

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan instrumen tes *Four-Tier Test Simple Harmonic Motion* untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik. Oleh karena itu, metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R & D). Model penelitian yang digunakan yaitu *3D + 1I* yang terdiri dari tahap *Defining, Designing, Developing, and Implementing* (Hermita dkk, 2017).

3.2 Partisipan

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI tahun ajaran 2020-2021 pada salah satu SMA negeri di Kota Bandung. Sampel berjumlah 31 peserta didik. Sampel yang digunakan adalah kelas XI karena materi gerak harmonik sederhana telah dipelajari secara daring oleh peserta didik sebelum penelitian dilakukan. Proses pembelajaran dilakukan secara daring karena terdampak pandemi virus COVID-19.

3.3 Prosedur Penelitian

Penelitian yang dilakukan sesuai dengan tahapan pengembangan instrumen menggunakan model pengembangan *3D + 1I* yaitu *Defining, Designing, Developing, dan implementing*.

3.3.1 Tahap *defining*/mendefinisikan

Tahap awal menemukan masalah yang dijadikan topik penelitian. Kemudian melakukan kajian literatur yang telah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya. Literatur yang dikaji mengenai instrumen tes diagnostik berbentuk *four-tier* untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi gerak harmonik sederhana, hasil data penelitian diolah menggunakan pemodelan Rasch untuk menguji kelayakan instrumen yang telah dikembangkan agar dapat digunakan oleh guru/peneliti sains dalam jumlah, waktu, dan tempat yang berbeda.

3.3.2 Tahap *designing*/ merancang

Tahap selanjutnya peneliti mengadaptasi 10 soal *three-tier* materi gerak harmonik sederhana dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ropandi (2017). Instrumen soal ini berbentuk pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban dan terdiri dari 20 butir soal. Pada setiap butir soal memiliki *tier* pertama yang berisi pilihan ganda mengenai konten gerak harmonik sederhana dan *tier* selanjutnya merupakan pilihan ganda berisikan alasan memilih jawaban pada *tier* pertama. Pada instrumen *three-tier* ini ada tingkat keyakinan untuk kedua *tier* yaitu *tier* konten dan *tier* alasan. Sehingga pada *design four-tier* memberikan tingkat keyakinan secara terpisah pada *tier* konten dan *tier* alasan agar peneliti dapat menilai kebenaran terjadinya miskonsepsi (Gurel dkk, 2015) bukan karena kurangnya pengetahuan. Berikut merupakan bentuk dari instrumen soal sebelum dan setelah didesain dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 1 Desain instrumen *three-tier test*

	Pertanyaan: Mendiagnosis konsepsi peserta didik
Tingkat 1	Jawaban Pilihan: A. Alternatif pilihan jawaban pertama B. Alternatif pilihan jawaban kedua C. Alternatif pilihan jawaban ketiga D. Dan lain-lain
Tingkat 2	Alasan: A. Alternatif pilihan alasan pertama B. Alternatif pilihan alasan kedua C. Alternatif pilihan alasan ketiga D. Alternatif pilihan alasan keempat E. Dan lain-lain
Tingkat 3	Skala Penilaian Keyakinan: A. Pilihan alternatif jika “yakin” atas jawaban yang dipilih

	B. Pilihan alternatif jika “tidak yakin” atas jawaban yang dipilih
--	--

Tabel 2 Desain instrumen *four tier test*

	Pertanyaan: Mendiagnosis konsep peserta didik
Tingkat 1	Jawaban Pilihan: A. Alternatif pilihan jawaban pertama B. Alternatif pilihan jawaban kedua C. Alternatif pilihan jawaban ketiga D. Dan lain-lain
Tingkat 2	Skala Penilaian Keyakinan Pada Tingkat 1: A. Pilihan alternatif jika “yakin” atas jawaban yang dipilih B. Pilihan alternatif jika “tidak yakin” atas jawaban yang dipilih
Tingkat 3	Alasan: A. Alternatif pilihan alasan pertama B. Alternatif pilihan alasan kedua C. Alternatif pilihan alasan ketiga D. Alternatif pilihan alasan keempat Dan lain-lain
Tingkat 4	Skala Penilaian Keyakinan Pada Tingkat 3: A. Pilihan alternatif jika “yakin” atas jawaban yang dipilih B. Pilihan alternatif jika “tidak yakin” atas jawaban yang dipilih

3.3.3 Tahap *Developing/mengembangkan*

Tahap selanjutnya mengembangkan instrumen sesuai dengan desain yang telah ditetapkan sebelumnya. Hasil validasi isi yang dilakukan oleh

para ahli kemudian dianalisis menggunakan *Aiken's V*. Hal ini dilakukan untuk memastikan kevalidan instrumen sebelum digunakan untuk mengukur miskonsepsi peserta didik. Jika terdapat kekeliruan maka dilakukan revisi hingga para ahli menyetujui instrumen dengan memberikan tanda tangan. Berikut merupakan gambaran instrumen soal yang disesuaikan dengan desain dapat dilihat pada Gambar 4.

Berikut adalah Peristiwa 1 untuk menjawab soal nomor 1 & 2.

Adi, Ana, dan Ali ditugaskan oleh guru mereka untuk melakukan percobaan ayunan bandul sederhana. Dalam membuat bandul, Adi dan Ana menggunakan panjang tali yang sama yaitu sepanjang 40 cm. Sedangkan Ali menggunakan panjang tali sepanjang 30 cm. Massa bandul yang digunakan Adi, Ana, dan Ali secara berturut-turut adalah 200 g, 50 g, dan 400 g. Pada saat melakukan percobaan, ketiganya menggunakan simpangan yang sama yaitu sebesar 6 derajat.

- 1.1 Jika percobaan dilakukan selama satu menit maka Adi, Ali, dan Ana akan memperoleh data frekuensinya masing-masing. Bagaimana frekuensi relatif ketiga ayunan?
 - a. Frekuensi bandul yang dibuat oleh Adi lebih besar dibandingkan bandul Ana
 - b. Frekuensi bandul yang dibuat Adi lebih besar dibandingkan bandul Ali
 - c. Frekuensi bandul yang dibuat Ali lebih besar dibanding bandul yang dibuat Adi
 - d. Frekuensi bandul yang dibuat ketiganya sama besar
- 1.2 Apakah anda yakin dengan jawaban anda pada pertanyaan 1.1?
 - a. Ya
 - b. Tidak
- 1.3 Alasan yang paling tepat atas jawaban anda pada pertanyaan 1.1 adalah...
 - a. Semakin berat bandul maka semakin besar frekuensi bandul
 - b. Semakin ringan bandul maka semakin besar frekuensi bandul
 - c. Semakin pendek tali ayunan maka semakin besar frekuensi bandul
 - d. Semakin pendek tali ayunan maka semakin kecil frekuensi bandul
- 1.4 Apakah anda yakin dengan jawaban anda pada pertanyaan 1.2?
 - a. Ya
 - b. Tidak

Gambar 1 Contoh Instrumen *Four-Tier Test Simple Harmonic Motion* (FTT-SHM)

3.3.4 Tahap *Implementing*/menerapkan

Tahap akhir dilakukan pengambilan data. Instrumen FTT-SHM yang bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik terdiri dari 10 soal. Tes ini diujikan kepada 31 peserta didik pada salah satu

SMA negeri di kota Bandung secara online melalui *google form*. Setelah data hasil tes didapatkan, dilakukan uji kelayakan dan kualitas instrumen soal menggunakan pemodelan Rasch. Kelayakan sebuah instrumen untuk mengukur miskonsepsi dalam jumlah yang lebih besar atau dengan tingkat kemampuan yang beragam dapat diketahui melalui pemodelan Rasch. Sehingga instrumen ini tidak hanya dapat digunakan pada populasi tertentu saja tetapi juga populasi dalam jumlah, tempat, dan waktu yang berbeda. Selain itu, dilakukan analisis penggunaan instrumen tes menggunakan pengkodean (*coding*) berdasarkan 11 variabel menurut Gurel (2015) pada penelitiannya.

3.4 Jenis Data

Data yang diperoleh, dianalisis, dan digunakan dalam penelitian pengembangan ini terdiri dari satu jenis data, yaitu:

Data Kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dari data hasil uji coba untuk pengolahan informasi analisis butir soal, analisis instrumen FTT-SHM, dan menjelaskan identifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi gerak harmonik sederhana.

3.5 Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pengolahan data hasil validasi isi oleh para ahli. Dalam penelitian pengembangan instrumen validasi isi yang dilakukan oleh para ahli merupakan tahap yang wajib. Sebab dalam pelaksanaannya dibutuhkan ketepatan instrumen dalam mengukur variabel dari objek tertentu. Pengolahan data hasil validasi isi menggunakan pendekatan *Aiken's V* dengan memvalidasi setiap item soal dari para ahli.

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]}$$

dengan $s = r - I_0$

Keterangan :

r = angka yang diberikan oleh penilai

I_0 = angka penilaian validitas terendah

c = angka penilaian validitas tertinggi

n = banyaknya ahli yang melakukan penilaian

Dalam penelitian ini instrumen tes divalidasi isi oleh empat ahli ($n = 4$) dengan tiga tingkatan kategori ($c = 3$). Berdasarkan tabel probabilitas (p) dari koefisien validitas isi (V) menurut Aiken (1985) bahwa suatu butir dikatakan valid jika nilai $V \geq 1,00$ tetapi nilai koefisien V diantara 0 dan 1 pun menunjukkan bahwa satu item soal memiliki validasi isi yang tinggi.

Sedangkan mengenai validasi proses respon yang dilakukan oleh peserta didik dalam mengerjakan instrumen FTT-SHM dibahas dalam subbab analisis data menggunakan pemodelan Rasch.

3.6 Teknik Analisis Data

Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan pemodelan Rasch. Kelebihan dari analisis Rasch yaitu mampu memprediksi data yang hilang menjadi data yang lengkap berdasarkan pola respon, memiliki standar *error* untuk instrumen yang digunakan sehingga dapat meningkatkan ketepatan pengukuran, dan kalibrasi dapat dilakukan dalam pemodelan Rasch secara sekaligus yaitu skala pengukuran, responden, dan butir soal. Oleh karena itu, analisis yang akan dilakukan adalah analisis butir soal, analisis instrumen tes pengembangan, dan analisis *peta wright* (*person-item map*).

3.6.1 Analisis Butir Soal

Pada analisis model Rasch dapat melihat tingkat kesesuaian butir (*item fit*). *Item fit* menjelaskan butir soal tersebut berfungsi normal melakukan pengukuran atau tidak. Jika didapatkan suatu soal tidak *fit*, maka diindikasikan bahwa terjadi miskonsepsi pada peserta didik terhadap butir soal tersebut (Sumitono & Widhiarso, 2015). Menurut Boone dkk (2014) dalam Sumitono & Widhiarso (2015) kriteria yang digunakan untuk memeriksa kesesuaian butir soal (*outlier* atau *misfits*) adalah

- a. Nilai *outfit mean square* (MNSQ) yang diterima: $0,5 < MNSQ < 1,5$

- b. Nilai *outfit Z-standard* (ZSTD) yang diterima: $-2,0 < ZSTD < +2,0$
- c. Nilai *point measure correlation* (PT Mean Corr) yang diterima: $0,4 < PT\ Mean\ Corr < 0,85$

Nilai PT Mean Corr dapat melihat daya pembeda untuk membedakan individu yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah (Planinic dkk, 2019).

3.6.2 Analisis Instrumen Tes Pengembangan

Summary statistics memberikan informasi secara keseluruhan mengenai kualitas pola respon peserta didik, kualitas instrumen yang digunakan maupun interaksi antara *person* dan *item*. Maka dalam analisis Rasch/ pemodelan Rasch dapat diketahui nilai dari *person reliability* dan *item reliability*. *Person reliability* seperti *test reliability* pada CTT (*Classical Test Theory*) dan *item reliability* tidak ada di CTT (Planinic dkk, 2019). Penting untuk ditekankan bahwa tingginya nilai *reliability* tidak perlu secara langsung menyatakan kualitas dari tes ini bagus. Tingginya *reliability* secara sederhana menyatakan bahwa nilai tes dapat dilakukan tetapi makna dari nilai *reliability* berbeda-beda (Planinic dkk, 2019). Nilai *person reliability* dan *item reliability* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 3 Nilai Person Reliability dan Item Reliability

Nilai	Interpretasi
$Nilai > 0,94$	Istimewa
$0,91 < Nilai < 0,94$	Bagus Sekali
$0,80 < Nilai < 0,90$	Bagus
$0,67 < Nilai < 0,80$	Cukup
$Nilai < 0,67$	Lemah

3.6.3 Analisis Peta Wright (Person-Item map)

Peta *Wright (Person-Item Map)* adalah peta yang menggambarkan sebaran kemampuan peserta didik/responden dan sebaran tingkat kesulitan soal dengan skala yang sama (Sumintono & Widhiarso, 2015). Dalam menggunakan *wright map* dapat menunjukkan penargetan tes ke sampel sebaik penargetan setiap item ke individu (Planinic dkk, 2019). Di bagian kiri dalam peta *wright* menggambarkan abilitas peserta didik. Peserta didik dengan nilai *logit* tinggi menunjukkan tingkat kecerdasan yang tinggi sedangkan peserta didik dengan nilai *logit* rendah menunjukkan tingkat kecerdasan yang rendah. Adapun bagian kanan dalam peta *wright* menjelaskan sebaran nilai *logit* butir. Soal dengan nilai *logit* tinggi bermakna probabilitas peserta didik yang mengerjakan soal dengan benar sangat kecil sedangkan soal dengan nilai *logit* rendah bermakna probabilitas peserta didik yang mengerjakan soal tersebut dengan benar sangat besar.

3.7 Analisis Data Hasil Penggunaan Tes

Instrumen yang digunakan adalah *four-tier diagnostic test* yang terdiri dari beberapa konsep dalam memahami materi gerak harmonik sederhana. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini merupakan adopsi dan pengembangan instrumen dari penelitian sebelumnya oleh Ropandi (2017) mengenai *three-tier diagnostic test* untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik. Dalam mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik maka data yang dihasilkan pada tes uji coba instrumen dilakukan pengkodean (*coding*) berdasarkan 11 variabel menurut Gurel (2017). Berikut daftar variabel dan deskripsi bagaimana variabel tersebut didapatkan pada Tabel 7.

Tabel 4 Daftar Nama variabel beserta coding

Variabel		<i>Coding</i>
Skor Benar	<i>Correct only first</i> (COR1)	Jawaban benar hanya pada <i>tier</i> perama per item diberi kode '1' dan jika tidak '0'.

	<i>Correct only third</i> (COR3)	Jawaban benar hanya pada <i>tier</i> ketiga per item diberi kode '1' dan jika tidak '0'
	<i>Correct first and third</i> (COR1&3)	Jawaban benar pada <i>tier</i> pertama dan ketiga per item diberi kode '1' dan jika tidak '0'
	<i>Correct all four</i> (COR1-4)	Jawaban benar pada <i>tier</i> pertama dan ketiga dan 'yakin' pada <i>tier</i> kedua dan keempat diberi kode '1' jika tidak '0'
Skor miskonsepsi	<i>Misconception only first</i> (MISCI)	Pilihan alternatif yang menunjukkan setiap miskonsepsi hanya pada <i>tier</i> pertama diberi kode '1' dan jika tidak '0'. Kemudian rata-rata untuk setiap kesalahpahaman dihitung dengan mempertimbangkan jumlah item yang menilai mereka.
	<i>Misconception only third</i> (MISC3)	Pilihan alternatif yang menunjukkan setiap miskonsepsi hanya pada <i>tier</i> ketiga diberi kode '1' dan jika tidak '0'. Kemudian rata-rata untuk setiap miskonsepsi dihitung dengan mempertimbangkan jumlah item yang menilai mereka.

	<i>Misconception first and third (MISC1&3)</i>	Pilihan alternatif yang menunjukkan miskonsepsi pada <i>tier</i> pertama dan ketiga diberi kode '1' dan jika tidak '0'. Kemudian rata-rata untuk setiap miskonsepsi dihitung dengan mempertimbangkan jumlah item yang menilai mereka.
	<i>Misconception all four (MISC1-4)</i>	Pilihan alternatif yang menunjukkan miskonsepsi pada <i>tier</i> pertama dan ketiga dan 'yakin' pada <i>tier</i> kedua dan keempat diberi kode '1' dan jika tidak '0'. Kemudian rata-rata untuk setiap miskonsepsi dihitung dengan mempertimbangkan jumlah item yang menilai mereka.
Skor keyakinan	<i>First confidence (CONF1)</i>	Memilih 'yakin' pada <i>tier</i> kedua per item diberi kode '1' dan jika tidak '0'.
	<i>Second confidence (CONF2)</i>	Memilih 'yakin' pada <i>tier</i> keempat per item diberi kode '1' dan jika tidak '0'.
	<i>Both confidences (CONF1&2)</i>	Memilih 'yakin' pada <i>tier</i> kedua dan keempat per item diberi kode '1' dan jika tidak '0'

Sebelas variabel ini digunakan untuk setiap responden yang menjawab sesuai dengan kunci jawaban dan responden yang menjawab pilihan alternatif

yang mengindikasikan miskonsepsi. Penjumlahan sepanjang baris adalah skor dari responden berdasarkan pada tingkat keyakinan sedangkan penjumlahan sepanjang kolom adalah jumlah skor per item berdasarkan tingkat keyakinan dari seluruh responden.

Wira Rahmawati, 2021

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN FOUR-TIER TEST SIMPLE HARMONIC MOTION (FTT-SHM) UNTUK
MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI PESERTA DIDIK PADA MATERI GERAK HARMONIK SEDERHANA**

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