

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiyono (2009) (dalam Sumarni, 2019), metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan dari produk tersebut. Adapun model pengembangan yang digunakan adalah model yang diadaptasi dari model pengembangan 4-D (*fourD model*) yang dikembangkan oleh Thiagarajan *et al* (1976). Model ini terdiri dari 4 tahapan yaitu pendefinisian (*define*), perencanaan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*) yang dapat diuraikan sebagai berikut:

1) Tahap *Define*

Tahap ini merupakan tahap awal dasar diadakannya penelitian yang bertujuan untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber sesuai dengan informasi yang diperlukan.

2) Tahap *Design*

Tahap ini bertujuan untuk merancang atau menyiapkan rancangan perangkat asesmen portofolio elektronik yang memiliki indikator penilaian keterampilan berpikir kritis.

3) Tahap *Develop*

Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat asesmen portofolio elektronik yang telah direvisi berdasarkan masukan dari pakar dan uji coba. Tahap ini meliputi uji validitas instrumen, uji reliabilitas, dan uji coba kepada peserta didik.

4) Tahap *Disseminate*

Tahap ini bertujuan untuk menguji efektivitas penggunaan perangkat dalam kegiatan pembelajaran dalam skala yang lebih luas, seperti di kelas lain, sekolah lain, dan atau oleh pendidik yang lain.

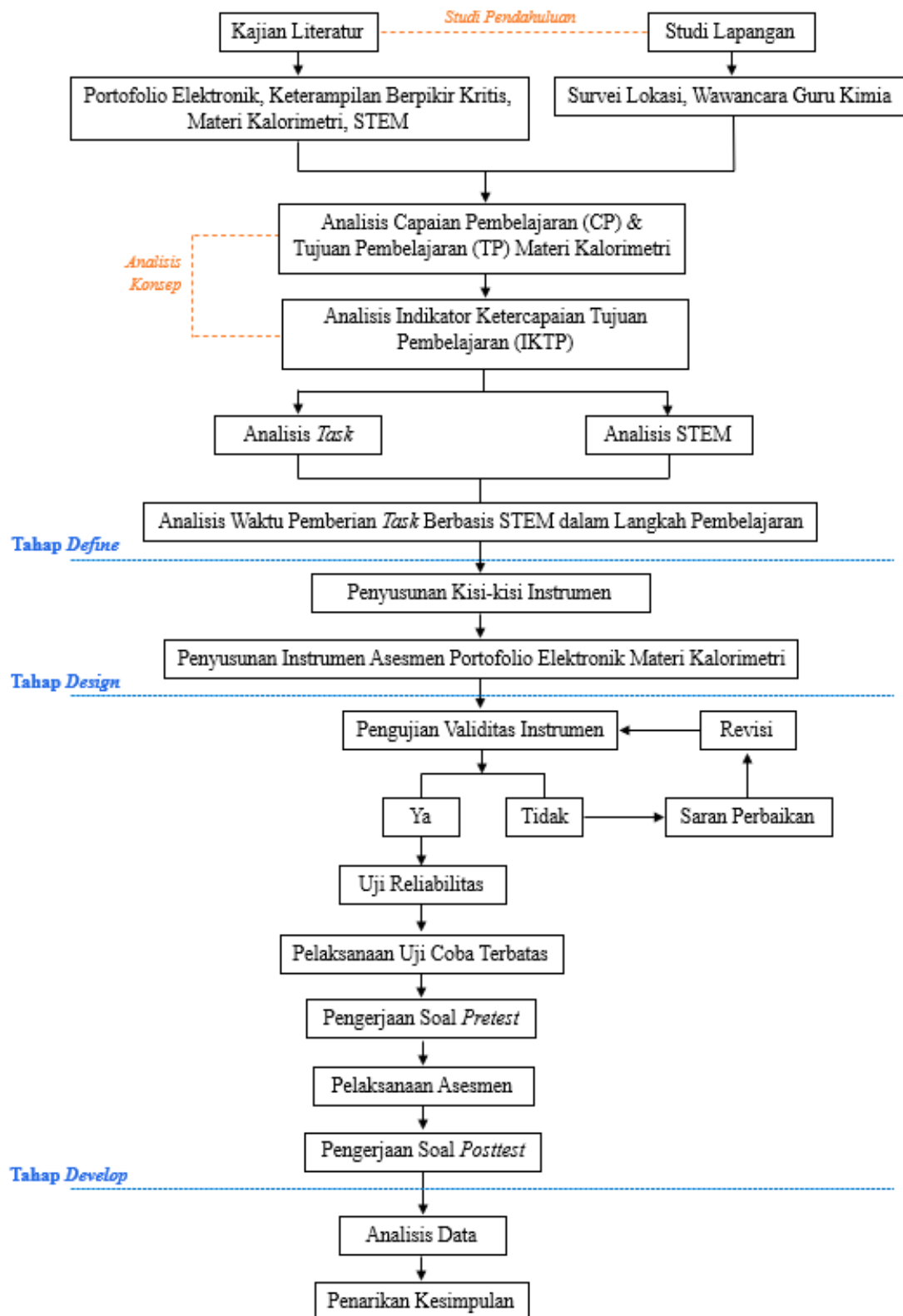
Dalam penelitian dan pengembangan instrumen asesmen portofolio elektronik ini, hanya sampai tahap uji coba terbatas atau tahap *develop* saja.

3.2 Partisipan dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan dengan melibatkan tiga dosen Pendidikan Kimia dan dua pendidik kimia sebagai validator serta 24 peserta didik kelas XI sebagai subjek penelitian di salah satu SMA Negeri di Kota Bandung.

3.3 Alur Penelitian

Alur penelitian dalam penelitian penelitian dan pengembangan yang dilakukan, diringkas pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu tahap *define*, tahap *design*, dan tahap *develop*.

3.4.1 Tahap *Define*

Tahap ini merupakan tahap awal atau persiapan yang dilakukan guna mengidentifikasi dan mengklarifikasi persyaratan pengembangan. Pada tahap ini, dilakukan penentuan instrumen asesmen yang diperlukan dalam proses pembelajaran, melalui pengumpulan informasi dari berbagai literatur, studi lapangan yang relevan atau sesuai dengan produk yang akan dikembangkan, dan analisis mendalam untuk memperoleh indikator-indikator dalam penyusunan draft instrumen.

3.4.2 Tahap *Design*

Tahap *design* bertujuan untuk merancang produk yang akan dikembangkan, yaitu *task* dan rubrik penilaian guna mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi kalorimetri. Tahap ini diawali dengan penyusunan kisi-kisi instrumen lalu draft instrumen asesmen portofolio dengan indikator berpikir kritis yang dikembangkan oleh Facione (2015).

Task merupakan pertanyaan-pertanyaan tugas yang telah disesuaikan dan harus dilakukan oleh peserta didik dalam proses pembelajaran pada materi kalorimetri. Konten dari *task* dan rubrik penilaian keterampilan berpikir kritis yang terdapat dalam lembar penilaian mengacu pada pencapaian indikator-indikator keterampilan berpikir kritis yang diharapkan muncul setelah instrumen asesmen portofolio elektronik berbasis STEM dilakukan. Adapun media portofolio elektronik yang digunakan dalam penelitian ini adalah Google Classroom. Selanjutnya, tahap pengembangan terhadap rancangan produk berupa *task* dan rubrik penilaian portofolio yang terdiri atas aspek keterampilan berpikir kritis, indikator *task*, dan pedoman penskoran.

3.4.3 Tahap *Develop*

Tahap *develop* merupakan tahap yang meliputi penilaian oleh ahli dan uji coba pengembangan. Pada tahap ini, draft instrumen yang telah dirancang akan dinilai kualitas instrumennya oleh para ahli. Para ahli yang bertindak sebagai

validator adalah dosen yang ahli dalam bidang asesmen dan guru kimia SMA. Jika validitas instrumen terpenuhi, maka dilanjutkan dengan uji reliabilitas terhadap *task* dan rubrik penilaian keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan. Tahap ini dilakukan mengetahui segi konsistensi atau keajegan dari instrumen tersebut. Uji reliabilitas yang dilakukan ialah uji reliabilitas *inter-rater*, dimana *task* yang telah dikerjakan oleh siswa dinilai oleh lima *rater* menggunakan instrumen yang sudah valid.

Selanjutnya dilakukan uji coba pengembangan yang bertujuan untuk melihat sejauh mana kepraktisan instrumen asesmen portofolio elektronik berbasis STEM yang dikembangkan. Pada penelitian ini, dilakukan dengan melakukan uji coba terbatas yang dilakukan sesuai dengan langkah-langkah *assessment for learning*.

Sebelum pemberian *task*, peserta didik terlebih dahulu mengerjakan soal pretest materi kalorimetri. Selanjutnya dilakukan asesmen untuk mengetahui peningkatan berpikir kritis peserta didik berdasarkan *task* yang dikerjakan. Pertama, *task* yang harus dikerjakan diunggah di aplikasi Google Classroom oleh peneliti, kemudian *task* tersebut dikerjakan oleh peserta didik lalu dikumpulkan melalui Google Classroom. *Task* yang dikumpulkan diberi nilai awal oleh peneliti berdasarkan rubrik asesmen yang telah dikembangkan dan diberi *feedback* agar peserta didik merevisi *task* yang telah dikerjakan. Hasil revisi *task* diunggah kembali melalui Google Classroom, kemudian peneliti memberikan skor akhir sebagai nilai *task* peserta didik. Nilai awal dan nilai akhir digunakan untuk melihat peningkatan keterampilan berpikir kritis pada materi kalorimetri. Selanjutnya dipilih *task* terbaik peserta didik untuk dijadikan portofolio elektronik. Setelah asesmen portofolio elektronik berbasis STEM dilakukan, selanjutnya peserta didik mengerjakan posttest tentang materi kalorimetri.

3.5 Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini digunakan beberapa instrumen untuk mengumpulkan data, diantaranya pedoman wawancara, lembar analisis capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran, lembar validasi instrumen, perangkat asesmen portofolio (*task*

dan rubrik), soal pretest dan posttest, serta lembar penilaian rater seperti pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Instrumen Penelitian

No.	Jenis Instrumen	Kegunaan Instrumen	Waktu Pelaksanaan
1.	Pedoman Wawancara	Mendapatkan informasi lapangan melalui pertanyaan-pertanyaan untuk pendidik	Awal penelitian (Tahap <i>Define</i> : Studi Pendahuluan)
2.	Lembar Analisis Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)	Membuat indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (IKTP) materi Kalorimetri Kimia Fase F Kurikulum Merdeka, dan penentuan materi kimia yang digunakan pada instrumen yang dikembangkan.	Awal penelitian (Tahap <i>Define</i> : Analisis Konsep)
4.	Perangkat Asesmen Portofolio (<i>Task</i> dan rubrik)	Sebagai instrumen portofolio elektronik berbasis STEM yang dikembangkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.	Selama penelitian berlangsung (Tahap <i>Develop</i>)
3.	Lembar Validasi Instrumen	Mengetahui kualitas instrumen yang dikembangkan berdasarkan uji validitas isi.	Selama penelitian berlangsung (Tahap <i>Develop</i> : Pengujian Validitas Instrumen)
5.	Lembar Penilaian <i>Rater</i>	Mengetahui kualitas instrumen yang dikembangkan berdasarkan uji reliabilitas <i>inter-rater</i> .	Selama penelitian berlangsung (Tahap <i>Develop</i> : Uji Reliabilitas)

No.	Jenis Instrumen	Kegunaan Instrumen	Waktu Pelaksanaan
6.	Soal Pretest dan Posttest	Mengukur ketercapaian Tujuan Pembelajaran (TP) dan Indikator Keterampilan Berpikir Kritis (IKTP)	Selama penelitian berlangsung (Tahap <i>Develop</i>)

Instrumen-instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini, dijelaskan lebih lanjut pada poin-poin berikut:

3.5.1 Pedoman Wawancara

Pada tahap *define*, survei lapangan dilakukan berdasarkan kriteria wawancara. Adapun format pedoman wawancara yang digunakan dalam penelitian ini, sebagai mana dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Format Pedoman Wawancara

No.	Pertanyaan Wawancara	Respon Narasumber
1.		
dst.		

Panduan wawancara mencakup penilaian portofolio elektronik yang khusus digunakan di sekolah. Pendidik kimia diwawancarai di sekolah tempat penelitian berlangsung. Peneliti dapat menggunakan hasil wawancara untuk mengidentifikasi kondisi lapangan yang relevan dengan instrumen asesmen yang akan dibuat.

3.5.2 Lembar Analisis Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)

Analisis capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran dilakukan pada tahap *define* bagian analisis konsep. Lembar analisis capaian pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran (TP) dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Format Lembar Analisis Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)

Elemen Capaian Pembelajaran (CP) Nomor 032/H/KR/2024	Kode Domain Materi	KKO Target	Lingkup Materi & Tujuan Pembelajaran (TP)

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (IKTP) dari materi kimia Fase F kurikulum merdeka yang dipilih dapat diterapkan asesmen portofolio elektronik atau tidak.

3.5.3 Lembar Validasi Instrumen

Dokumen lembar validasi pengembangan instrumen ini mencakup indikator *task* keterampilan berpikir kritis bersama dengan rubrik, kesesuaian indikator dengan *task*, kesesuaian dengan rubrik dan ide perbaikan. Adapun format lembar validasi instrumen yang digunakan dalam penelitian ini, sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Format Lembar Validasi Instrumen

No. Indikator <i>Task</i> Kombinasi (1)	<i>Task</i> (2)	Rubrik Penilaian (3)		Aspek STEM (4)	Kesesuaian Indikator dan <i>Task</i>		Kesesuaian <i>Task</i> dan Rubrik		Kesesuaian <i>Task</i> dengan STEM		Ket. (11)
		Aspek Penilaian & Kriteria	Skor		Y	T	Y	T	Y	T	
					(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	
Task 1: Membuat Resume Mengenai Materi Kalorimetri											
Task 2: Mengisi LKPD Praktikum Kalorimeter Sederhana											
Task 3: Mengerjakan Soal Esai											

Lembar validasi diisi oleh validator dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom “Ya” atau “Tidak” untuk memastikan bahwa *task* yang dinilai dan indikator sesuai dengan rubrik. Selain itu, validator dapat mengisi untuk ulasan singkat tentang perbaikan di kolom saran perbaikan. Validator yang dipilih terdiri dari ahli di bidang kimia, termasuk pendidik kimia di SMA dan dosen di departemen pendidikan kimia.

3.5.4 Perangkat Asesmen Portofolio (*Task dan Rubrik*)

Sebelum diunggah ke Google Classroom, *task* yang akan digunakan untuk mengukur indikator keterampilan berpikir kritis peserta didik dibuat terlebih dahulu sesuai dengan indikator yang diujikan, yaitu analisis, interpretasi, penarikan kesimpulan, evaluasi, penjelasan, pengaturan diri. Terdapat tiga jenis *task* yang harus dikerjakan peserta didik yaitu membuat resume, mengisi LKPD, dan mengisi Soal Esai.

Seluruh *task* tersebut harus diunggah oleh peserta didik ke dalam Google Classroom. Setelah pengumpulan, peneliti akan memberikan *feedback* terhadap *task* yang telah dikerjakan. Berdasarkan *feedback* tersebut, peserta didik harus melakukan revisi dan mengunggah kembali hasil revisinya ke Google Classroom. Tahap akhir adalah pemberian nilai akhir untuk *task* portofolio elektronik yang telah dikerjakan peserta didik (*task* setelah pemberian *feedback*).

Peneliti menyusun tiga jenis rubrik yang akan digunakan untuk memberikan penilaian untuk setiap *task*, yakni rubrik untuk resume, rubrik untuk LKPD, dan rubrik untuk Soal Esai.

3.5.5 Lembar Penilaian Rater

Pada tahap *develop*, *task* portofolio elektronik peserta didik dievaluasi oleh para rater menggunakan lembar penilaian observasi rater untuk mengetahui keajegan atau reliabilitas dari instrumen asesmen portofolio elektronik berbasis STEM yang dikembangkan. Penilaian pada lembar penilaian observasi rater ini dilakukan dengan menggunakan rubrik evaluasi yang telah ditentukan dan memasukkan skor sesuai dengan karakteristik yang ingin dinilai. Berikut format lembar penilaian rater disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Format Lembar Penilaian Rater

<i>Task</i> ke – x: ...																
No	Nama Peserta Didik	Hasil Penilaian Rater														
		Indikator <i>Task</i>					Indikator <i>Task</i>					Indikator <i>Task</i>				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.																
Dst																

3.6 Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan beberapa teknik pengumpulan data untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui beberapa instrumen. Adapun teknik pengumpulan data terdapat pada Tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.6 Teknik Analisis Data

No.	Pertanyaan Penelitian	Teknik	Instrumen	Sumber Data	Analisis Data
1.	Bagaimana tahapan perancangan instrumen asesmen portofolio elektronik berbasis STEM yang dikembangkan untuk menilai keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi kalorimetri?	Studi Kualitatif	- Lembar Analisis Capaian Pembelajaran dan Analisis Tujuan Pembelajaran - Pedoman Wawancara	- Permendikbud No. 032/H/KR/2024 Tentang Capaian Pembelajaran - Pendidik	- Analisis CP hingga menjadi IKTP; - Deskripsi Hasil Wawancara dengan Pendidik Kimia
2.	Apakah kualitas instrumen asesmen portofolio elektronik berbasis STEM yang dikembangkan pada materi kalorimetri memiliki validitas yang memadai?	Uji Validitas	Lembar Validasi Isi Instrumen	Validator (<i>expert judgement</i>)	Perhitungan <i>Content Validity Ratio</i> (CVR) menurut Lawshe (1975)

No.	Pertanyaan Penelitian	Teknik	Instrumen	Sumber Data	Analisis Data
3.	Apakah kualitas instrumen asesmen portofolio elektronik berbasis STEM yang dikembangkan pada materi kalorimetri memiliki reliabilitas yang memadai?	Uji Reliabilitas	- Lembar Penilaian <i>Rater</i> - Draft Instrumen Asesmen Portofolio Elektronik	Peserta didik	Uji reliabilitas <i>inter-rater</i> metode ICC dengan model <i>two-way mixed-effect</i> menurut McGraw & Wong (1996) (dalam Koo & Li (2016))
4.	Apakah instrumen asesmen portofolio elektronik berbasis STEM yang dikembangkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi kalorimetri?	Analisa Kualitatif	- Soal Pretest-Posttest - <i>Task</i> - Rubrik	Peserta Didik	Analisis Indeks N-Gain menurut Hake (1998) (dalam Hestiana & Rosana, 2020)

3.7 Analisis Data Penelitian

Berikut ini beberapa cara atau bentuk analisis data yang digunakan dalam penelitian ini, diantaranya:

3.7.1 Analisis Data Wawancara

Analisis data hasil wawancara terhadap pendidik dalam penelitian ini, diolah dengan cara merekap jawaban dari setiap pertanyaan yang diperoleh. Kemudian, hasil data wawancara digunakan untuk mengembangkan instrumen asesmen portofolio elektronik berbasis STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi kalorimetri.

3.7.2 Analisis Data Uji Validitas

Validitas instrumen penilaian yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji validitas isi yang telah divalidasi oleh pertimbangan para ahli (*expert judgement*) di bidang kimia dan dianalisis berdasarkan perhitungan *Content Validity Ratio* (CVR). Berikut adalah rumusan perhitungan CVR menurut Lawshe (1975).

$$CVR = \frac{ne - N/2}{N/2}$$

Keterangan:

ne = Jumlah ahli (*expert judgement*) yang menyatakan valid

N = Total jumlah ahli (*expert judgement*)

Hasil CVR tersebut dibandingkan dengan nilai CVR minimum. Berikut nilai CVR minimum pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Nilai minimum CVR One-tail signifikansi 0,05 (Lawshe, 1975)

Jumlah Validator	Nilai CVR minimum
5	0,99
6	0,99
7	0,99
8	0,75
9	0,78
10	0,62

Suatu instrumen penilaian dikatakan memiliki validitas isi yang baik apabila instrumen tersebut dapat mengukur hal-hal yang mewakili keseluruhan isi yang

akan diukur. Pada penelitian ini, instrumen dinyatakan valid jika hasil nilai CVR lebih besar dari nilai CRV minimum.

3.7.3 Analisis Data Uji Reliabilitas

Reliabilitas instrumen ditentukan menggunakan uji reliabilitas *inter-rater* menggunakan metode *Intraclass Correlation Coefficient (ICC)* dengan model *Two-Way Mixed-Effect*, untuk mengukur konsistensi penilaian instrumen dari beberapa rater. Berikut adalah rumusan perhitungan ICC menurut McGraw & Wong (1996) (dalam Koo & Li (2016)).

$$ICC = \frac{MS_R - MS_E}{MS_R}$$

Keterangan:

MS_R = rata-rata kuadrat untuk baris (*rows*)

MS_E = rata-rata kuadrat untuk kesalahan (*error*)

Analisis ICC pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS 30. Reliabilitas ditentukan dengan menafsirkan hasil perhitungan ICC terhadap reliabilitas berdasarkan interpretasi pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Interpretasi Nilai ICC Terhadap Reliabilitas (Koo & Li, 2016)

Nilai ICC	Reliabilitas
> 0,9	Sangat Baik
0,75 - 0,9	Baik
0,5 - 0,75	Sedang
< 0,5	Buruk

Nilai ICC suatu instrumen yang berada pada interpretasi reliabilitas baik dan sangat baik menunjukkan bahwa instrumen dapat menghasilkan penilaian yang dapat diandalkan atau ajeg dalam mengukur keterampilan yang ingin diukur.

3.7.4 Analisis Skor *Task*, Revisi *Task*, serta skor Pretes dan Postest Peserta Didik

Analisis pretest dan posttest dilakukan secara kuantitatif menggunakan uji *N-gain*. Pengkategorian dan interpretasi nilai $\langle g \rangle$ dilakukan sesuai kriteria *N-Gain* menurut Hake (1998) (dalam Hestiana & Rosana, 2020). Berikut rumus yang digunakan untuk menentukan *N-Gain*:

$$\langle g \rangle = \frac{S_{\text{sesudah}} - S_{\text{sebelum}}}{S_{\text{max}} - S_{\text{sebelum}}}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$: rata-rata gain ternormalisasi

S_{sebelum} : Skor sebelum pemberian *task* (Pretest)

S_{sesudah} : Skor sesudah pemberian *task* (Posttest)

S_{max} : Skor maksimum

Berikut Tabel 3.9 interpretasi nilai *N-Gain*.

Tabel 3.9 Interpretasi Nilai *N-Gain*

Nilai $\langle g \rangle$	Interpretasi
$0,7 < g < 1$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$0 < g < 0,3$	Rendah
$g = 0$	Tidak Terdapat Peningkatan
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terdapat Penurunan

Berikutnya, ditentukan *N-Gain* skor rata-rata keseluruhan dan dilakukan penentuan tingkat efektivitas penggunaan instrumen yang dikembangkan dengan melihat persen *N-Gain*. Berikut Tabel 3.10 interpretasi persentase *N-Gain* menurut Sukarelawan *et al.* (2024).

Tabel 3.10 Interpretasi %*N-Gain* untuk Tingkat Efektivitas

Persentase (%)	Interpretasi
< 40	Tidak Efektif
40 – 55	Kurang Efektif
56 – 75	Cukup Efektif
> 76	Efektif