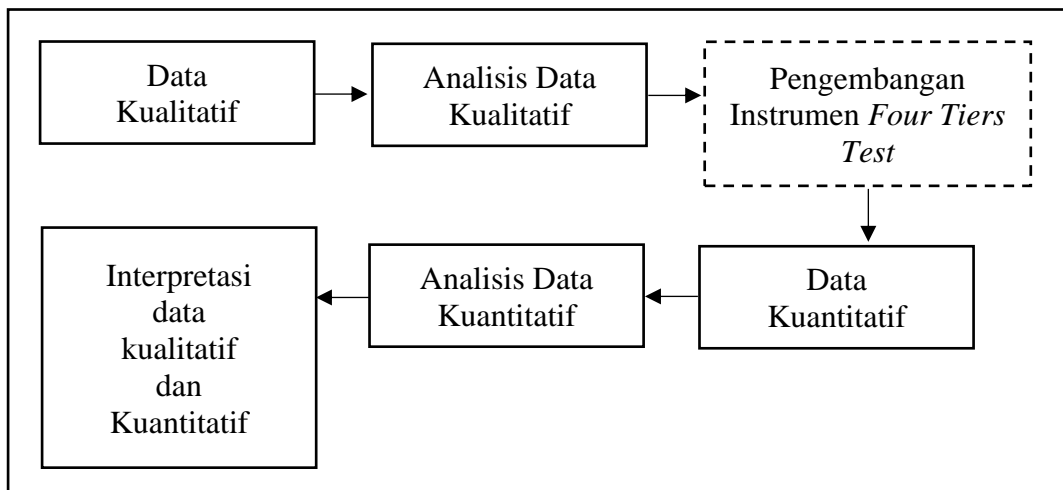


## BAB III METODE PENELITIAN

### 1.1. Desain Penelitian

Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah *mixed method*. Pengumpulan data pada metode ini dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif, kemudian menggabungkan dua bentuk data tersebut dan menggunakan desain yang mencakup asumsi dan kerangka teoritis (Creswell, 2014). Model penelitian yang diadopsi adalah *Exploratory Sequential Mixed Methods Design: Instrument Development Model*. Model ini merupakan desain penelitian untuk mengembangkan instrumen dengan melakukan eksplorasi terhadap penelitian kualitatif dilanjutkan dengan penelitian kuantitatif. Penelitian kualitatif mengumpulkan data kualitatif dengan melibatkan para ahli untuk mengembangkan instrumen, kemudian menganalisis data dan menarik kesimpulan dalam pengembangan sebuah instrumen. Setelah itu, penelitian kuantitatif dilakukan untuk memperoleh data kuantitatif dari hasil uji coba instrumen yang telah dikembangkan. Data dianalisis, lalu diinterpretasikan. Berikut diagram alur desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini.



Sumber : (Creswell, 2014)

**Gambar 3.1.** Diagram Alur *Exploratory Sequential Mixed Methods Design: Instrument Development Model*

## 1.2. Partisipan

Penelitian ini melibatkan partisipasi dari dosen, guru, dan peserta didik. Dosen dan guru Fisika SMA diposisikan sebagai ahli dalam memberikan pertimbangan (*judgement*) terhadap instrumen *four-tiers* yang dikembangkan, sedangkan peserta didik bertugas sebagai responden baik dalam uji coba terbatas maupun uji coba luas.

Dosen yang dilibatkan untuk melakukan validasi terdiri atas dosen-dosen yang memiliki kapasitas dalam lingkup pengembangan instrumen, pembelajaran fisika, serta dalam konten materi fisika terutama pada materi getaran harmonis sederhana, agar instrumen yang dikembangkan terhindar dari kesalahan konsepsi itu sendiri. Sedangkan guru fisika SMA yang dilibatkan melakukan validasi untuk memberikan pertimbangan teknis tentang kesesuaian instrumen yang dikembangkan dengan aktualisasi materi di tingkat sekolah.

Partisipan yang utama dalam penelitian ini adalah peserta didik yang terdiri atas peserta didik dari kelas 11 dan 12 yang sudah mendapatkan materi getaran harmonis sederhana di kelas 10 semester 2.

## 1.3. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas 11 dan 12 program MIPA tingkat SMA dari beberapa provinsi. Sampel diambil menggunakan teknik *cluster random sampling* dengan memerhatikan syarat seorang peserta didik untuk dapat dijadikan sampel, yaitu telah mendapatkan pembelajaran getaran harmonis sederhana di kelas 10 semester 2. Total responden penelitian ini sebanyak 852 orang responden yang berasal dari 15 SMA yang tersebar di 5 (lima) provinsi di Indonesia, yaitu Jawa Barat, Banten, DKI Jakarta, Sumatera Selatan, dan Nusa Tenggara Barat. Sebanyak 295 orang responden berjenis kelamin laki-laki dan 557 orang berjenis kelamin perempuan, dengan rata-rata usia 17 tahun.

#### 1.4. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas:

1. Lembar studi pendahuluan, lembar ini ditujukan untuk mengidentifikasi permasalahan konsepsi pada konsep getaran harmonis sederhana melalui studi literatur. Hasil dari studi pendahuluan ini digunakan untuk mengonstruksi tes diagnostik dua tingkatan terbuka.
2. Tes diagnostik dua tingkatan terbuka, tes ini terdiri atas dua pertanyaan. Pertanyaan pertama merupakan pertanyaan konsepsi berupa pilihan majemuk, sedangkan pertanyaan kedua adalah pertanyaan terbuka untuk alasan peserta didik memilih jawaban pada pertanyaan pertama. Teknik pengambilan data pada instrumen ini adalah melalui formulir daring *Google Form* yang dibagikan terbatas. Tes ini ditujukan untuk menginventarisir alasan peserta didik yang kemudian dikonstruksi menjadi draf awal tes diagnostik pilihan majemuk empat tingkatan. Setelah draf awal terkonstruksi, dilakukan validasi ahli.
3. Lembar validasi ahli, instrumen ini ditujukan untuk menilai instrumen awal yang sudah dikonstruksi kesesuaiannya dengan karakteristik instrumen yang baik. Hasil perbaikan atas masukan para ahli dikonstruksi menjadi draf akhir tes diagnostik pilihan majemuk empat tingkatan yang kemudian akan diujikan dalam skala luas.
4. Tes diagnostik pilihan majemuk empat tingkatan.

Pengembangan instrumen dimulai dengan tahapan studi literatur yang dilakukan untuk mengetahui permasalahan konsepsi pada materi getaran harmonis sederhana (Tabel 2.5.). Kemudian menyusun desain instrumen dua tingkatan dengan pertanyaan pada tingkat kedua merupakan pertanyaan alasan terbuka atas pilihan jawaban pertanyaan konsep ilmiah. Soal ini dirancang dan diujikan terbatas kepada responden untuk mengumpulkan berbagai alternatif konsepsi dalam proses pengembangan instrumen. Setelah alternatif konsepsi didapatkan, instrumen dikembangkan menjadi empat tingkatan yang selanjutnya dilakukan validasi ahli dan uji coba luas.

Instrumen ini disesuaikan dengan lingkup materi getaran harmonis sederhana kelas 10 kurikulum 2013. Instrumen ini terdiri dari 15 butir soal untuk profil

konsepsi dan 15 butir soal untuk bagian model mental yang masing-masing butir soal terdiri atas empat tingkatan. (Lampiran B.4.)

**Tabel 3.1.** Sebaran Tes Diagnostik pada Materi Getaran Harmonis Sederhana bagian Profil Konsepsi

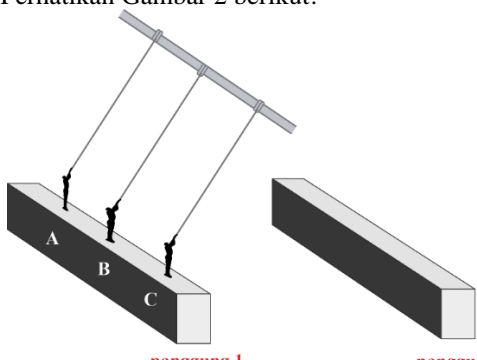
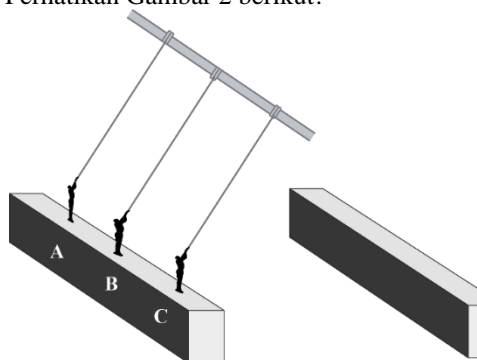
Konsep	Miskonsepsi	Nomor Soal	Jumlah Soal
Amplitudo	Amplitudo adalah gabungan dari dua simpangan terjauh	1	1
Hubungan antar besaran gerak harmonis sederhana (amplitudo, kecepatan, percepatan, dan energi)	Pada saat melalui kedudukan seimbang, kecepatan bernilai nol sehingga energi kinetik juga bernilai minimum	2	1
Hubungan antar besaran gerak harmonis sederhana (simpangan dan kecepatan)	Semakin besar simpangan maka semakin besar kecepatannya sehingga pada saat amplitudo (simpangan maksimum), kecepatan benda juga berada pada kondisi maksimum	3	1
Hubungan antar besaran gerak harmonis sederhana (frekuensi dan periode)	Gelombang pada grafik simpangan terhadap waktu yang lebih lebar berarti semakin besar frekuensi	4	1
Semakin tinggi simpangan, maka semakin besar frekuensinya.	Semakin tinggi simpangan, maka amplitudo dan frekuensinya semakin besar.	5	1
Periode Bandul Sederhana	Massa bandul berpengaruh pada besarnya periode bandul	6	1
Periode Bandul Sederhana	Periode bandul paling besar memiliki massa yang lebih besar dan tali yang lebih pendek	7	1
Periode Bandul Sederhana	Pada grafik kuadrat periode terhadap panjang tali, periode dan panjang tali berbanding lurus $T \sim L$	8	1
Frekuensi Bandul Sederhana	Frekuensi bandul dipengaruhi oleh massa bandul dan percobaan getaran harmonis sederhana dapat dilakukan pada semua besar sudut	9	1
Kecepatan dan Percepatan getaran harmonis sederhana pada Bandul	Kecepatan dan percepatan di semua titik sama besar.	10	1
Periode dan Frekuensi Pegas	Jika massa beban pegas semakin besar, gerakan bandul akan semakin lambat	11	1
Frekuensi getaran pada pegas	Massa beban pegas dan frekuensi berbanding lurus $m \sim f$	12	1
Hubungan antar besaran (Periode dan koefisien pegas)	Koefisien pegas pada grafik massa terhadap kuadrat periode ditunjukkan oleh kemiringan paling landai	13	1
Hubungan antar besaran (frekuensi dan koefisien pegas)	Semakin banyak pegas yang digunakan maka akan semakin besar nilainya dan membuat frekuensi menjadi semakin besar	14	1
Energi pada getaran harmonis sederhana	Kecepatan bernilai maksimum pada saat simpangannya maksimum (amplitudo)	15	1

Sedangkan sebaran soal bagian model mental ditunjukkan oleh Tabel 3.2. (Lampiran B.4.)

**Tabel 3.2.** Sebaran Tes Diagnostik pada Materi Getaran Harmonis Sederhana bagian Model Mental

Konsep	Indikator Soal	Nomor Soal	Jumlah Soal
Definisi gerak harmonis sederhana	Mengingat kembali definisi gerak osilasi harmonis	1	1
Amplitudo Bandul pada Getaran Harmonis Sederhana	Memperkirakan amplitudo bandul	2	1
Simpangan Bandul pada Getaran Harmonis Sederhana	Mengatur sudut simpang ayunan sederhana	3	1
Periode dan Frekuensi Bandul pada Getaran Harmonis Sederhana	Mencari hubungan periode dengan besaran lain	4	1
Periode dan Frekuensi Bandul pada Getaran Harmonis Sederhana	Mencari hubungan periode dengan besaran lain	5	1
Waktu tempuh pada getaran harmonis sederhana	Mencari hubungan periode dengan besaran lain	6	1
Periode dan Frekuensi Pegas pada Getaran Harmonis Sederhana	Menentukan cara untuk memperbesar frekuensi getaran pada pegas	7	1
Periode dan Frekuensi Pegas pada Getaran Harmonis Sederhana	Menyimpulkan data hasil percobaan osilasi pegas	8	1
Periode dan Frekuensi Pegas pada Getaran Harmonis Sederhana	Menganalisis langkah percobaan dalam menentukan periode pegas sederhana	9	1
Gaya pemulih pada Getaran Harmonis Sederhana	Mengingat besar gaya pemulih ayunan bandul secara matematis berdasarkan diagram bebas	10	1
Kecepatan bandul pada Getaran Harmonis Sederhana	Menentukan kecepatan maksimum pada bandul	11	1
Percepatan pegas pada Getaran Harmonis Sederhana	Menentukan percepatan pada pegas	12	1
Energi pada Getaran Harmonis Sederhana	Menentukan kecepatan, percepatan, dan energi di posisi setimbang pada pegas	13	1
Energi pada Getaran Harmonis Sederhana	Menyimpulkan hubungan energi terhadap simpangan berdasarkan data pada tabel	14	1
Energi pada Getaran Harmonis Sederhana	Mengidentifikasi besar energi getaran harmonis pada titik terjauhnya	15	1



<p><b>Deskripsi Masalah:</b> Perhatikan Gambar 2 berikut!</p>  <p style="text-align: center;"><b>Gambar 2. Ilustrasi Tiga Pemain Sirkus Akan Berayun</b></p> <p>Ketiga pemain sirkus berayun secara serentak dengan masing-masing menggunakan ayunan sepanjang 15 m dari panggung 1 ke panggung 2 seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 2. Massa A, massa B, dan massa C masing-masing sebesar 45 kg, 65 kg, dan 55 kg. Ayunan ketiga pemain tersebut membentuk sudut lima derajat.</p> <p>6.1 Pernyataan yang sesuai dengan peristiwa tersebut adalah ... .</p> <p>A. <math>T_A &lt; T_B &lt; T_C</math>          B. <math>T_A = T_B = T_C</math>          C. <math>T_A &lt; T_B</math> dan <math>T_A &gt; T_C</math>          D. <math>T_B &lt; T_A</math> dan <math>T_B &lt; T_C</math>          E. <math>T_C &lt; T_A</math> dan <math>T_C &lt; T_B</math></p> <p>6.2. Alasan untuk jawaban soal 6.1:          .....          .....          .....          .....</p> <p style="text-align: center;"><b>Dua tingkatan</b></p>	<p><b>Deskripsi Masalah:</b> Perhatikan Gambar 2 berikut!</p>  <p style="text-align: center;"><b>Gambar 2. Ilustrasi Tiga Pemain Sirkus Akan Berayun</b></p> <p>Ketiga pemain sirkus berayun secara serentak dengan masing-masing menggunakan ayunan sepanjang 15 m dari panggung 1 ke panggung 2 seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 2. Massa A, massa B, dan massa C masing-masing sebesar 45 kg, 65 kg, dan 55 kg. Ayunan ketiga pemain tersebut membentuk sudut lima derajat.</p> <p>6.1. Pernyataan yang sesuai dengan peristiwa tersebut adalah ... .</p> <p>A. <math>T_A &lt; T_B &lt; T_C</math>          B. <math>T_A = T_B = T_C</math>          C. <math>T_A &lt; T_B</math> dan <math>T_A &gt; T_C</math>          D. <math>T_B &lt; T_A</math> dan <math>T_B &lt; T_C</math>          E. <math>T_C &lt; T_A</math> dan <math>T_C &lt; T_B</math></p> <p>6.2. Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda untuk soal 6.1?          A. Yakin    B. Tidak yakin</p> <p>6.3. Alasan untuk jawaban soal 6.1:          A. Karena pemain sirkus berayun secara serentak.          B. Panjang tali sama membuat periode ayunan menjadi sama juga.          C. Jika massanya semakin kecil maka waktu ayunan semakin besar.          D. Karena massa di setiap pemain mempengaruhi kecepatan ayunan pemain.          E. Massa pemain yang lebih besar membuat waktu tempuhnya semakin lama.</p> <p>6.4. Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda untuk soal 6.3?          A. Yakin    B. Tidak yakin</p> <p style="text-align: center;"><b>Empat tingkatan</b></p>
---	--

**Gambar 3.3.** Contoh instrumen bagian model mental

### 1.5. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini terbagi atas 3 (tiga) fase, yaitu fase awal, fase pelaksanaan, dan fase akhir. Ketiga fase tersebut dijabarkan sebagai berikut.

#### Kualitatif

1. Fase Awal
  - a. Melakukan studi pendahuluan;
    - 1) Studi literatur mengenai profil konsepsi dan model mental;
    - 2) Studi literatur mengenai penelitian sebelumnya;
  - b. Merumuskan permasalahan penelitian yang akan diteliti;
  - c. Menentukan populasi dan sampel penelitian;

#### Pengembangan Produk

- d. Menyusun instrumen tes diagnostik dua tingkat bagian profil konsepsi dan model mental
  - 1) Menganalisis kompetensi dasar materi getaran harmonis sederhana;
  - 2) Menganalisis konsepsi ilmiah dan konsepsi alternatif dari masing-masing konsep;
  - 3) Menyusun instrumen tes diagnostik dua tingkat bagian profil konsepsi dan model mental
- e. Melakukan uji coba terbatas untuk mengumpulkan alasan konsepsi alternatif;
- f. Merumuskan instrumen empat tingkatan menjadi draf kisi-kisi soal;
- g. Melakukan validasi ahli untuk instrumen tes diagnostik empat tingkatan;
- h. Melakukan perbaikan instrumen berdasarkan hasil *judgement* dan uji coba instrumen.

#### Kuantitatif

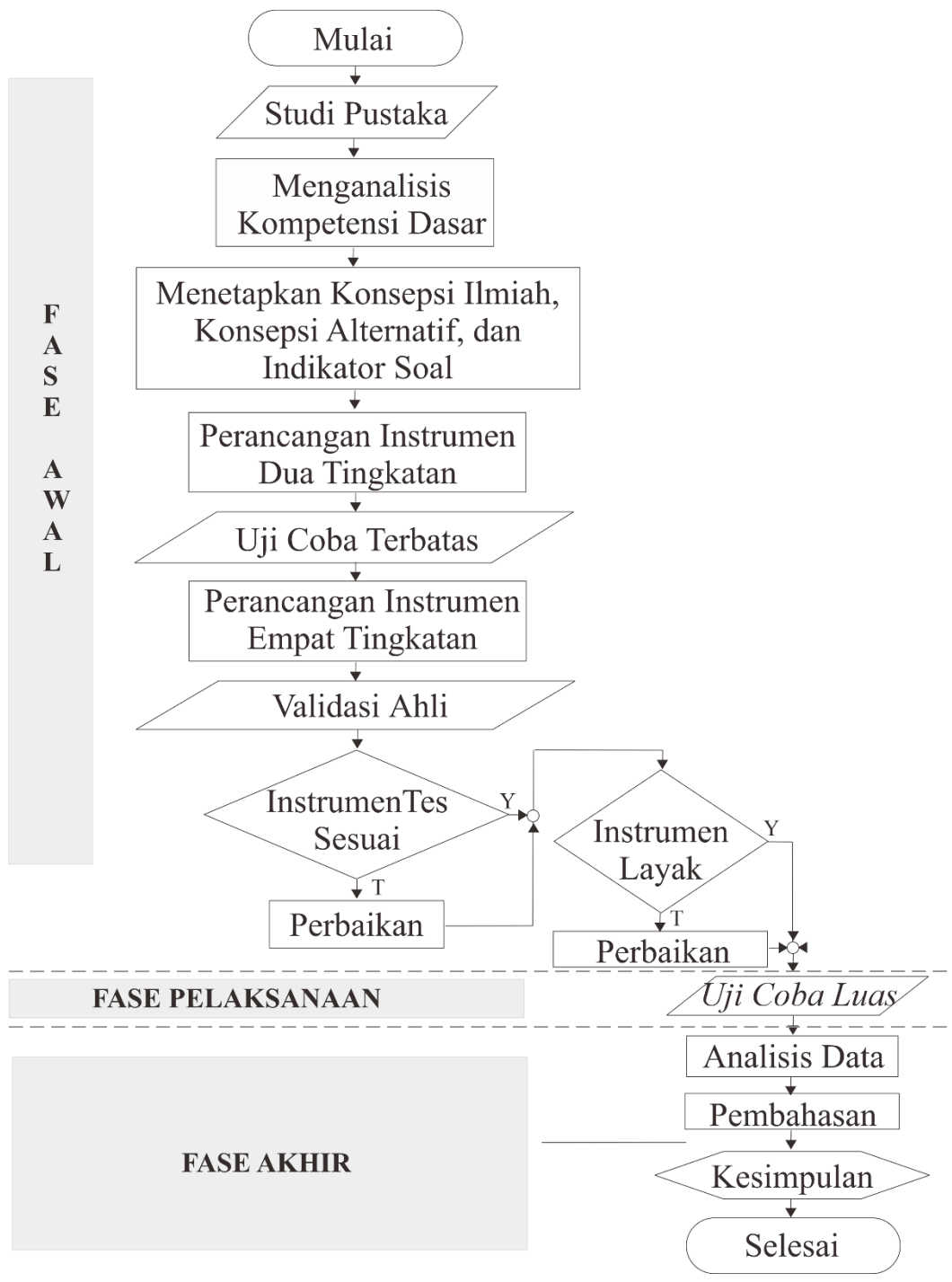
2. Fase Pelaksanaan
  - a. Melakukan uji coba instrumen secara luas;
3. Fase Akhir

#### Interpretasi Data

- a. Melakukan pengolahan data hasil penelitian.
- b. Menganalisis data hasil penelitian.
- c. Menyimpulkan hasil penelitian.
- d. Menyusun laporan penelitian.



Secara umum, prosedur penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.4



**Gambar 3.4.** Prosedur Pengembangan *Four-tier Test* Getaran Harmonis Sederhana

## 1.6. Teknik Analisis Data

Dalam melakukan pengolahan dan analisis data atas instrumen *four-tier test*, peneliti pendahulu hingga saat ini melakukan uji parametrik maupun nonparametrik dengan menggunakan perangkat lunak Microsoft Office Excel maupun SPSS. Selain kedua metode tersebut, masih ada alternatif yang dapat dilakukan untuk melakukan analisis jawaban peserta didik, salah satunya dengan analisis Rasch. Meski demikian, dalam penelitian pengembangan instrumen terutama profil konsepsi dan model mental, analisis Rasch masih jarang diaplikasikan.

Analisis Rasch pertama kali ditemukan oleh Georg Rasch untuk konstruksi tes dengan parameter butir soal dan parameter responden/person (Boone & Noltemeyer, 2017; Rasch, 1966). Dr. Georg Rasch mengembangkan model analisis dari teori respon butir yang biasa dikenal dengan IPL (satu parameter logistik) (Sumintono, 2018). Kemudian model ini dipopulerkan oleh Ben Wright (Linacre, 2006; Sumintono, 2018) berupa aplikasi Rasch Model untuk evaluasi/asesmen pendidikan dengan menggunakan perangkat lunak komputer yang dirancang untuk pengaplikasian Rasch Model (Bond, T.G. & Fox, 2009; Sumintono, 2018). Teknik Rasch memungkinkan data untuk diekspresikan pada skala interval, orang mengukur pada skala *logit* (interval) yang akan dihitung, dan item mengukur pada skala *logit* yang sama untuk dihitung (Boone & Noltemeyer, 2017). Pemodelan Rasch menciptakan hubungan hierarkis antara responden dan butir soal yang digunakan. Karena skala interval untuk responden dan butir soal adalah 1 unit *logit*, keduanya dapat langsung dibandingkan untuk mendapatkan informasi yang lebih lengkap tentang tes yang diberikan dan kemampuan peserta tes yang dalam hal ini adalah peserta didik. Dalam perkembangannya, analisis Rasch dapat dilakukan dengan memanfaatkan perangkat lunak komputer WINSTEP dengan berbagai fasilitas yang diberikan. Bagian tabel *output* terdapat pada menu bar WINSTEP yang akan digunakan dalam analisis penelitian ini. Jika salah satu indeks memilih salah satu tabel *output*, maka perangkat lunak WINSTEP akan menampilkan hasil analisis seperti yang diharapkan secara otomatis dan sederhana. Analisis semacam ini masih jarang ditemui untuk penelitian pengembangan instrumen terutama profil konsepsi dan model mental. Masalah ini menjadi tujuan dalam penelitian ini.

Data yang diolah dari uji coba skala besar (Lampiran B.5. dan B.6.) dianalisis menggunakan metode penilaian untuk setiap item tes diagnostik empat tingkatan yang diwarisi dari teknik penilaian Celeon & Subramaniam S (2010), yaitu ketika jawaban benar pada tingkat pertama dan alasan yang dipilih adalah yakin, maka akan mendapat skor 1, dan berlaku sebaliknya, untuk setiap tingkat satu, dua, tiga, dan empat akan mendapat skor 0 jika jawabannya salah atau tidak yakin. Setelah dinilai, dilanjutkan dengan memeringkat jawaban peserta didik, teknik mengidentifikasi/ mengategorikan profil konsepsi yang dimiliki oleh peserta didik berdasarkan jawaban dari peserta didik pada tes diagnostik konsepsi dalam format *four-tier diagnostic test*.

Analisis dalam pemodelan Rasch diproses seberapa akurat data sesuai dengan model ideal yang merupakan bentuk dari statistik kesesuaian. Berikut dijelaskan beberapa istilah dalam analisis Rasch menurut Boone (2014):

- **Infit**, berarti *inlier-sensitive* atau *information-weight fit*, nilai ini menunjukkan kesensitifan pola jawaban peserta didik terhadap butir soal pada responden (*person*), atau sebaliknya. Kondisi *infit* memang sulit diprediksi, karena memang sesuai dengan model yang ada;
- **Outfit** berarti *outlier-sensitive fit* yang merupakan ukuran kesensitifan pola jawaban peserta didik terhadap butir soal dengan tingkat kesulitan tertentu dari responden (*person*), atau sebaliknya. Misalnya, ketika peserta didik memiliki kemampuan yang tinggi tetapi tidak bisa mengerjakan butir soal dengan tingkat kesulitan yang mudah (*careless*), ataupun sebaliknya (*lucky guess*). Keduanya relatif mudah dideteksi;
- **Mean-Square Fit Statistic** menunjukkan ukuran keacakan, yaitu jumlah distorsi dalam sistem pengukuran. Nilai yang ideal adalah antara 0,5 hingga 1,5. Ketika nilai yang didapatkan kurang dari 0,5 maka mengindikasikan hal tersebut terlalu mudah ditebak (*data overfit the model*), sedangkan jika lebih besar dari 1,5 menunjukkan hal yang tidak mudah diprediksi (*data underfit the model*). Secara statistik, nilai ini merupakan nilai statistik dari Chi-kuadrat yang dibagi dengan derajat bebas, dan nilainya selalu positif;
- **Standardized Fit Statistic (ZSTD)** merupakan uji-t untuk hipotesis, apakah data sesuai (*fit*) dengan model atau tidak. Hasilnya adalah nilai-z yaitu

penyimpangan unit. Hal ini menjelaskan ketidakmungkinan dari data, yaitu signifikansinya jika data memang sesuai dengan model.

### 3.6.1. Uji Validitas

Validitas adalah ukuran sejauh mana suatu tes akurat dalam mengukur apa yang hendak diukur. Suatu instrumen dikatakan valid apabila dapat mengukur apa yang diinginkan untuk diukur dan mampu mengidentifikasi data dari variabel yang diteliti. Uji validitas pada instrumen tes diagnostik empat tingkatan pilihan majemuk dalam penelitian ini menggunakan perangkat lunak komputer WINSTEP 3.7.3 dengan memanfaatkan fasilitas *output Table 10*. Ukuran validitas instrumen ini didasarkan pada nilai *logarithm odd unit (logit)* pada *mean area outfit (MNSQ)*, *Standard Outfit Z (ZSTD)*, dan *Point Measure Correlation (Pt Mean Coor)*. Nilai *logit* adalah nilai yang dihasilkan dengan menghitung fungsi logaritmik pada perangkat lunak WINSTEP. Fungsi logit ini akan memberikan ukuran pengontrol berupa mistar pengukuran dengan rentang yang sama (Sumintono, 2018). Sumintono & Widhiarso (2018) menyebutkan bahwa informasi *item fit* dapat menjelaskan apakah item soal berfungsi secara normal atau tidak. Sementara itu, beberapa penelitian mengklaim bahwa *point-measure correlation* hanya digunakan untuk menentukan karakteristik instrumen seperti daya pembeda. Oleh karena itu, hanya skor *Outfit Mean Square (MNSQ)* dan *Outfit Z-Standard (ZSTD)* yang digunakan untuk mengukur validitas instrumen dalam penelitian ini. Nilai *Outfit Mean Square (MNSQ)* dan *Outfit Z-Standard (ZSTD)* kemudian dimasukkan ke dalam kriteria untuk menilai tingkat kesesuaian butir soal (*item fit*). Menurut Boone et al.(2014), untuk memeriksa kesesuaian butir soal (*outliers* atau *misfits*) digunakan kriteria validasi isi sebagai berikut:

- a. Rentang nilai *Outfit Mean Square (MNSQ)* yang diterima adalah  $0,5 < MNSQ < 1,5$  untuk memperlihatkan ukuran keacakan yaitu jumlah distorsi dalam sistem pengukuran;
- b. Rentang nilai *Outfit Z-Standard (ZSTD)* yang diterima adalah  $-2,0 < ZSTD < +2,0$ . Nilai *ZSTD* adalah uji-t untuk hipotesis yang menunjukkan kesesuaian data dengan model. Hasil dari *ZSTD* adalah penyimpangan unit yang menjelaskan signifikansi kesesuaian data dengan model yang diukur.

Nilai *ZSTD* sangat terpengaruh oleh ukuran sampel. Saat ukuran sampel sangat besar, maka nilai *ZSTD* dapat berada pada nilai di atas 3, sehingga nilai *ZSTD* tidak digunakan ketika ukuran sampel yang digunakan dalam pengukuran sangat besar (lebih dari 500).

Uji validitas isi pada instrumen ini juga melibatkan 7 (tujuh) orang ahli (4 orang dosen dan 3 orang guru fisika SMA) untuk memberikan pertimbangan terkait instrumen yang sedang dikembangkan. Butir soal dikatakan valid apabila Indeks Validitas Isi (IVI) lebih besar dari 0,70 (Delgado-Rico et al., 2012). Dalam menentukan IVI, setiap ahli yang memberi kriteria "sesuai tanpa revisi" diberi skor 3, "sesuai dengan revisi" diberi skor 2, dan "tidak sesuai" diberi skor 1. Hasilnya akan dihitung menggunakan Persamaan 3.1.

$$IVI = \frac{\text{Jumlah Nilai Validator}}{\text{Jumlah Seluruh Validator}} \quad (3.1.)$$

### 3.6.2. Uji Reliabilitas

Analisis reliabilitas instrumen penting dalam penelitian ini. Reliabilitas suatu instrumen menunjukkan spesifisitas dan stabilitas instrumen empat tingkatan ini. Reliabilitas mencerminkan penentuan instrumen penelitian yang digunakan untuk mengukur dan mengekstrak informasi yang diperlukan. Pengujian reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan perangkat lunak komputer WINSTEP 3.7.3 dengan memanfaatkan fasilitas ringkasan hasil statistik pada keluaran *Table 3.1*. Analisis Rasch dapat menunjukkan beberapa nilai reliabilitas, antara lain reliabilitas orang, reliabilitas butir soal, dan *alpha Cronbach*. Reliabilitas responden menunjukkan konsistensi jawaban peserta didik, reliabilitas kualitas butir soal tes dan *Cronbach's alpha* menunjukkan nilai korelasi antara orang dan butir instrumen empat tingkatan secara keseluruhan. Interpretasi dari nilai reliabilitas responden (*person reliability*) dan reliabilitas butir soal (*item reliability*) dapat dilihat pada Tabel 3.3 (Sumintono, 2018).

**Tabel 3.3** Interpretasi nilai *person reliability* dan *item reliability*

Nilai <i>person reliability</i> dan <i>item reliability</i>	Interpretasi
$0,94 \leq \text{Nilai}$	Istimewa
$0,90 \leq \text{Nilai} < 0,94$	Bagus Sekali
$0,80 \leq \text{Nilai} < 0,90$	Bagus
$0,67 \leq \text{Nilai} < 0,80$	Cukup
$\text{Nilai} < 0,67$	Lemah

Sedangkan interpretasi untuk nilai *Cronbach alpha* dapat dilihat pada Tabel 3.4 (Sumintono, 2018).

**Tabel 3.4** Interpretasi nilai *Cronbach alpha*

Nilai <i>Cronbach alpha</i>	Interpretasi
$0,8 \leq \alpha$	Bagus Sekali
$0,7 \leq \alpha < 0,8$	Bagus
$0,6 \leq \alpha < 0,7$	Cukup
$0,5 \leq \alpha < 0,6$	Jelek
$\alpha < 0,5$	Buruk

### 3.6.3. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran adalah angka yang menunjukkan tingkat kesulitan dan kemudahan suatu soal pada instrumen tersebut. Analisis tingkat kesulitan instrumen empat tingkatan pada penelitian ini menggunakan perangkat lunak komputer WINSTEP 3.7.3 dengan memanfaatkan fasilitas *output Table 13*. Keluaran *Table 13* digunakan untuk menilai tingkat kesulitan setiap butir soal berdasarkan nilai *logit* dan nilai standar deviasi (SD). Menurut Sumintono & Widhiarso (2018), terdapat empat kategori tingkat kesukaran pada instrumen *four-tier* yang dapat dilihat pada Tabel 3.5.

**Tabel 3.5** Interpretasi hasil tingkat kesukaran

Tingkat Kesukaran (TK)	Interpretasi
$0,86 < TK$	Sangat Sukar
$0,00 < TK \leq 0,86$	Sukar
$-0,86 < TK \leq 0,00$	Mudah
$TK \leq -0,86$	Sangat Mudah Sangat Mudah

### 3.6.4. Daya Pembeda

Analisis daya pembeda digunakan untuk mengetahui kemampuan soal dalam membedakan peserta didik yang berkemampuan tinggi dan rendah. Daya pembeda instrumen empat tingkatan ini dianalisis menggunakan perangkat lunak komputer WINSTEP 3.7.3 dengan memanfaatkan fasilitas keluaran *Table 10* yang akan menampilkan informasi *point-measure correlation*. Sebagaimana dibahas dalam bahasan nilai validitas instrumen, *point-measure correlation* digunakan untuk menentukan spesifisitas suatu instrumen (daya pembeda). Smiley (2015) juga

memberikan interpretasi untuk setiap nilai yang ditetapkan pada *Point Measure Correlation (Pt Mean Coor)* seperti yang terdapat pada Tabel 3.6.

**Tabel 3.6. Interpretasi nilai *Point Measure Correlation***

<i>Pt Mean Coor</i>	Interpretasi
$0,40 < ID$	Sangat baik
$0,30 < ID \leq 0,40$	Baik
$0,20 < ID \leq 0,30$	Kurang baik
$ID \leq 0,20$	Jelek