menggunakan persamaan separation. Sedangkan nilai *Item Separation*, 4.26, menunjukkan bahwa tingkat kesukaran item dapat dibagi ke dalam enam kelompok, tetapi peneliti membulatkannya menjadi empat kelompok yaitu sangat sukar, sukar, mudah, dan sangat mudah. Informasi mengenai tingkat kesulitan item dan nilai logitnya dapat dilihat pada gambar dalam lampiran.

3. Lembar skala sikap, pedoman observasi dan pedoman wawancara

Angket atau kuisioner merupakan daftar pertanyaan yang diberikan kepada peserta yang bersedia memberikan informasi pribadi mereka (Creswell, 2019). Dalam instrumen ini, peserta atau responden yang dimaksud adalah peserta didik. Angket yang digunakan dalam penelitian ini berupa skala sikap. Skala sikap terdiri dari serangkaian pernyataan yang dijawab oleh peserta dengan pola tanggapan yang menunjukkan satu atau lebih sikap yang mendasarinya (Fraenkel et al., 2023). Skala sikap disusun dengan cara yang khusus, dan peserta diminta untuk memilih satu jawaban yang mereka anggap sesuai. Dalam penelitian ini, angket skala sikap digunakan untuk memperoleh informasi mengenai tanggapan siswa terhadap

pembelajaran 3C3R PBL dan ketertarikan siswa dalam mempelajari materi perubahan iklim. Data hasil observasi diperoleh dengan menggunakan panduan observasi pelaksanaan model pembelajaran yang diterapkan. Wawancara juga dilakukan dengan guru dan siswa menggunakan panduan wawancara untuk mengetahui situasi pembelajaran sebelum penelitian dilakukan. Lembar skala sikap atau angket tanggapan siswa terhadap model pembelajaran, panduan observasi, dan panduan wawancara digunakan sebagai sumber data tambahan.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu melalui tes dan nontes. Pengumpulan data nontes berupa validasi perangkat pembelajaran 3C3R, sedangkan pengumpulan data tes keterampilan berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah pada materi pemanasan global. Berikut tabel teknik pengumpulan data dalam penelitian ini.

Tabel 1. Teknik Pengmpulan Data

No.	Jenis Data	Teknik	Sumber Data	Instrumen
1.	Analisis kebutuhan	Wawancara , Observasi, dan Angket	Peserta Didik	Lembar wawancara, dan Angket terbuka untuk Guru dan Peserta Didik
2.	Keterampilan berpikir kritis	Tes tertulis di awal dan akhir pembelajaran	Peserta Didik	Lembar tes keterampilan berpikir kritis
3.	Keterampilan pemecahan masalah	Tes tertulis di awal dan akhir pembelajaran	Peserta Didik	Lembar tes keterampilan pemecahan masalah
4.	Respon peserta didik terhadap pembelajaran	Angket atau kuisisioner di akhir pembelajaran	Peserta Didik	Skala sikap peserta didik

Berikut penjelasan pengumpulan data dalam penelitian ini dengan menggunakan beberapa metode, diantaranya:

1. Tes

Kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah diukur dalam penelitian ini. Tes ini dilakukan dua kali: sebelum perlakuan (*pretest*) di awal pembelajaran di kelas penelitian dan setelah perlakuan (*posttest*) di akhir pembelajaran. Materi Perubahan Iklim dari Kelas VII semester genap adalah materi IPA yang dipilih untuk penelitian ini. Test pilihan ganda digunakan. Penyusunan tes dimulai dengan membuat kisi-kisi, indikator, dan jumlah soal. Selanjutnya, soal disusun, termasuk kunci jawaban dan aturan penilaian.

Tabel 3. 10 Kisi-kisi Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis

Indikator	sub-Indikator	Nomor item
1. Interpretasi	a. menjelaskan maksud tertentu	6, 11
	b. mengkategorikan	23, 35
2. Analisis	a. memeriksa ide	3, 14
	b. mengidentifikasi alasan dan pernyataan	8, 30
3. Inferensi	a. menduga pilihan lain	31,41
	b. menyimpulkan secara logis	1,15
4. Evaluasi	a. menilai kredibilitas pernyataan	21, 38
	b. menilai kualitas argumen yang dibuat dengan menggunakan pemikiran deduktif atau induktif	25, 42
5. Eksplanasi	a. membenarkan prosedur	7, 37
	b. menegaskan hasil	2, 16
6. Regulasi diri	a. pemantauan diri	29, 32
	b. koreksi diri	22, 36

Diadaptasi dari Facione (2020)

Tabel 3. 11 Kisi-kisi Instrumen Keterampilan Pemecahan Masalah

Model IDEAL	Indikator	Nomor Item
1. mengidentifikasi masalah	a. mendeskripsikan pertanyaan yang diberikan	10, 13
	b. memahami setiap kata dalam pertanyaan yang diberikan	12, 19
2. mendefinisikan dan merepresentasikan masalah)	a. menyebutkan informasi yang diketahui pada soal dengan lengkap	20, 27
		4, 17

Model IDEAL	Indikator	Nomor Item
	b. menggunakan gambar, tabel, simbol atau bentuk lain dari perwakilan	
3. menjelajahi kemungkinan strategi	a. mempersiapkan beberapa strategi pemecahan masalah	9, 28
	b. memilih strategi dari beberapa alternatif	26, 33
4. bertindak pada strategi	a. menerapkan strategi yang dipilih dengan benar	18, 34
5. mengevaluasi kegiatan sebelumnya	a. mengoreksi perhitungan	5, 39
	b. mengoreksi konsep	24, 40

Diadaptasi dari Bransford dan Stein (1984) (dalam Annizar *et al.*, 2020)

Sebelum menguji keterampilan berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah pada sampel penelitian, dilakukan tahap validitas logis dan empiris. Validitas logis melibatkan penilaian dari para dosen untuk menguji validitas muka dan validitas isi dari soal-soal tes tersebut. Selanjutnya, uji validitas empiris dilakukan untuk memastikan bahwa soal-soal memenuhi persyaratan validitas, reliabilitas, tingkat kesulitan, dan daya pembeda selama tahap uji coba. Tes ini dilakukan pada kelas VII, yang tidak termasuk dalam sampel penelitian. Instrument penelitian dapat digunakan setelah memenuhi persyaratan validitas dan reliabilitas.

2. Wawancara

Wawancara atau interview merupakan metode komunikasi verbal yang digunakan untuk memperoleh informasi. Tujuan dari wawancara adalah untuk mengumpulkan data melalui tanya jawab yang dilakukan sesuai dengan tujuan penelitian. Wawancara biasanya melibatkan kehadiran dua orang atau lebih secara fisik dalam proses tanya jawab tersebut. Wawancara dilakukan kepada guru mata pelajaran IPA serta peserta didik kelas penelitian. Jenis wawancara yang digunakan adalah wawancara tidak terstruktur, peneliti memberikan pertanyaan-pertanyaan kepada narasumber secara bebas berdasarkan pedoman wawancara atau pertanyaan yang berupa garis-garis besar permasalahan terkait dengan topik penelitian.

3. Observasi

Kegiatan observasi dilakukan untuk mempelajari aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung dengan menggunakan lembar observasi yang disediakan peneliti. Observasi dilakukan untuk mengetahui kesesuaian perencanaan dengan pelaksanaan pembelajaran.

Berikut adalah garis besar langkah-langkah model pembelajaran 3C3R PBL pada kelas penelitian.

Tabel 3. 12 Langkah Desain Masalah PBL 3C3R

Tahapan
1. menetapkan tujuan dan sasaran
2. menganalisis konten/ tugas
3. menganalisis spesifikasi konteks
4. memilih/menghasilkan masalah PBL
5. menganalisis keterjangkauan masalah PBL
6. menganalisis korespondensi
7. melakukan proses kalibrasi
8. melakukan refleksi
9. memeriksa hubungan antar-pendukung komponen 3C3R

diadaptasi dari Hung (2009)

Tabel 3. 13 Tahapan Model Pembelajaran PBL

Tahapan
1. menghadapi masalah (<i>meeting the problem</i>)
2. menganalisis dan mempelajari masalah (<i>problem analysis and learning issues</i>)
3. menemukan dan melaporkan (<i>discovery and reporting</i>)
4. mempresentasikan dan merefleksikan solusi (<i>solution presentation and reflection</i>)
5. meninjau, mengintegrasikan dan mengevaluasi (<i>overview, integration, and evaluation</i>)

diadaptasi dari Tan (2003)

4. Angket

Selain itu, dalam penelitian ini digunakan metode pengumpulan data seperti angket atau kuesioner, yang mengharuskan peserta untuk menjawab sejumlah pertanyaan atau pernyataan tertulis. Jenis angket yang digunakan adalah angket

langsung tertutup, di mana peserta hanya perlu memberikan tanda pada jawaban yang paling peserta siswa setuju.

Secara garis besar data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif yang dikumpulkan sebelum intervensi dilakukan dengan beberapa langkah diantaranya: (1) analisis dan studi literatur mengenai keterampilan berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah peserta didik SMP; (2) analisis standar isi mata pelajaran IPA SMP kelas VII; (3) analisis dan studi literatur mengenai model *3C3R problem based learning*; (4) analisis dan studi literatur mengenai media praktikum pemanasan global. Berdasarkan analisis tersebut maka diperoleh karakteristik perangkat model *3C3R problem based learning* pada pembelajaran IPA. Tahap selanjutnya yaitu perancangan dan pengembangan perangkat pembelajaran model *3C3R PBL* sehingga diperoleh data kualitatif validitas perangkat pembelajaran berdasarkan kesesuaian dengan kurikulum materi pemanasan global. Data validitas tersebut dianalisis secara kualitatif untuk memperoleh perangkat pembelajaran *3C3R PBL* yang valid secara konten IPA materi pemanasan global. Hasil analisis pada tahap ini memperkuat analisis tahap pertama dan menjadi syarat untuk melanjutkan pada tahap berikutnya.

Data kuantitatif yang diperoleh dalam penelitian ini merupakan hasil penilaian keterampilan berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah dengan menggunakan instrumen tes keterampilan berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah yang dinilai menggunakan rubrik atau kunci jawaban. Data tes diperoleh sebanyak dua kali yaitu pada saat sebelum intervensi (*pretest*) dan setelah intervensi (*posttest*). Selain itu data kuantitatif juga diperoleh dari hasil penilaian LKPD yang dinilai dengan menggunakan rubrik penilaian.

E. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui empat tahap yaitu: (1) studi pendahuluan, (2) penyusunan perangkat pembelajaran dan instrumen, (3) pelaksanaan, (4) penyusunan laporan penelitian.

1. Tahap Studi Pendahuluan

Sebagai bagian dari penelitian ini, dilakukan studi pendahuluan yang bertujuan untuk mengumpulkan data kualitatif. Metode yang digunakan dalam studi pendahuluan ini meliputi observasi lapangan dan tinjauan pustaka. Observasi lapangan mencakup pengamatan terhadap proses pembelajaran melalui analisis Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), pengecekan nilai peserta didik, serta wawancara dengan guru dan peserta didik. Studi pustaka dilakukan dengan menganalisis Standar Kompetensi Lulusan (SKL), Standar Proses dalam Permendikbud, Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD), serta dengan menganalisis artikel jurnal, buku, dan penelitian yang relevan yang berkaitan dengan penggunaan model, strategi, dan metode pembelajaran yang dianggap cocok untuk mengatasi masalah yang ada.

2. Tahap Penyusunan Perangkat Pembelajaran dan Instrumen

Dalam penelitian ini, digunakan perangkat pembelajaran yang terdiri dari buku teks IPA untuk kelas VII SMP, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), PPT dan video. Instrumen tes penelitian terdiri dari 42 item tes pilihan ganda, dengan 24 item terkait keterampilan berpikir kritis (KBK) dan 18 item terkait keterampilan pemecahan masalah (KPM), sebagai sumber data kuantitatif. Selain itu, pertanyaan dalam LKPD juga digunakan sebagai sumber data kualitatif. Instrumen tes tersebut digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik, dengan mengacu pada indikator keterampilan tersebut. Angket respon peserta didik terhadap pembelajaran akan diberikan pada akhir pembelajaran sebagai pendukung data kuantitatif. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) disusun berdasarkan program yang disesuaikan dengan Kurikulum 2013 revisi untuk SMP.

3. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan terdiri dari tiga kegiatan, 1) kegiatan *pretest* yang bertujuan untuk memperoleh data kuantitatif awal sebelum intervensi mengenai keterampilan berpikir kritis (KBK) dan keterampilan pemecahan masalah (KPM) peserta didik; 2) kegiatan intervensi pada kelas sampel menggunakan pembelajaran

model 3C3R PBL; 3) *posttest* yang bertujuan untuk memperoleh data kuantitatif akhir setelah intervensi mengenai keterampilan berpikir kritis (KBK) dan keterampilan pemecahan masalah (KPM) peserta didik; 4) pengumpulan data kualitatif setelah intervensi.

Perangkat pembelajaran model 3C3R PBL yang telah dirancang dan dibuat selanjutnya diimplementasikan dalam pembelajaran pada materi pemanasan global. Tahap ini merupakan tahap pengumpulan data. Desain studi kuantitatif yang digunakan adalah *pre-experimental designs yaitu the one-group pre-test-post-test design* (Cohen *et al.*, 2018) yang diuraikan pada tabel berikut.

Tabel 3. 14 Pre-Experimental Designs -The One Group Pretest-Posttest

Kelompok	<i>Pre Test</i>	<i>Treatment</i>	<i>Post Test</i>
Kelompok	O ₁	X	O ₂

(Cohen *et al.*, 2018)

Keterangan :

O₁ : Pengukuran kemampuan awal

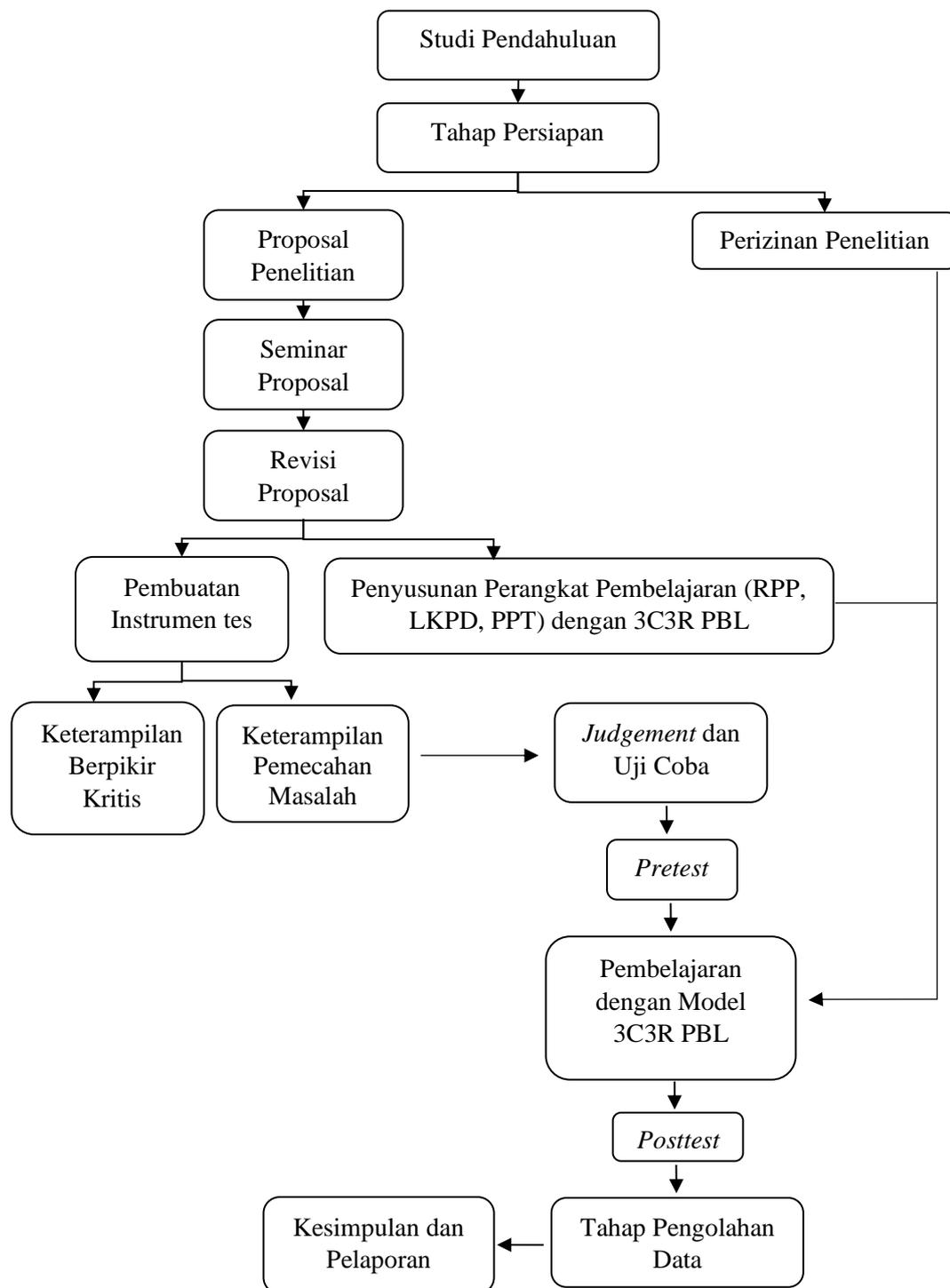
O₂ : Pengukuran kemampuan akhir

X : Intervensi

4. Tahap Penyusunan Laporan

Penyusunan laporan penelitian dilakukan setelah pelaksanaan penelitian yang mencakup pengolahan data dan penyusunan laporan untuk ujian.

Prosedur penelitian ini secara garis besar divisualisasikan pada gambar 9 berikut.



Gambar 3. 3 Alur Penelitian

F. Analisis Data Penelitian

Analisis data kuantitatif dan kualitatif dengan pendekatan *convergent parallel data* dilakukan selama intervensi melibatkan pengumpulan data kuantitatif dan kualitatif secara bersamaan, menggabungkan data, membandingkan hasil, dan menjelaskan perbedaan dalam hasil. Alasannya karena pengumpulan data yang satu memberikan kekuatan untuk mengimbangi kelemahan dari pengumpulan data yang lain untuk pemahaman yang lebih lengkap mengenai masalah penelitian. Data kualitatif (data terbuka) dan data kuantitatif (data tertutup) memberikan hasil yang berbeda dalam suatu penelitian dan dapat digunakan untuk mengecek satu sama lain (Creswell & Clark, 2019).

1. Teknik Analisis Data Kuantitatif

a. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis (KBK) dan Keterampilan Pemecahan Masalah (KPM)

Kedua data kuantitatif ini diperoleh dari hasil tes keterampilan berpikir kritis (KBK) dan keterampilan pemecahan masalah (KPM) berbentuk pilihan ganda yang diolah dan dianalisis menggunakan model Rasch seperti bagian-bagian berikut ini.

b. Abilitas Individu (*Person Measure*)

Skor logit dapat digunakan untuk mengumpulkan data tentang kemampuan dan keterampilan siswa. Alat Winstep Versi 5.4.1 digunakan untuk mengolah ukuran orang (Sumintono dan Widhiarso, 2015). Peneliti akan menyajikan tabel dengan nilai logistik setiap siswa. Nilai yang lebih tinggi menunjukkan keterampilan yang lebih baik. Pada setiap soal, tabel juga akan menunjukkan urutan kemampuan siswa dalam kategori *outliers* atau *misfit*. *Outfit Mean Square* (MNSQ) yang diterima jika $0.5 < \text{MNSQ} < 1.5$, nilai *Outfit Z-Standard* (ZSTD) yang diterima jika $-2.0 < \text{ZSTD} < + 2.0$, dan nilai korelasi diterima jika $0.4 < \text{Pt-Measure Corr} < 0.85$. Kriteria ini digunakan untuk mengevaluasi kesesuaian item instrumen atau kemampuan individu peserta didik (Sumintono & Widhiarso, 2015). Selain itu, kita dapat melihat sebaran perbedaan kemampuan penggunaan konsep peserta didik antara hasil pretest dan posttest melalui *Wright Map item person*.

c. Analisis Peningkatan Nilai *logit*

Analisis ini dilakukan dengan melihat perbedaan nilai metrik peningkatan antara pretest dan posttest. Perbedaan ini menunjukkan apakah nilai metrik logistik setiap peserta didik meningkat atau menurun. Hasil pretest dan posttest digunakan dalam penelitian ini untuk mengevaluasi peningkatan keterampilan berpikir kritis (KBK) dan keterampilan pemecahan masalah (KPM) peserta didik secara individual. Perubahan nilai logit tersebut digambarkan dalam dua grafik: yang pertama menunjukkan pencapaian nilai pretest dan posttest setiap peserta didik, dan yang kedua menunjukkan data peningkatan KBK dan KPM.

d. Perhitungan Indeks Gain

Antara pengukuran akhir (posttest) dan pengukuran awal (pretest), nilai gain digunakan untuk mengevaluasi besarnya peningkatan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik. Gain yang telah dinormalisasi digunakan untuk menilai peningkatan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Sebagai berikut, Hake (1999) membuat rumus untuk menghitung gain ternormalisasi.

$$N\text{-gain} = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{100 - \text{skor pretes}}$$

(Hake, 1998)

Tabel 21 berikut berisi indeks gain, yang digunakan untuk menjelaskan hasil perhitungan nilai gain.

Tabel 3. 15 Klasifikasi N-Gain

Indeks Kesukaran	Interpretasi
$g > 0,70$	Tinggi
$0,30 < g < 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

(Hake, 1998)

e. Analisis Person DIF

Analisis ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi apakah terdapat item KBK atau KPM yang memunculkan bias terkait dengan kriteria gender (laki-laki dan perempuan). Analisis tersebut melibatkan tabel dan grafik, serta

mempertimbangkan nilai DIF dengan memperhatikan nilai probabilitas yang kurang dari 0.05.

f. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan apakah distribusi data pengukuran awal (*pretest*) dan pengukuran akhir (*posttest*) siswa normal atau tidak. Metode uji Shapiro-Wilk digunakan untuk melakukan analisis statistik normalitas ini dalam program Windows SPSS 23.

g. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki varian yang serupa atau homogen. Selain itu, uji homogenitas ini dilakukan menggunakan program SPSS 23 untuk Windows dan metode uji Lavene (Cohen et al., 2018).

h. Uji Perbedaan Rerata

Uji perbedaan rerata dilakukan setelah memastikan bahwa data penelitian memiliki distribusi normal dan homogen. Uji perbedaan rerata digunakan untuk menguji hipotesis penelitian. Dalam penelitian ini, uji paired sample t-test digunakan (Cohen et al., 2018). Penelitian ini dilakukan menggunakan program SPSS 23 untuk Windows.

Uji *paired samples t-test* digunakan untuk menganalisis perbedaan rerata antara sebelum dan sesudah perlakuan pada satu kelompok, yaitu kelompok eksperimen.

Ho : rerata sebelum dan sesudah perlakuan sama

Ha : rerata sebelum dan sesudah perlakuan berbeda

Pengambilan keputusan

Jika probabilitas $>0,05$ maka Ho diterima artinya reratanya sama

Jika probabilitas $< 0,05$ maka Ho ditolak artinya rerata berbeda

i. Uji Regresi Linear

Cohen (2018) menjelaskan bahwa regresi adalah tentang hubungan antara dua variabel, di mana satu variabel dapat memprediksi nilai atau jumlah dari variabel lainnya. Uji hipotesis atau uji pengaruh digunakan untuk mengetahui apakah koefisien regresi memiliki nilai yang signifikan atau tidak. Dalam analisis regresi linear, hipotesis yang diajukan adalah:

H_0 = tidak ada pengaruh KBK terhadap KPM

H_a = ada pengaruh KBK terhadap KPM

Pengambilan keputusan

Jika probabilitas > 0.05 maka H_0 diterima artinya tidak ada pengaruh

Jika probabilitas < 0.05 maka H_a diterima artinya ada pengaruh

Nilai *R square* memberikan informasi tentang seberapa besar variasi dalam variabel dependen yang dapat dijelaskan oleh variabel independen dalam model regresi. Nilai *Adjusted R Square* lebih akurat, karena juga memperhitungkan jumlah variabel independen yang digunakan. Nilai *Adjusted R Square* biasanya lebih kecil daripada nilai *R Square* yang tidak disesuaikan, karena juga mempertimbangkan fakta bahwa penelitian dilakukan pada sampel daripada seluruh populasi (Cohen, 2018).

Tabel 3. 16 Kategori Nilai R-Square

Nilai <i>R-Square</i>	Kategori
$R-Square < 0.1$	<i>poor fit</i>
$0.11 \leq R-Square \leq 0.3$	<i>modest fit</i>
$0.31 \leq R-Square \leq 0.5$	<i>moderate fit</i>
> 0.5	<i>strong fit</i>

Muijs dalam Cohen (2018)

j. Tanggapan Peserta Didik Terhadap Pembelajaran

Data kuantitatif dari tanggapan peserta didik melalui skala sikap diproses menggunakan analisis model Rasch dengan pengolahan data politomi. Selain itu, data kuantitatif dari tanggapan peserta didik juga diolah dengan menghitung persentase jumlah peserta didik yang memberikan persetujuan atau ketidaksetujuan terhadap pernyataan yang diajukan. Persetujuan dari peserta didik dinyatakan dalam kategori "sangat setuju" (SS) dan "setuju" (S), sementara ketidaksetujuan

dinyatakan dalam kategori "ragu" (R), "tidak setuju" (TS), dan "sangat tidak setuju" (STS). Perhitungan dilakukan menggunakan persamaan berikut.

$$\text{PPS (\%)} = \frac{N_s}{N} \times 100\%$$

(Cohen *et al.*, 2018)

Keterangan:

PPS (%): persentase persetujuan peserta didik terhadap suatu tanggapan

N_s : jumlah peserta didik yang menyatakan setuju

N : jumlah seluruh peserta didik

Tabel berikut merupakan kriteria persetujuan peserta didik yang digunakan untuk menginterpretasi tanggapan peserta didik.

Tabel 2. Kriteria Tanggapan Peserta Didik

Persentase Persetujuan Peserta Didik	Kriteria
PPS= 0	Tak seorangpun
$1 \leq \text{PPS} \leq 24$	Sebagian kecil
$25 \leq \text{PPS} \leq 49$	Hampir sebagian
PPS = 50	Sebagian
$51 \leq \text{PPS} \leq 75$	Sebagian besar
$76 \leq \text{PPS} \leq 99$	Hampir seluruhnya
PPS= 100	Seluruhnya

2. Teknik Analisis Data Kualitatif

Dalam pengumpulan data kualitatif, instrumen yang digunakan adalah lembar pertanyaan pada LKPD dan pengamatan oleh peneliti. Data yang diperoleh kemudian dikelompokkan menjadi transkrip KBK (Keterampilan Berpikir Kritis) dan KPM (Keterampilan Pemecahan Masalah). Respons ini kemudian diinterpretasikan dan dihubungkan dengan hasil yang diperoleh melalui data kuantitatif.