

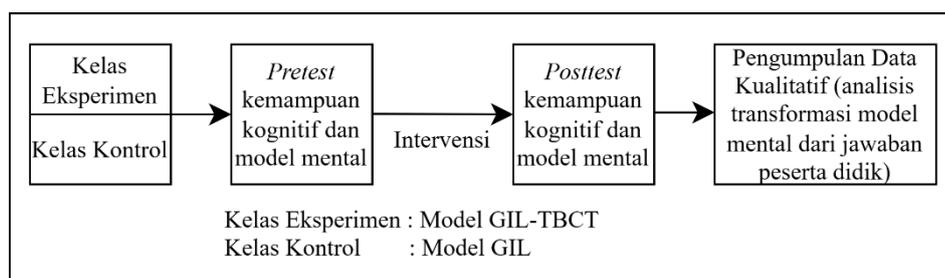
### BAB III

#### METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metodologi penelitian meliputi: metode dan desain penelitian, partisipan, populasi dan sampel penelitian, instrumen penelitian dan analisisnya, prosedur penelitian, serta teknik analisis data penelitian.

#### 3.1 Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Mixed Methods* yang merujuk pada Creswell (2019). Metode ini dipilih untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif, di mana data kualitatif digunakan untuk mendukung dan memperkuat interpretasi terhadap hasil data kuantitatif. Desain penelitian yang digunakan adalah *Embedded Experimental Mixed Method Design*, yaitu desain metode campuran yang fokus pada pendekatan kuantitatif melalui eksperimen dengan menyisipkan data kualitatif di dalamnya. Desain ini disesuaikan dengan tujuan penelitian, yaitu untuk mengetahui pengaruh penerapan model GIL-TBCT terhadap peningkatan kemampuan kognitif dan model mental peserta didik. Dalam hal ini, metode kuantitatif dengan desain eksperimen menjadi prioritas utama, sementara data kualitatif digunakan sebagai bagian data pendukung. Adapun bagan *Embedded Experimental Mixed Method Design* yang digunakan ditampilkan pada Gambar 3.1 berikut.



**Gambar 3. 1** Alur *Embedded Experimental Mixed Method Design*

Dalam desain penelitian ini melibatkan dua kelas yaitu kelas GIL-TBCT dan kelas GIL. Kelas GIL-TBCT menggunakan model GIL-TBCT sedangkan kelas GIL menggunakan model GIL.

### **3.2 Partisipan**

Partisipan dalam penelitian merujuk pada individu atau kelompok yang terlibat dan berkontribusi dalam proses penelitian. Menurut Suriani (2023), partisipan adalah individu yang menjadi bagian dari subjek penelitian yang terlibat dalam kegiatan mental dan emosi secara fisik sebagai informan, dengan memberikan respon terhadap aktivitas penelitian, berkontribusi pada pencapaian tujuan kegiatan, serta memiliki tanggung jawab atas perannya dalam kegiatan tersebut.

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu SMA Negeri di Kota Bandung. Terdapat 53 peserta kelas XI IPA yang aktif dan terdaftar sebagai peserta didik yang berpartisipasi dalam penelitian ini. Dari jumlah tersebut, 26 peserta didik ditunjuk sebagai partisipan untuk kelas GIL-TBCT sedangkan 27 peserta didik lainnya akan menjadi partisipan untuk kelas GIL.

### **3.3 Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang memiliki kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari kemudian di tarik kesimpulannya (Sugiyono, 2017). Populasi dari penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI di salah satu SMA Negeri Kota Bandung.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2017). Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *convenience sampling*, yaitu pengambilan sampel yang didasarkan pada siapa saja yang kebetulan bertemu dengan peneliti atau sampel yang didasarkan pada ketersediaan elemen dan kemudahan untuk mendapatkannya (Sugiono, 2017). Oleh karena itu pengambilan sampel ditentukan berdasarkan kelas yang disediakan oleh pihak sekolah yang akan mempelajari materi gelombang

mekanik. Sampel pada penelitian ini yaitu dua kelas XI, satu sebagai kelas GIL-TBCT dan satu kelas lain sebagai kelas GIL.

### 3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan peneliti untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Sugiono, 2017). Pada penelitian ini instrumen penelitian terdiri dari tes, LKPD, dan lembar keterlaksanaan pembelajaran. Berikut uraiannya:

#### 3.4.1 Tes Kemampuan Kognitif

Instrumen tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif peserta didik pada materi gelombang mekanik menggunakan instrumen *pretest* dan *posttest* dengan 24 soal pilihan ganda yang disusun berdasarkan capaian pembelajaran dan taksonomi Bloom revisi dengan tingkatan mengingat, memahami, mengaplikasikan, dan menganalisis.

#### 3.4.2 Tes Model Mental

Instrumen tes yang digunakan untuk mengukur model mental peserta didik pada materi gelombang mekanik menggunakan instrumen *pretest* dan *posttest* berupa tes uraian yang mewakili indikator berdasarkan empat aspek model mental yaitu pengetahuan konten (C), prediksi (P), eksplanasi (E), dan penggambaran (D).

### 3.5 Analisis Instrumen

Sebelum digunakan pada penelitian ini, instrumen tes diuji kelayakannya melalui *judgement expert* dan uji coba. Penilaian ahli pada penelitian ini dilakukan oleh 3 dosen dan 2 guru untuk menguji kelogisan konten serta kesesuaian dengan indikator yang diinginkan. Terdapat 24 butir soal pilihan ganda tes kemampuan kognitif dan 5 butir soal uraian yang setiap soalnya terdapat empat pertanyaan yang berbentuk *open ended question* dan disesuaikan dengan aspek model mental *prediction* (memprediksi), *explain* (menjelaskan), *drawing* (menggambar), dan *content* (konten). Setelah penilaian oleh *judgement expert*, instrumen tes diuji cobakan pada kelompok peserta didik yang telah mempelajari materi gelombang mekanik. Hasil uji coba tersebut kemudian dianalisis dengan uji validitas dan

reabilitas butir soal untuk memastikan bahwa soal tersebut layak digunakan untuk penelitian. Berikut teknik analisis data nya:

### 3.5.1 Instrumen Tes Kemampuan Kognitif

#### 3.5.1.1 Uji Validitas

##### 3.5.1.1.1. Uji Validitas Isi

Setelah instrumen tes kemampuan kognitif rampung disusun, langkah selanjutnya adalah melakukan uji instrumen validitas isi. Menurut Haynes dkk. (1995), validitas isi adalah sejauh mana elemen-elemen instrumen relevan dan mewakili konstruk alat ukur yang ditargetkan untuk tujuan tertentu. Uji validitas isi pada penelitian ini dilakukan oleh 5 validator yang terdiri dari 3 dosen dan 2 guru mata pelajaran Fisika. Metode untuk menganalisis validitas isi dari setiap butir soal instrumen tes pada penelitian ini digunakan V Ambang yang disajikan pada Lampiran.

Indikator validasi untuk setiap butir soal tes yaitu mengenai materi, konstruksi, dan bahasa. Adapun lembar validasi ahli instrumen tes kemampuan kognitif disajikan pada Lampiran. Validator memberi tanda *checklist* (√) pada kolom yang telah disediakan. Hasil yang diperoleh kemudian di revisi berdasarkan catatan pada kolom saran yang diberikan validator pada lembar validasi. Berikut merupakan kategori untuk uji validitas isi yang ditunjukkan pada Tabel 3.1 berikut.

**Tabel 3. 1** Kategori Uji Validitas

Kategori	Nilai
Valid	3
Valid Revisi	2
Tidak Valid	1

Selanjutnya, peneliti mengolah hasil nilai yang telah diberikan dari setiap ahli menggunakan formula Aiken (1985) dengan rumus sebagai berikut.

$$V = \frac{S}{[n(c - 1)]} = \frac{\Sigma(r - I_0)}{[n(c - 1)]}$$

Keterangan:

Siti Nur Aida, 2025

**PENGARUH MODEL GUIDED INQUIRY LEARNING DENGAN PENDEKATAN TECHNOLOGY BASED CONSTRUCTIVIST TEACHING (GIL-TBCT) TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN MODEL MENTAL PESERTA DIDIK PADA MATERI GELOMBANG MEKANIK**

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

v : koefisien validitas aiken

r : angka yang diberikan penilai

$I_0$  : angka penilaian validitas terendah (misalnya 1)

c : angka penilaian validitas tertinggi (misalnya 3)

n : jumlah penilai

Setelah diperoleh indeks V berdasarkan perhitungan sebelumnya, terdapat pedoman untuk menilai apakah setiap butir soal diterima atau tidak menurut Aiken (1985). Berdasarkan jumlah validator sebanyak 5 orang dan jumlah kategori 3 berdasarkan indeks V ambang maka nilai valid harus mencapai minimal 0,90. Jika hasil validasi  $< 0,90$  maka butir soal tersebut dianggap tidak valid. Hasil validitas menunjukkan bahwa 30 soal secara keseluruhan memenuhi kriteria untuk digunakan. Oleh karena itu, 30 soal pada instrumen tes kemampuan kognitif yang telah divalidasi ahli dapat diujicobakan ke lapangan.

#### 3.5.1.1.2. Uji Validitas Konstruk

Menurut Allen & Yen (1979), validitas konstruk menunjukkan sejauh mana alat ukur mengungkapkan suatu konstruk teoritis yang akan diukurnya dan diperoleh melalui uji coba. Uji validitas konstruk dalam penelitian dilakukan dengan menguji coba instrumen tes kepada 65 peserta didik kelas XII di salah satu SMA Negeri di Kota Bandung yang telah mempelajari materi gelombang mekanik. Pengolahan hasil uji validitas konstruk dilakukan menggunakan analisis *Rasch* dengan menggunakan *software Winstep* versi 3.73. Pada analisis *Rasch*, uji validitas konstruk dikenal sebagai *Unidimensionality* (Sumintono dan Widhiarso, 2015). *Unidimensionality* suatu instrumen dapat dilihat dari *raw variance explained by measures* dan *unexplained variance* menggunakan *Winstep* versi 3.73. Hasil uji validitas konstruk diinterpretasikan berdasarkan Tabel 3.2 berikut.

**Tabel 3. 2 Interpretasi Undimensionalitas Instrumen**

<b><i>Raw Variance Explained by Measures</i></b>	<b>Interpretasi</b>
$20\% \leq \text{value} < 40\%$	Terpenuhi
$40\% \leq \text{value} < 60\%$	Sesuai
$\text{value} < 60\%$	Istimewa

(Sumintono dan Widhiarso, 2015)

Siti Nur Aida, 2025

**PENGARUH MODEL GUIDED INQUIRY LEARNING DENGAN PENDEKATAN TECHNOLOGY BASED CONSTRUCTIVIST TEACHING (GIL-TBCT) TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN MODEL MENTAL PESERTA DIDIK PADA MATERI GELOMBANG MEKANIK**

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

Hasil analisis *undimensionalitas* instrumen kemampuan kognitif yang diperoleh dari output tabel *item: dimensionality* pada *software Winstep* versi 3.73 disajikan pada Gambar 3.2 berikut.

File			Edit			Lihat				
TABLE 23.5 ANALISISTESRASCH						ZOU931WS.TXT Mar 3 15:51 2025				
INPUT: 60 Person			30 Item			REPORTED: 60 Person		30 Item	2 CATS	WINSTEPS 3.73
-----										
CONTRAST 1 FROM PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS										
Table of STANDARDIZED RESIDUAL variance (in Eigenvalue units)										
			-- Empirical --			Modeled				
Total raw variance in observations			=	47.1	100.0%			100.0%		
Raw variance explained by measures			=	18.1	38.4%			38.5%		
Raw variance explained by persons			=	6.0	12.7%			12.7%		
Raw Variance explained by items			=	12.1	25.7%			25.8%		
Raw unexplained variance (total)			=	29.0	61.6%	100.0%			61.5%	
Unexplned variance in 1st contrast			=	4.4	9.3%			15.0%		

**Gambar 3. 2** Output Tabel Item Dimensionality Instrumen Tes Kemampuan Kognitif

Dari hasil output tabel tersebut dapat dilihat bahwa nilai *raw variance explained by measure* yang diperoleh dari uji coba instrumen sebanyak 30 butir soal adalah 38.4% dan memenuhi kriteria “Terpenuhi”. Artinya instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur suatu variabel tanpa dipengaruhi oleh variabel-variabel lain. Selain itu, *undimensionalitas* instrumen juga dapat dilihat dari *explained variance in 1st contrast*. Apabila nilainya kurang dari 15%, maka instrumen tersebut memiliki kuantitas *undimensiaonalitas* yang baik (Sumintono & Widhiarso, 2015). Dalam tabel di atas, terlihat bahwa nilai *unexplained variance in 1st contrast* sebesar 9.3%. Artinya, kuantitas *undimensionalitas* instrumen tersebut dapat dikatakan baik.

**Tabel 3. 3** Kriteria Nilai Undidimensionalitas Instrumen

Nilai Raw Variance Explained by Measures (%)	Kriteria
>60	Istimewa
>40	Sesuai
>20	Terpenuhi

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

**Tabel 3. 4** Kriteria Nilai unexplained variance in 1st contrast

Siti Nur Aida, 2025

PENGARUH MODEL GUIDED INQUIRY LEARNING DENGAN PENDEKATAN TECHNOLOGY BASED CONSTRUCTIVIST TEACHING (GIL-TBCT) TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN MODEL MENTAL PESERTA DIDIK PADA MATERI GELOMBANG MEKANIK

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

Nilai <i>unexplained variance in Ist contrast</i> (%)	Kriteria
>15	Buruk
10-15	Cukup
5-10	Bagus
3-5	Sangat Bagus
< 3	Istimewa

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

Setelah uji validitas untuk keseluruhan instrumen dilakukan, selanjutnya adalah uji validitas konstruk untuk setiap butir soal. Butir soal yang cocok (*fit*) menunjukkan soal tersebut berperilaku secara konsisten dengan apa yang diharapkan oleh model (Benyamin, 1998). Beberapa indeks *fit* dalam analisis menggunakan pemodelan Rasch menurut Boone (dalam Sumintono & Widhiarso, 2015) diantaranya sebagai berikut.

- Nilai *Outfit means square* (MNSQ) yang diterima yaitu  $0,50 < \text{MNSQ} < 1,50$
- Nilai *Outfit Z-standard* (ZSTD) yang diterima yaitu  $-2,00 < \text{ZSTD} < +2,00$
- Nilai *Point Measure Correlation* (*Pt. Measure Corr*) yang diterima yaitu  $0,40 < \text{Pt Measure Corr} < 0,85$

Kategori dari ketiga nilai kriteria item *fit* menggunakan *many facet rasch model* (MFRM) ditunjukkan pada Tabel 3.3 berikut.

**Tabel 3. 5** Kategori Item *fit*

Kriteria Nilai	Kategori
Ketiga kriteria nilai terpenuhi	Sangat Sesuai
Dua dari tiga kriteria nilai terpenuhi	Sesuai
Satu dari tiga kriteria nilai terpenuhi	Kurang Sesuai
Semua kriteria nilai tidak terpenuhi	Tidak Sesuai

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

Hasil uji validitas konstruk pada setiap butir soal diperoleh dari *output* tabel *measure order* pada *software Winstep* versi 3.73 ditunjukkan pada Gambar berikut.

TABLE 10.1 Data Uji Coba												
INPUT: 65 Person 30 Item						REPORTED: 65 Person 30 Item 2 CATS WINSTEPS 3.73						
Person: REAL SEP.: 2.04 REL.: .81 ... Item: REAL SEP.: 4.41 REL.: .95												
Item STATISTICS: MISFIT ORDER												
ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PT-MEASURE CORR.	EXP	EXACT MATCH OBS% EXP%	Item
25	9	65	2.69	.38	1.28	1.2	3.16	2.9	A-.05	.27	84.4 86.0	S25
18	8	65	2.85	.40	1.05	.3	2.22	1.9	B .15	.25	87.5 87.5	S18
24	4	65	3.67	.53	.96	.0	1.95	1.3	C .16	.19	93.8 93.7	S24
27	10	65	2.56	.37	1.02	.2	1.95	1.8	D .20	.29	82.8 84.5	S27
23	42	65	-.26	.29	1.32	2.3	1.65	2.8	E .20	.45	60.9 73.4	S23
29	36	65	-.24	.28	1.22	1.9	1.56	2.7	F .27	.44	60.9 69.2	S29
26	7	65	3.01	.42	1.17	.7	1.35	.8	G .10	.25	89.1 89.0	S26
17	45	65	-.52	.30	1.13	.9	1.36	1.5	H .35	.45	68.8 75.8	S17
21	43	65	-.34	.30	1.27	1.9	1.31	1.4	I .27	.45	59.4 74.2	S21
28	41	65	-.17	.29	1.15	1.2	1.26	1.0	J .35	.45	59.4 72.6	S28
30	26	65	1.01	.28	1.16	1.5	1.07	.4	K .31	.49	53.1 69.4	S30
22	35	65	-.31	.28	1.16	1.4	1.13	.8	L .34	.44	62.5 69.0	S22
19	18	65	1.69	.30	.96	-.2	1.16	.4	M .36	.35	81.3 74.8	S19
3	52	65	-1.26	.35	.99	.0	1.07	.3	N .45	.45	81.3 82.5	S3
12	41	65	-.17	.29	1.01	.1	1.06	.4	O .43	.45	75.0 72.6	S12
20	22	65	1.34	.29	1.02	.2	.96	-.1	o .38	.39	71.9 71.1	S20
11	54	65	-1.52	.38	.89	-.4	1.03	.2	n .50	.45	85.9 85.3	S11
16	53	65	-1.39	.36	.92	-.3	.83	-.3	m .51	.45	84.4 83.8	S16
10	54	65	-1.52	.38	.90	-.3	.67	-.7	l .53	.45	85.9 85.3	S10
4	27	65	-.94	.28	.89	-1.0	.87	-.7	k .48	.41	76.6 69.1	S4
6	57	65	-2.00	.43	.88	-.3	.62	-.6	j .54	.45	90.6 89.7	S6
9	44	65	-.43	.30	.86	-1.0	.76	-1.4	i .56	.45	76.6 75.0	S9
2	56	65	-1.83	.41	.86	-.5	.71	-.5	h .54	.45	89.1 88.3	S2
15	50	65	-1.03	.33	.84	-.9	.65	-1.2	g .57	.45	85.9 80.1	S15
5	56	65	-1.83	.41	.80	-.7	.61	-.8	f .58	.45	89.1 88.3	S5
1	56	65	-1.83	.41	.74	-.9	.42	-1.4	e .63	.45	89.1 88.3	S1
14	51	65	-1.14	.34	.70	-1.7	.48	-1.8	d .66	.45	84.4 81.3	S14
8	44	65	-.43	.30	.70	-2.3	.57	-2.2	c .66	.45	82.8 75.0	S8
7	53	65	-1.39	.36	.69	-1.5	.44	-1.7	b .66	.45	84.4 83.8	S7
13	52	65	-1.26	.35	.67	-1.8	.44	-1.9	a .68	.45	87.5 82.5	S13
MEAN	38.2	65.0	.00	.35	.97	.0	1.10	.2			78.8 80.0	
S.D.	17.1	.0	1.63	.06	.18	1.1	.60	1.4			11.2 7.3	

Gambar 3. 3 Hasil Uji Validitas Butir Soal

Berdasarkan hasil di atas, kemudian dilakukan analisis indeks *fit* nya yaitu nilai MNSQ, ZSTD dan Pt. *Measure Corr.* Berdasarkan hasil analisis terdapat 12 butir soal memenuhi kriteria “Sangat Sesuai”, 12 butir soal yang “Sesuai”, 4 butir soal “Kurang sesuai” dan 2 butir soal “Tidak sesuai”. Dengan demikian butir soal kemampuan kognitif yang memenuhi *item-fit* serta layak digunakan dalam penelitian ini berjumlah 24 butir soal. Rincian butir soal yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Rincian Instrumen Tes Kemampuan Kognitif Penelitian

No	Tingkat Kognitif	Nomor Soal	Jumlah
1.	Mengingat (C1)	1,3	2
2.	Memahami (C2)	2,4,5,6,7,9,10,14,16,20,21,26	12
3.	Menerapkan (C3)	8,11,12,13,28	5
4.	Menganalisis (C4)	15,17,19,22,30	5

### 3.5.1.2 Uji Reabilitas

Siti Nur Aida, 2025

PENGARUH MODEL GUIDED INQUIRY LEARNING DENGAN PENDEKATAN TECHNOLOGY BASED CONSTRUCTIVIST TEACHING (GIL-TBCT) TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN MODEL MENTAL PESERTA DIDIK PADA MATERI GELOMBANG MEKANIK

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

Uji reabilitas pada penelitian ini dilakukan dengan analisis pemodelan *Rasch* dan menggunakan *software Winsteps* versi 3.73. Akan diperoleh tiga informasi yaitu nilai *person reliability*, *item reliability*, dan *cronbach alpha*. *Person reliability* akan memberikan informasi konsistensi jawaban peserta didik, *item reliability* akan memberikan informasi kualitas item tes, sedangkan *cronbach alpha* akan memberikan informasi interaksi antara *person* dan *item* secara keseluruhan. Kategori dari ketiga nilai tersebut disajikan dalam Tabel 3.5 berikut.

**Tabel 3. 7** Kategori Item and Person Reliability dan Cronbach Alpha

Kriteria Nilai	Nilai Indeks	Kategori
<i>Item and Person Reliability</i>	$r \leq 0,67$	Lemah
	$0,67 \leq r \leq 0,80$	Cukup
	$0,80 \leq r \leq 0,90$	Bagus
	$0,90 \leq r \leq 0,94$	Bagus Sekali
	$r > 0,94$	Istimewa
<i>Cronbach Alpha (KR - 20)</i>	$KR - 20 < 0,50$	Buruk
	$0,50 \leq KR - 20 \leq 0,60$	Jelek
	$0,60 < KR - 20 \leq 0,70$	Cukup
	$0,70 < KR - 20 \leq 0,80$	Bagus
	$KR - 20 < 0,80$	Bagus Sekali

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

Hasil uji reliabilitas diperoleh dari *output* tabel *summary statistic* pada *software Winstep* versi 3.73 dan ditunjukkan pada Gambar 3.4 berikut.

SUMMARY OF 65 MEASURED (EXTREME AND NON-EXTREME) Person								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	17.6	30.0	.56	.52				
S.D.	5.2	.0	1.31	.17				
MAX.	25.0	30.0	2.61	1.84				
MIN.	.0	30.0	-5.29	.44	.41	-2.3	.18	-2.1
REAL RMSE	.58	TRUE SD	1.17	SEPARATION	2.02	Person RELIABILITY	.80	
MODEL RMSE	.55	TRUE SD	1.19	SEPARATION	2.17	Person RELIABILITY	.82	
S.E. OF Person MEAN = .16								
Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .98								
CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .84								
SUMMARY OF 30 MEASURED (EXTREME AND NON-EXTREME) Item								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	38.1	65.0	.22	.39				
S.D.	17.4	.0	1.89	.27				
MAX.	57.0	65.0	6.50	1.83				
MIN.	.0	65.0	-1.88	.28	.67	-2.3	.42	-2.3
REAL RMSE	.48	TRUE SD	1.83	SEPARATION	3.79	Item RELIABILITY	.93	
MODEL RMSE	.47	TRUE SD	1.83	SEPARATION	3.85	Item RELIABILITY	.94	
S.E. OF Item MEAN = .35								

Dari Gambar 3.4, terlihat bahwa *person reliability* bernilai 0,80 dengan

**Gambar 3. 4 Hasil Uji Reliabilitas Butir Soal**  
*person reliability* bernilai 0,80 dengan kategori “Bagus Sekali”.

Selanjutnya untuk nilai *Cronbach Alpha* (KR-20) bernilai 0,84 dengan kategori “Bagus Sekali”. Hasil ini menunjukkan bahwa reabilitas instrumen tes memiliki konsistensi jawaban dari peserta didik yang bagus. Sedangkan interaksi yang terjadi antara konsistensi jawaban dari peserta didik (*person reliability*) dengan butir soal (*item reliability*) bagus sekali. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa instrumen tes kemampuan kognitif tersebut valid dan reliabel untuk digunakan sebagai instrumen dalam penelitian ini.

### 3.5.1.3 Tingkat Kesukaran

Tingkat kesulitan digunakan untuk menggambarkan sejauh mana peserta didik memahami suatu butir soal dibandingkan dengan item yang digunakan. Dalam penelitian ini, tingkat kesulitan (TK) dianalisis menggunakan pemodelan *Rasch*. Proses analisis melibatkan pengurutan nilai *logarithm odd unit* (logit) dari setiap butir soal. Nilai TK diperoleh dari pengukuran (ME) dan standar deviasi (SD) dengan membandingkan logit ME pada setiap item dan nilai SD (Sumintono & Widhiarso, 2015). Dari hasil analisis menunjukkan bahwa soal yang sangat sulit yaitu soal nomor 24 dan yang paling mudah yaitu soal nomor 6. Untuk mengategorikan kesukaran soal dapat menggunakan klasifikasi dari hasil *P.SD* yang diperoleh dari *Output Fit Order* (Sumintono & Widhiarso, 2015). Berikut Tabel 3.6 menyajikan kategori kesukaran butir soal:

**Tabel 3. 8 Kategori Kesukaran Soal Kemampuan Kognitif**

Logit	Kategori
$JMLE Measure > 1,63$	Sangat Sukar
$0,00 < JMLE Measure < 1,63$	Sukar
$-1,63 SD < JMLE Measure < 0,00$	Mudah
$JMLE Measure < -1,63 SD$	Sangat Mudah

Berikut Tabel 3.9 menyajikan hasil pengkategorian tingkat kesukaran setiap soal dari hasil *output fit order*:

**Tabel 3. 9** Tabel Tingkat Kesukaran Soal

Kategori	Butir Soal
Sangat Sukar	18, 19, 24, 25, 26, 27
Sukar	4, 20, 22, 29, 30
Mudah	3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 23, 28
Sangat Mudah	1, 2, 5, 6

#### 3.5.1.4 Daya Pembeda

Daya beda digunakan untuk mengetahui kemampuan soal dalam membedakan kemampuan peserta didik yang tinggi dan yang rendah. Pada penelitian ini, daya beda dianalisis menggunakan *Rasch model* dengan memperhatikan nilai *Point Measure Correlation (Pt Mean Corr)* yang mengacu pada korelasi antara tingkat kesulitan masing-masing butir soal dengan tingkat kesulitan tes secara keseluruhan. Nilai *Pt Mean Corr* sebesar satu menunjukkan adanya korelasi sempurna antara respons butir soal dan kemampuan peserta tes. Nilai *Pt Mean Corr* nol menandakan bahwa tidak ada hubungan antara respons butir soal tertentu dengan keseluruhan butir soal, sedangkan nilai *Pt Mean Corr* negatif mengindikasikan bahwa butir soal memiliki kelemahan pada beberapa aspek mendasar dan perlu diperiksa ulang atau bahkan dihapus dari pengujian (Smiley, 2015). Berikut kategori daya beda ditunjukkan pada Tabel 3.10:

**Tabel 3. 10** Interpretasi Daya Pembeda

<i>Pt Mean Corr</i>	Interpretasi
$ID \geq 0,40$	Sangat Baik
$0,30 \leq ID < 0,40$	Baik
$0,20 \leq ID < 0,30$	Kurang Baik
$ID < 0,20$	Buruk

(Smiley, 2015)

Berdasarkan hasil interpretasi daya pembeda, sebagian besar butir soal kemampuan kognitif memiliki daya pembeda yang sangat baik, artinya soal-soal tersebut efektif untuk membedakan kemampuan siswa. Beberapa soal seperti nomor 1 sampai 16 memiliki korelasi rata-rata titik yang tinggi. Namun, soal nomor 18, 24, 25, 26 memiliki daya pembeda yang buruk dan perlu direvisi. Beberapa soal lain, seperti nomor 21, 23, 27, dan 29 memiliki daya pembeda baik dan cukup baik, tetapi masih bisa ditingkatkan.

### 3.5.2 Instrumen Tes Model Mental

#### 3.5.2.1 Uji Validitas

##### 3.5.2.1.1. Uji Validitas Isi

Uji validitas isi pada penelitian ini dilakukan oleh 5 validator yang terdiri dari 3 dosen dan 2 guru mata pelajaran Fisika untuk menilai sejauh mana kesesuaian butir soal dengan aspek model mental dengan menggunakan lembar validasi instrumen. Penelitian ini terdiri dari 5 butir soal disesuaikan dengan aspek model mental *prediction* (memprediksi), *explain* (menjelaskan), *drawing* (menggambar), dan *content* (konten) yang divalidasi oleh ahli. Metode untuk menganalisis validitas isi dari setiap butir soal instrumen tes model mental pada penelitian ini digunakan V Ambang yang disajikan pada Lampiran.

Indikator validasi untuk setiap butir soal tes yaitu mengenai materi, peningkatan, dan bahasa. Adapun lembar validasi ahli instrumen tes model mental disajikan pada Lampiran. Validator memberi tanda *checklist* (√) pada kolom yang telah disediakan. Hasil yang diperoleh kemudian di revisi berdasarkan catatan pada kolom saran yang diberikan validator pada lembar validasi. Berikut merupakan kategori untuk uji validitas isi yang ditunjukkan pada Tabel 3.11 berikut.

**Tabel 3. 11** Kategori Uji Validitas

Kategori	Nilai
Valid	3
Valid Revisi	2
Tidak Valid	1

Selanjutnya, peneliti mengolah hasil nilai yang telah diberikan dari setiap ahli menggunakan formula Aiken (1985) dengan rumus sebagai berikut.

Siti Nur Aida, 2025

**PENGARUH MODEL GUIDED INQUIRY LEARNING DENGAN PENDEKATAN TECHNOLOGY BASED CONSTRUCTIVIST TEACHING (GIL-TBCT) TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN MODEL MENTAL PESERTA DIDIK PADA MATERI GELOMBANG MEKANIK**

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

$$V = \frac{S}{[n(c - 1)]} = \frac{\Sigma(r - I_0)}{[n(c - 1)]}$$

Keterangan:

v : koefisien validitas aiken

r : angka yang diberikan penilai

$I_0$ : angka penilaian validitas terendah (misalnya 1)

c : angka penilaian validitas tertinggi (misalnya 3)

n : jumlah penilai

Setelah diperoleh indeks V berdasarkan perhitungan sebelumnya, terdapat pedoman untuk menilai apakah setiap butir soal diterima atau tidak menurut Aiken (1985). Berdasarkan jumlah validator sebanyak 5 orang dan jumlah kategori 3 berdasarkan indeks V ambang maka nilai valid harus mencapai minimal 0,90. Jika hasil validasi < 0,90 maka butir soal tersebut dianggap tidak valid.

Berdasarkan hasil yang tercantum dalam Tabel 3.9, validitas menunjukkan bahwa soal secara keseluruhan memenuhi kriteria untuk memenuhi. Oleh karena itu, seluruh soal pada instrumen tes model mental yang telah divalidasi ahli dapat diujicobakan ke lapangan.

### 3.5.2.2 Uji Validitas Konstruk

Setelah uji validitas untuk keseluruhan instrumen dilakukan, selanjutnya adalah uji validitas konstruk untuk setiap butir soal. Butir soal yang cocok (*fit*) menunjukkan soal tersebut berperilaku secara konsisten dengan apa yang diharapkan oleh model (Benyamin, 1998). Uji validitas konstruk dianalisis menggunakan pemodelan *Rasch* yang disebut dengan istilah *undimensionalitas* (Sumnintono & Widhiarso, 2015). Pengujian ini dilakukan dengan memperhatikan *Raw variance explained by measure* yang dianalisis menggunakan *software WINSTEP* versi 3.7.3. Hasil dari *undimensionalitas* instrumen tes model mental yang di dapat ditunjukkan pada Gambar 3.5 berikut.

TABLE 23.0 TesModelMental		ZOU510WS.TXT Mar 3 21:56 2025	
INPUT: 65 Person 20 Item		REPORTED: 65 Person 20 Item 2 CATS WINSTEPS 3.73	
Table of STANDARDIZED RESIDUAL variance (in Eigenvalue units)			
		-- Empirical --	Modeled
Total raw variance in observations	=	30.9 100.0%	100.0%
Raw variance explained by measures	=	12.9 41.8%	41.4%
Raw variance explained by persons	=	4.7 15.2%	15.1%
Raw Variance explained by items	=	8.2 26.6%	26.3%
Raw unexplained variance (total)	=	18.0 58.2%	100.0% 58.6%
Unexplned variance in 1st contrast	=	2.9 9.3%	16.3%
Unexplned variance in 2nd contrast	=	2.3 7.3%	12.5%
Unexplned variance in 3rd contrast	=	1.8 5.9%	10.1%
Unexplned variance in 4th contrast	=	1.4 4.7%	8.0%
Unexplned variance in 5th contrast	=	1.4 4.4%	7.6%

**Gambar 3. 5** Output Tabel item Dimensionality Instrumen Tes Model Mental

Dari hasil output tabel tersebut dapat dilihat bahwa nilai *raw variance explained by measure* yang diperoleh dari uji coba instrumen sebanyak 5 butir soal adalah 41,8% dan memenuhi kriteria “Terpenuhi”. Artinya instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur suatu variabel tanpa dipengaruhi oleh variabel-variabel lain. Selain itu, *undimensionalitas* instrumen juga dapat dilihat dari *explained variance in 1st contrast*. Apabila nilainya kurang dari 15%, maka instrumen tersebut memiliki kuantitas *undimensiaonalitas* yang baik (Sumintono & Widhiarso, 2015). Dalam tabel di atas, terlihat bahwa nilai *unexplained variance in 1st contrast* sebesar 9,5%. Artinya, kuantitas *undimensionalitas* instrumen tersebut dapat dikatakan baik.

**Tabel 3. 12** Kriteria Nilai Undidimensionalitas Instrumen

Nilai Raw Variance Explained by Measures (%)	Kriteria
>15	Buruk
10-15	Cukup
5-10	Bagus

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

**Tabel 3. 13** Kriteria Nilai unexplained variance in 1st contrast

Nilai unexplained variance in 1st contrast (%)	Kriteria
>15	Buruk
10-15	Cukup
5-10	Bagus
3-5	Sangat Bagus
< 3	Istimewa

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

Selanjutnya, dilakukan uji validitas uji validitas untuk setiap butir soal yang juga menggunakan analisis pemodelan *Rasch* untuk mengetahui kualitas dari setiap butir butir soal yang telah dibuat. Pengukuran uji validitas instrumen ini dilihat berdasarkan nilai *logit* pada *outfit mean square* (MNSQ), *outfit Z-standard* (ZSTD), dan *point-measure correlation* (*Pt Measure Corr*). Hasil uji validitas instrumen tes model mental dapat dilihat *output item* (*column*): *fit order* pada Gambar 3.6

TABLE 10.1 Analisis Rasch Model Mental													ZOU143WS.TXT Mar 10 10:38 2025		
INPUT: 65 Person 20 Item REPORTED: 65 Person 20 Item 2 CATS WINSTEPS 3.73															
Person: REAL SEP.: 1.54 REL.: .70 ... Item: REAL SEP.: 3.30 REL.: .92															
Item STATISTICS: MISFIT ORDER															
ENTRY	TOTAL	TOTAL	MODEL	INFIT	OUTFIT	PT-MEASURE	EXACT MATCH								
NUMBER	SCORE	COUNT	MEASURE	S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	EXP.	OBS%	EXP%	Item		
12	4	65	2.06	.53	1.08	.3	1.80	1.1	A	11	.20	93.5	93.6	S3d	
7	30	65	-.98	.29	1.35	.8	1.47	2.5	B	26	.48	53.2	69.4	S2c	
1	32	65	-1.15	.29	1.21	.8	1.41	2.3	C	34	.49	62.9	69.2	S1a	
15	5	65	1.80	.48	1.19	.6	1.35	.7	D	07	.23	91.9	92.0	S4c	
9	16	65	.24	.32	1.24	.5	1.18	.7	E	24	.38	67.7	76.2	S3a	
3	20	65	-.14	.30	1.17	.3	1.13	.6	F	32	.42	66.1	73.4	S1c	
10	11	65	.80	.36	1.16	.8	1.05	.3	G	23	.33	82.3	82.3	S3b	
5	39	65	-1.74	.30	1.08	.7	1.13	.7	H	46	.52	67.7	72.5	S2a	
16	25	65	-.57	.29	1.02	.2	.96	-.1	I	45	.45	71.0	70.6	S4d	
19	3	65	2.38	.61	1.02	.2	.89	.2	J	16	.18	95.2	95.2	S5c	
6	32	65	-1.15	.29	.99	.0	1.00	.0	J	50	.49	62.9	69.2	S2b	
11	2	65	2.82	.73	.98	.2	.67	.0	I	18	.15	96.8	96.8	S3c	
4	30	65	-.98	.29	.98	.2	.93	-.3	H	50	.48	72.6	69.4	S1d	
14	29	65	-.90	.29	.94	.5	.93	-.3	G	51	.48	71.0	69.5	S4b	
2	20	65	-.14	.30	.89	.8	.76	-1.0	F	50	.42	75.8	73.4	S1b	
13	40	65	-1.83	.30	.89	.8	.79	-1.1	E	60	.52	75.8	73.0	S4a	
17	14	65	.45	.33	.88	.7	.67	-.9	D	46	.36	83.9	78.1	S5a	
8	37	65	-1.56	.29	.76	-.1	.65	-2.2	C	67	.51	77.4	71.5	S2d	
18	14	65	.45	.33	.66	-.3	.46	-1.8	B	59	.36	83.9	78.1	S5b	
20	17	65	.14	.31	.66	-.6	.51	-2.0	A	62	.39	90.3	75.4	S5d	
MEAN	21.0	65.0	.00	.36	1.01	.0	.99	.0				77.1	77.4		
S.D.	12.0	.0	1.36	.12	.18	1.3	.33	1.2				12.0	9.2		

**Gambar 3. 6** Outfit MNSQ, ZSTD, dan Pt Measure Corr

Beberapa indeks *fit* dalam analisis menggunakan pemodelan Rasch menurut Boone (dalam Sumintono & Widhiarso, 2015) diantaranya sebagai berikut.

- Nilai *Outfit means square* (MNSQ) yang diterima yaitu  $0,50 < \text{MNSQ} < 1,50$
- Nilai *Outfit Z-standard* (ZSTD) yang diterima yaitu  $-2,00 < \text{ZSTD} < +2,00$
- Nilai *Point Measure Correlation* (*Pt. Measure Corr*) yang diterima yaitu  $0,40 < \text{Pt Measure Corr} < 0,85$

Kategori dari ketiga nilai kriteria item *fit* menggunakan *many facet rasch model* (MFRM) ditunjukkan pada Tabel 3.14 berikut.

Siti Nur Aida, 2025

**PENGARUH MODEL GUIDED INQUIRY LEARNING DENGAN PENDEKATAN TECHNOLOGY BASED CONSTRUCTIVIST TEACHING (GIL-TBCT) TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN MODEL MENTAL PESERTA DIDIK PADA MATERI GELOMBANG MEKANIK**

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

**Tabel 3. 14** Kategori Item fit

Kriteria Nilai	Kategori
Ketiga kriteria nilai terpenuhi	Sangat Sesuai
Dua dari tiga kriteria nilai terpenuhi	Sesuai
Satu dari tiga kriteria nilai terpenuhi	Kurang Sesuai
Semua kriteria nilai tidak terpenuhi	Tidak Sesuai

(Sumintono &amp; Widhiarso, 2015)

Berdasarkan hasil interpretasi validitas setiap butir soal, diperoleh 8 butir soal yang “Sangat Sesuai”, 10 butir soal yang “Sesuai” dan 2 butir soal yang “Kurang sesuai”. Berdasarkan interpretasi tersebut, peneliti memutuskan untuk melakukan revisi pada 2 butir soal yang kurang sesuai. Dengan demikian butir soal model mental yang memenuhi *item fit* serta layak digunakan dalam penelitian ini berjumlah 20 butir soal. Berikut Tabel 3.15 menunjukkan rincian instrumen tes model mental:

**Tabel 3. 15** Rincian Instrumen Tes Model Mental Penelitian

Aspek Model Mental	Materi				
	Interferensi	Difraksi	Percobaan Melde	Percobaan Melde	Gelombang Stasioner
Aspek Prediksi dan Eksplanasi	1a, 1b	2a, 2b	3a, 3b	4a, 4b	5a, 5b
Aspek <i>Drawing</i>	1c	2c	3c	4c	5c
Aspek Pengetahuan Konten	1d	2d	3d	4d	5d

### 3.5.2.2 Uji Reabilitas

Uji reabilitas pada penelitian ini dilakukan dengan analisis pemodelan *Rasch* dan menggunakan *software Winstep* versi 3.73. Akan diperoleh tiga informasi yaitu nilai *person reliability*, *item reliability*, dan *cronbach alpha*. *Person reliability* akan memberikan informasi konsistensi jawaban peserta didik, *item reliability* akan memberikan informasi kualitas item tes, sedangkan *cronbach alpha* akan

Siti Nur Aida, 2025

PENGARUH MODEL GUIDED INQUIRY LEARNING DENGAN PENDEKATAN TECHNOLOGY BASED CONSTRUCTIVIST TEACHING (GIL-TBCT) TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN MODEL MENTAL PESERTA DIDIK PADA MATERI GELOMBANG MEKANIK

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

memberikan informasi interaksi antara *person* dan *item* secara keseluruhan. Kategori dari ketiga nilai tersebut disajikan dalam Tabel 3.16 berikut.

**Tabel 3. 16** Kategori Item and Person Reliabilitas dan Cronbach Alpha

Kriteria Nilai	Nilai Indeks	Kategori
<i>Item and Person Reliability</i>	$r \leq 0,67$	Lemah
	$0,67 \leq r \leq 0,80$	Cukup
	$0,80 \leq r \leq 0,90$	Bagus
	$0,90 \leq r \leq 0,94$	Bagus Sekali
	$r > 0,94$	Istimewa
<i>Cronbach Alpha (KR - 20)</i>	$KR - 20 < 0,50$	Buruk
	$0,50 \leq KR - 20 \leq 0,60$	Jelek
	$0,60 < KR - 20 \leq 0,70$	Cukup
	$0,70 < KR - 20 \leq 0,80$	Bagus
	$KR - 20 < 0,80$	Bagus Sekali

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

Hasil uji reliabilitas diperoleh dari *output* tabel *summary statistic* pada *software Winstep* versi 3.73 dan ditunjukkan pada Gambar 3.7 berikut.

SUMMARY OF 65 MEASURED (EXTREME AND NON-EXTREME) Person									
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT		
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	
MEAN	6.5	20.0	-1.27	.66					
S.D.	3.6	.0	1.35	.29					
MAX.	13.0	20.0	.78	1.85					
MIN.	.0	20.0	-4.83	.52	.63	-1.4	.42	-1.4	
REAL RMSE	.74	TRUE SD	1.14	SEPARATION	1.54	Person RELIABILITY	.70		
MODEL RMSE	.72	TRUE SD	1.15	SEPARATION	1.59	Person RELIABILITY	.72		
S.E. OF Person MEAN = .17									
Person RAW SCORE TO MEASURE CORRELATION = .97									
CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .76									
SUMMARY OF 20 MEASURED (NON-EXTREME) Item									
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT		
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	
MEAN	21.0	65.0	.00	.36	1.01	.0	.99	.0	
S.D.	12.0	.0	1.36	.12	.18	1.3	.33	1.2	
MAX.	40.0	65.0	2.82	.73	1.35	2.8	1.80	2.5	
MIN.	2.0	65.0	-1.83	.29	.66	-2.6	.46	-2.2	
REAL RMSE	.39	TRUE SD	1.30	SEPARATION	3.30	Item RELIABILITY	.92		
MODEL RMSE	.38	TRUE SD	1.30	SEPARATION	3.42	Item RELIABILITY	.92		
S.E. OF Item MEAN = .31									

**Gambar 3. 7** Hasil Uji Reliabilitas Butir Soal

Dari gambar di atas, terlihat bahwa *person reliability* bernilai 0,70 dengan kategori “Cukup”. Artinya, responden uji coba tes model mental inkonsisten atau sedang dalam keadaan lemah. *Item reliability* bernilai 0,92 dengan kategori “Bagus Sekali”. Selanjutnya untuk nilai *Cronbach Alpha* (KR-20) bernilai 0,76 dengan kategori “Bagus”. Hasil ini menunjukkan bahwa instrumen tes memiliki kualitas yang baik karena dapat mengidentifikasi hubungan antara peserta didik (*person reliability*) dengan butir soal (*item reliability*). Sehingga, dapat disimpulkan bahwa instrumen tes tersebut valid dan reliabel untuk digunakan sebagai instrumen dalam penelitian.

### 3.5.2.3 Tingkat Kesukaran

Tingkat kesulitan digunakan untuk menggambarkan sejauh mana peserta didik memahami suatu butir soal dibandingkan dengan item yang digunakan. Dalam penelitian ini, tingkat kesulitan (TK) dianalisis menggunakan pemodelan *Rasch*. Proses analisis melibatkan pengurutan nilai *logarithm odd unit* (logit) dari setiap butir soal. Nilai TK diperoleh dari pengukuran (ME) dan standar deviasi (SD) dengan membandingkan logit ME pada setiap item dan nilai SD. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa soal yang sangat sulit yaitu soal nomor 3c, 3d, 4c, 5c dan yang paling mudah yaitu soal nomor 2a, 2d, dan 4a. Untuk mengkategorikan kesukaran soal dapat menggunakan klasifikasi dari hasil *P.SD* yang diperoleh dari *Output Fit Order* (Sumintono, 2015). Berikut Tabel 3.14 menyajikan kategori kesukaran butir soal:

**Tabel 3. 17** Kategori Kesukaran Soal Kemampuan Kognitif

Logit	Kategori
$JMLE Measure > 1,36$	Sangat Sukar
$0,00 < JMLE Measure < 1,36$	Sukar
$-1,36 SD < JMLE Measure < 0,00$	Mudah
$JMLE Measure < -1,36 SD$	Sangat Mudah

Berikut Tabel menyajikan hasil pengkategorian tingkat kesukaran setiap soal dari hasil *output fit order*:

Siti Nur Aida, 2025

**PENGARUH MODEL GUIDED INQUIRY LEARNING DENGAN PENDEKATAN TECHNOLOGY BASED CONSTRUCTIVIST TEACHING (GIL-TBCT) TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN MODEL MENTAL PESERTA DIDIK PADA MATERI GELOMBANG MEKANIK**

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

**Tabel 3. 18** Tabel Tingkat Kesukaran Soal

Kategori	Butir Soal
Sangat Sukar	3c, 3d, 4c, 5c
Sukar	3a, 3b, 5a, 5b, 5d
Mudah	1a, 1b, 1c, 1d, 2b, 2c, 4b, 4d
Sangat Mudah	2a, 2d, 4a

### 3.5.2.4 Daya Pembeda

Daya beda digunakan untuk mengetahui kemampuan soal dalam membedakan kemampuan peserta didik yang tinggi dan yang rendah. Pada penelitian ini, daya beda dianalisis menggunakan *Rasch model* dengan memperhatikan nilai *Point Measure Correlation (Pt Mean Corr)* yang mengacu pada korelasi antara tingkat kesulitan masing-masing butir soal dengan tingkat kesulitan tes secara keseluruhan. Nilai *Pt Mean Corr* sebesar satu menunjukkan adanya korelasi sempurna antara respons butir soal dan kemampuan peserta tes. Nilai *Pt Mean Corr* nol menandakan bahwa tidak ada hubungan antara respons butir soal tertentu dengan keseluruhan butir soal, sedangkan nilai *Pt Mean Corr* negatif mengindikasikan bahwa butir soal memiliki kelemahan pada beberapa aspek mendasar dan perlu diperiksa ulang atau bahkan dihapus dari pengujian (Smiley, 2015). Berikut kategori daya beda ditunjukkan pada Tabel 3.19:

**Tabel 3. 19** Interpretasi Daya Pembeda

<i>Pt Mean Corr</i>	Interpretasi
$ID \geq 0,40$	Sangat Baik
$0,30 \leq ID < 0,40$	Baik
$0,20 \leq ID < 0,30$	Kurang Baik
$ID < 0,20$	Buruk

(Smiley, 2015)

Berdasarkan hasil interpretasi daya pembeda, sebagian besar butir soal kemampuan kognitif memiliki daya pembeda yang sangat baik, artinya soal-soal tersebut efektif untuk membedakan kemampuan siswa. Beberapa soal seperti nomor 1b, 1d, 2a,2b,

Siti Nur Aida, 2025

PENGARUH MODEL GUIDED INQUIRY LEARNING DENGAN PENDEKATAN TECHNOLOGY BASED CONSTRUCTIVIST TEACHING (GIL-TBCT) TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN MODEL MENTAL PESERTA DIDIK PADA MATERI GELOMBANG MEKANIK

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

2d, dan 4a memiliki korelasi rata-rata titik yang tinggi. Namun, soal nomor 3c, 3d, 4b, 4c, 4d, 5a, 5b, 5c, 5d memiliki daya pembeda yang buruk dan perlu direvisi. Beberapa soal lain, seperti nomor 1c, 2c, 3a, 3b memiliki daya pembeda baik dan cukup baik, tetapi masih bisa ditingkatkan.

### 3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dilakukan dalam tiga tahapan, yaitu tahap pendahuluan, tahap implementasi dan tahap interpretasi. Ketiga tahapan tersebut diuraikan sebagai berikut :

#### 1. Tahap Pendahuluan

Pada tahap persiapan, peneliti melakukan kegiatan yang meliputi studi literatur dilakukan dengan mempelajari teori terkait dengan penelitian seperti model *Guided Inquiry Learning*, kemampuan kognitif dan model mental peserta didik. Sedangkan masalah yang dirumuskan dalam penelitian ini yaitu masalah yang sesuai dengan hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan sebelumnya yaitu terkait rendahnya kemampuan kognitif peserta didik sehingga perlu diidentifikasi apakah terdapat keterkaitan antara penggunaan model *Guided Inquiry Learning* terhadap kemampuan kognitif dan model mental peserta didik untuk selanjutnya dapat dijadikan sebagai rujukan guru dalam membantu meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Kemudian, menyusun proposal penelitian, memilih populasi dan sampel penelitian, menyusun instrumen penelitian, menyusun lembar kerja peserta didik (LKPD), dan modul ajar. Lalu, melakukan validasi instrumen tes kepada ahli, melakukan uji coba instrumen tes kepada peserta didik, melakukan revisi berdasarkan uji coba, serta menganalisis hasil uji coba instrumen.

#### 2. Tahap Implementasi

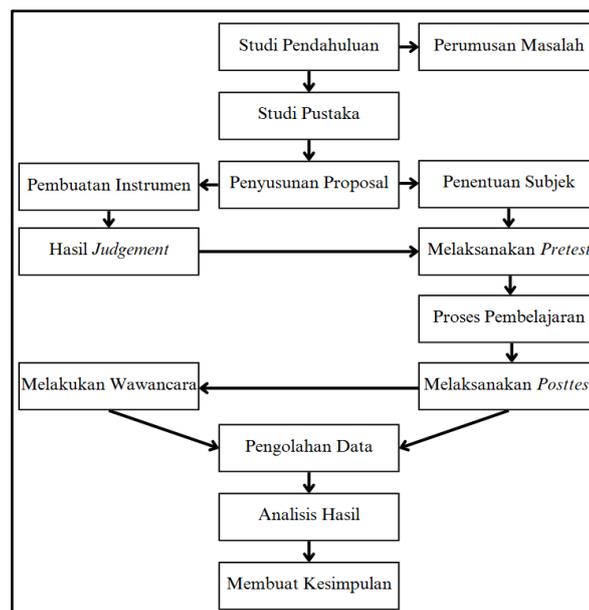
Pada tahap ini, peneliti menentukan kelas GIL-TBCT dan kelas GIL, melakukan *pretest* kepada peserta didik untuk meninjau kemampuan kognitif dan model mental peserta didik sebelum dilakukan pembelajaran. Kemudian melaksanakan pembelajaran dengan menerapkan model *Guided Inquiry Learning* dengan pendekatan TBCT (GIL-TBCT) pada kelas GIL-TBCT dan model *Guided*

*Inquiry Learning* saja pada kelas GIL. Setelah melaksanakan pembelajaran, peneliti memberikan *posttest* kepada peserta didik untuk melihat pengaruh model pembelajaran yang telah diterapkan terhadap peningkatan kemampuan kognitif dan model mental peserta didik. Kemudian melakukan wawancara untuk mendapatkan data kualitatif terkait pembelajaran yang telah dilakukan dan mengulik jawaban peserta didik pada tes sebelumnya.

### 3. Tahap Akhir

Kegiatan yang dilakukan peneliti pada tahap akhir ini adalah melakukan pengolahan dan analisis data dari data yang telah diperoleh selama penelitian dengan menggunakan teknik analisis yang sudah ditentukan. Kemudian menyimpulkan hasil penelitian, memberikan implikasi dan rekomendasi terhadap aspek penelitian yang kurang.

Secara umum skema alur penelitian seperti pada gambar berikut.



**Gambar 3. 8** *Prosedur dan Alur Penelitian*

### 3.7 Teknik Analisis Data Hasil Penelitian

Sebuah teknik pengolahan data untuk mendapatkan simpulan yang tepat disebut teknik analisis data (Laliyo, 2021). Setelah didapatkan data penelitian, peneliti malakukan beberapa analisis pengolahan data, sebagai berikut:

Siti Nur Aida, 2025

**PENGARUH MODEL GUIDED INQUIRY LEARNING DENGAN PENDEKATAN TECHNOLOGY BASED CONSTRUCTIVIST TEACHING (GIL-TBCT) TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN MODEL MENTAL PESERTA DIDIK PADA MATERI GELOMBANG MEKANIK**

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

### 3.7.1 Analisis Peningkatan Kemampuan Kognitif dan Model Mental

#### 3.7.1.1 Uji *N-Gain*

Menurut Richard Hake (dalam Sundayana 2018) peningkatan hasil atau dampak perlakuan (*treatment*) berdasarkan data yang telah diperoleh setelah melakukan penelitian *pre-test* ataupun *post-test* dari kelas yang dijadikan sampel dapat dicari menggunakan perhitungan *n-gain*. Peningkatan kemampuan kognitif dan model mental peserta didik diambil dari nilai *pre-test* dan *post-test* yang telah peserta didik kerjakan. Perhitungan skor *gain* ternormalisasi dapat dinyatakan dalam rumus sebagai berikut :

$$\langle g \rangle = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

Kategori nilai *N-Gain* dari hasil perhitungan penelitian disajikan dalam tabel berikut:

**Tabel 3. 20** Kriteria Nilai *N-Gain* yang dinormalisasi

Nilai <i>N-Gain</i>	Kategori
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq g < 1,00$	Tinggi

(Hake, 2002)

### 3.7.2 Analisis Perbedaan Peningkatan Kemampuan Kognitif dan Model Mental

#### 3.7.2.1 Uji Prasyarat

##### 3.7.2.1.1 Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui terdistribusi normal atau tidaknya suatu data penelitian (Sugiyono, 2017). Konsep dasar dari uji normalitas ini adalah membandingkan distribusi data dengan distribusi normal baku kemudian melakukan pengolahan data menjadi nilai *n-gain*, nilai *n-gain* inilah yang nantinya dapat digunakan dalam uji normalitas (Budi, 2023).

Hasil analisis uji normalitas data penelitian didapatkan dengan menggunakan bantuan *software SPSS*. Merujuk pada Nuryadi, dkk. (2017) mengenai bahasan uji normalitas, terdapat cara untuk menggambarkan uji normalitas dalam SPSS, yaitu:

Siti Nur Aida, 2025

**PENGARUH MODEL GUIDED INQUIRY LEARNING DENGAN PENDEKATAN TECHNOLOGY BASED CONSTRUCTIVIST TEACHING (GIL-TBCT) TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN MODEL MENTAL PESERTA DIDIK PADA MATERI GELOMBANG MEKANIK**

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

- Kolmogorov-Smirnov, untuk sampel lebih dari atau sama dengan 50 ( $n \geq 50$ ) dan data normal apabila hasil sig.  $> 0,05$
- Shapiro-Wilk, untuk sampel kurang dari 50 ( $n \leq 50$ ) dan data normal apabila hasil sig.  $> 0,05$

#### 3.7.2.1.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah uji yang digunakan untuk mengetahui dua data (sampel) atau lebih yang berasal dari populasi yang sama (Budi, 2023). Salah satu cara untuk mengetahui uji homogenitas dalam penelitian yaitu melalui uji Levene. Pada penelitian ini, hasil uji homogenitas diperoleh dengan menggunakan bantuan software SPSS. Pada uji homogenitas terdapat ketentuan sebagai berikut:

- Jika nilai signifikansi  $\geq 0,05$  maka data tersebut homogen
- Jika nilai signifikansi  $\leq 0,05$  maka data tersebut tidak homogen

#### 3.7.2.1.3 Uji Hipotesis

Uji hipotesis atau dikenal juga dengan sebutan uji t merupakan salah satu jenis uji statistik parametrik. Pada uji statistik parametrik, kumpulan data pada penelitian harus dalam keadaan terdistribusi normal dan homogen. Pernyataan data terdistribusi normal dan homogen diperoleh dari uji prasyarat uji normalitas dan uji normalitas. Setelah dilakukan uji prasyarat kemudian diperoleh data yang terdistribusi normal dan homogen, maka data tersebut dapat diujikan melalui uji statistik parametrik, yaitu uji-t.

Uji-t atau uji hipotesis adalah metode pengambilan keputusan berdasarkan analisis data dengan tujuan memutuskan hipotesis yang diuji ditolak atau diterima (Budi, 2023). Jenis uji-t yang digunakan yaitu uji *independent t-test*. Uji yang dilakukan dengan memanfaatkan nilai *n-gain* yaitu nilai yang diperoleh dari *pretest* dan *posttest* pada kelas GIL-TBCT dan kelas GIL. Adapun hipotesis berdasarkan pertanyaan penelitian antara lain:

1.  $H_0$ : Tidak terdapat perbedaan signifikan dalam kemampuan kognitif peserta didik antara peserta didik yang menggunakan model GIL-TBCT dengan peserta didik yang menggunakan model GIL.

Ha: Terdapat perbedaan signifikan dalam kemampuan kognitif peserta didik antara peserta didik yang menggunakan model GIL-TBCT dengan peserta didik yang menggunakan model GIL.

2. Ho: Tidak terdapat perbedaan signifikan dalam model mental peserta didik antara peserta didik yang menggunakan model GIL-TBCT dengan peserta didik yang menggunakan model GIL.

Ha: Terdapat perbedaan signifikan dalam model mental peserta didik antara peserta didik yang menggunakan model GIL-TBCT dengan peserta didik yang menggunakan model GIL.

Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Mann Whitney*.

Uji *Mann Whitney* adalah metode *nonparametrik* yang digunakan untuk mengidentifikasi perbedaan media antara dua kelompok independen ketika skala data variabel terikatnya adalah ordinal atau interval/rasio tetapi tidak berdistribusi normal (Sotakova dkk., 2020). Dasar pengambilan keputusan menggunakan *SPSS versi 27* dengan  $\alpha = 5\%$  adalah sebagai berikut.

- Jika nilai *Asymp Sig (2-tailed)* < 0,05 Artinya *Ho* ditolak
- Jika nilai *Asymp Sig (2-tailed)* > 0,05 Artinya *Ho* diterima

### 3.7.3 Analisis Efektivitas Model GIL-TBCT terhadap Kemampuan Kognitif dan Model Mental

Untuk menganalisis efektivitas model GIL-TBCT terhadap kemampuan kognitif dan model mental yaitu dengan menggunakan perhitungan *effect size Cohen's d*. *Effect size* merupakan ukuran mengenai hasil penelitian yang berupa ukuran besarnya perbedaan atau efek dari suatu variabel pada variabel lain (Santoso, 2010). Analisis *effect size* ini mampu memberikan informasi tentang pengaruh atau efektivitas yang terjadi akibat adanya perlakuan yang diberikan selama proses pembelajaran.

Hasil analisis *effect size* diperhitungkan dengan menggunakan rumus Becker (2000) sebagai berikut:

$$d = \frac{M_1 - M_2}{\sigma_{\text{pooled}}}$$

Siti Nur Aida, 2025

PENGARUH MODEL GUIDED INQUIRY LEARNING DENGAN PENDEKATAN TECHNOLOGY BASED CONSTRUCTIVIST TEACHING (GIL-TBCT) TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN MODEL MENTAL PESERTA DIDIK PADA MATERI GELOMBANG MEKANIK

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

(Becker, 2000)

Diketahui :

$$\sigma_{pooled} = \sqrt{\left[ \frac{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}{2} \right]}$$

Keterangan :

 $d$  = nilai effect size $M_1$  = rata-rata  $n$ -gain kelas GIL-TBCT $M_2$  = rata-rata  $n$ -gain kelas GIL $\sigma_{pooled}$  = standar deviasi gabungan $\sigma_1$  = standar deviasi kelas eksperimen $\sigma_2$  = standar deviasi kelas GIL

Berikut interpretasi kriteria untuk hasil dari data yang didapatkan pada analisis *effect size* yang ditampilkan pada tabel berikut:

**Tabel 3. 21** Interpretasi Kriteria Nilai Effect Size

Effect size	Kriteria
$0 \leq d \leq 0,2$	Rendah
$0,2 < d < 0,8$	Sedang
$d \geq 0,8$	Tinggi

(Becker, 2000)