

### BAB III METODE PENELITIAN

#### A. Jenis Penelitian

Penelitian ini berjenis *cross sectional survey*. Robert Groves, seorang ahli survey terkemuka mengatakan “survey menghasilkan informasi yang secara alami bersifat statistik”. Survey merupakan bentuk dasar kuantitatif<sup>1</sup>. Dengan kuantitatif memungkinkan peneliti untuk mengumpulkan data numerik melalui analisis statistik dari sampel menggunakan instrumen yang ditetapkan.

Penelitian survey merupakan penelitian yang menggunakan kuesioner sebagai instrumen penelitian. Kuesioner merupakan lembaran yang berisi beberapa pertanyaan dengan struktur yang baku<sup>2</sup>, dalam penelitian ini kuesioner tersebut berbentuk instrumen *Six Tier Diagnostic Test* (STDT). Penelitian survey bertujuan untuk mendokumentasikan variabel yang diteliti secara deskriptif<sup>3</sup>. Metode survey digunakan untuk mendapatkan data dari tempat tertentu yang alamiah (tidak buatan), peneliti hanya melakukan perlakuan dalam pengumpulan data seperti mengedarkan kuesioner, test wawancara terstruktur<sup>4</sup>, artinya dalam pelaksanaan survei, kondisi penelitian tidak dimanipulasi oleh peneliti. Jenis survey yang digunakan adalah *cross sectional survey* yang berarti penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan dalam satu waktu tertentu<sup>5</sup>.

Pemilihan desain *cross-sectional survey* dilakukan untuk mengukur pemahaman konsep siswa dari sejumlah sampel yang ditetapkan. Hal ini menjadi pertimbangan

---

<sup>1</sup> F.C. Susila Adiyanta, “Hukum dan Studi Penelitian Empiris: Penggunaan Metode Survey sebagai Instrumen Penelitian Hukum Empiris,” *Administrative Law and Governance Journal* 2, no. 4 (2019): 697–709, <https://doi.org/10.14710/alj.v2i4.697-709>.

<sup>2</sup> Priyono, *Metode Penelitian Kuantitatif*, Zifatama Publishing (Sidoarjo: Zifatama Publishing, 2016), 43.

<sup>3</sup> Sumintono dan Widhiarso, *Aplikasi Pemodelan Rasch pada Assessment Pendidikan*, 8.

<sup>4</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*, cetakan ke (Bandung: Alfabeta, 2018).

<sup>5</sup> Priyono, *Metode Penelitian Kuantitatif*, 39.

bahwa desain *cross sectional survey* merupakan desain survey yang populer digunakan dalam pendidikan dan digunakan untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan dengan kelebihan dapat menyajikan informasi dalam waktu singkat.

## B. Setting Penelitian

Penelitian ini dilakukan di sekolah MTs Ibtidaul Falah yang berlokasi di Kota Kudus, Kecamatan Dawe Desa Samirejo. Waktu penelitian dilakukan pada tahun pelajaran 2020/2021 semester genap. Pemilihan sekolah dan waktu penelitian dilakukan berdasarkan pertimbangan:

1. Jumlah mata pelajaran di Madrasah Tsanawiyah Ibtidaul Falah yang cukup banyak seperti pelajaran umum dan mata pelajaran agama (salaf dan PAI). Pembelajaran salafiyah pada madrasah ini sejalan dengan salah satu tujuan pendidikan MTs Ibtidaul Falah yaitu melestarikan budaya membaca dan mengamalkan kitab-kitab salafiyah. Dengan begitu perlu dilakukan penelitian untuk mengungkap penguasaan konsep siswa pada mata pelajaran IPA pada topik klasifikasi materi dan perubahannya (KMP) dikarenakan beban mata pelajaran yang banyak tersebut.
2. Waktu penelitian ditetapkan pada semester 2 dengan pertimbangan bahwa topik KMP merupakan topik/materi yang dipelajari pada jenjang kelas 7 semester 1 yang mana pemilihan waktu penelitian di semester 2 ini mendukung penelitian ini karena terkait dengan variabel yang telah ditetapkan oleh peneliti.

## C. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII, VIII, dan IX pada tahun ajaran 2020/2021. Populasi siswa sebanyak 160 siswa. Penentuan sampel dipilih dengan teknik *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* adalah teknik yang ditetapkan secara sengaja oleh peneliti<sup>6</sup>. Penggunaan teknik *purposive sampling* dengan

---

<sup>6</sup> Amir Hamzah dan Lidia Susanti, *Metode Penelitian Kuantitatif* (Malang: Literasi Nusantara, 2020), 68.

pertimbangan kebutuhan data yang mencakup perbedaan jenjang kelas, gender dan gaya belajar siswa. Sampel dipilih dengan mempertimbangkan keterwakilan dari ketiga hal tersebut. Jumlah sampel pada penelitian ini sebanyak 111 siswa. Penetapan jumlah sampel pada penelitian ini mengacu pada metode yang dikembangkan Isac dan Michael<sup>7</sup> dengan taraf kesalahan yang digunakan yaitu 5%. Sampel dipetakan pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1. Sampel Populasi**

Kelas	Jumlah	V	K	A	L	P
7	36	13	7	16	10	26
8	37	17	6	14	12	25
9	38	20	9	9	16	22
<b>Total</b>	<b>111</b>		<b>111</b>		<b>111</b>	

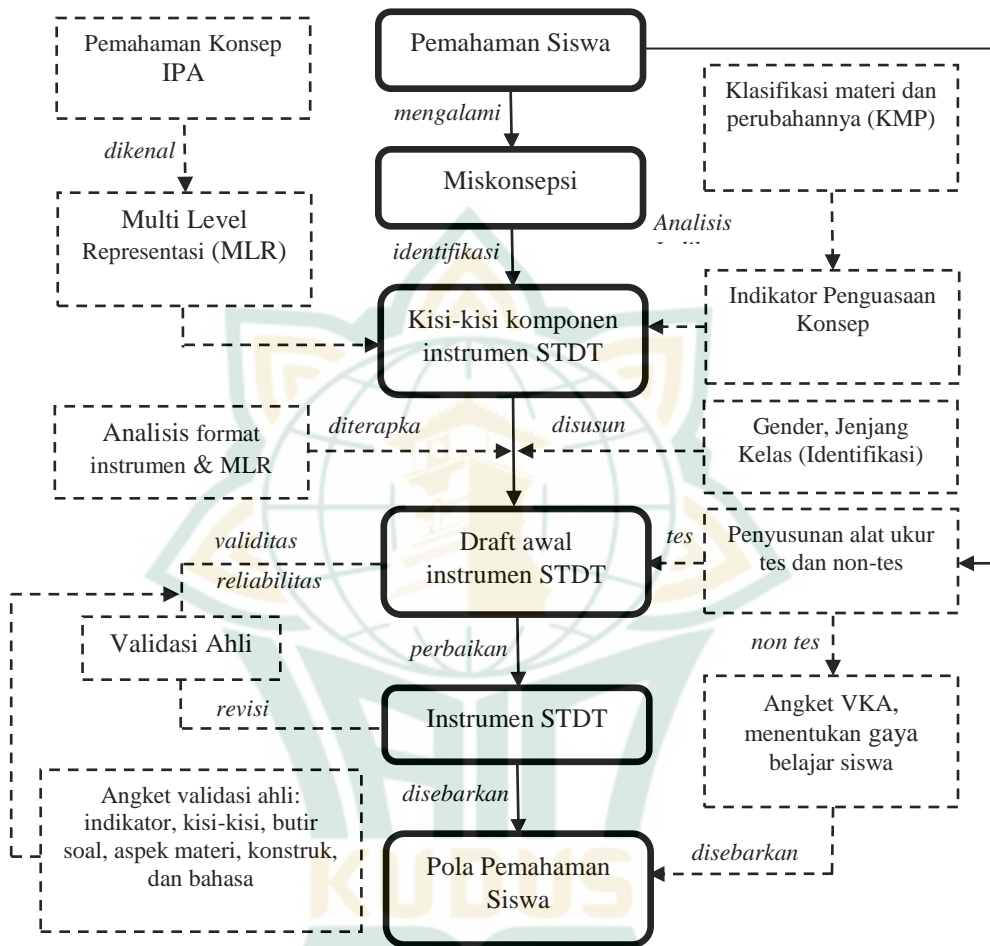
#### D. Desain Penelitian

Desain dalam penelitian ini termasuk dalam desain penelitian deskriptif kuantitatif menggunakan pendekatan non eksperimen. Penelitian non eksperimen salah satunya berjenis penelitian survey<sup>8</sup> yang bertujuan untuk mendokumentasi variabel yang diteliti secara deskriptif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemahaman konsep siswa pada topik klasifikasi materi dan perubahannya dengan menggunakan instrumen STDT. Pemahaman konsep merupakan proses pemaparan suatu fakta atau konsep IPA secara rinci, melalui pengamatan dan percobaan. Konsep dalam IPA terbagi menjadi tiga level representasi diantaranya level mikroskopis, sub-mikroskopis dan simbolik. Bentuk penguasaan konsep yang baik ditunjukkan dengan ketercapaiannya pada semua level representasi. Pemahaman siswa dalam hal ini didasarkan pada jenjang kelas, gender dan juga gaya belajar siswa. Secara keseluruhan desain penelitian disajikan dalam Gambar 3.1.

<sup>7</sup> Hamzah dan Susanti, 74.

<sup>8</sup> Sumintono dan Widhiarso, *Aplikasi Model Rasch untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*, 8.

**Gambar 3.1. Desain Penelitian**



**E. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan instrumen yang dibedakan menjadi dua yaitu: instrumen non-tes dan instrumen tes.

1. Instrumen non-tes yang digunakan berupa angket gaya belajar siswa yang difungsikan untuk mengelompokkan siswa menjadi kategori siswa dengan gaya belajar visual, siswa dengan gaya belajar kinestetik dan siswa dengan gaya belajar auditori. Penyusunan angket gaya belajar diadaptasi dari

penelitian yang dilakukan Peng dan Maula<sup>9</sup>. Angket ini berisi 30 butir pernyataan. Pernyataan disusun dari indikator /karakteristik gaya belajar dipaparkan dalam Tabel 3.2.

**Tabel 3.2. Dimensi Gaya Belajar**

<b>Dimensi</b>	<b>Karakteristik</b>	<b>Butir Angket</b>
Visual	Lebih mudah untuk memproses informasi dalam bentuk tampilan visual seperti instruksi tertulis, catatan, diagram, dan gambar.	7
	Lebih sering menggunakan catatan yang lengkap untuk menyerap informasi dan lebih mudah memahami instruksi tertulis daripada instruksi lisan.	3
Kinestetik	Lebih sering menggunakan catatan yang lengkap untuk menyerap informasi dan lebih mudah memahami instruksi tertulis daripada instruksi lisan.	8
	Lebih mudah menyaring intisari materi pembelajaran sebelum membacanya secara detail.	2
Auditori	Lebih mudah untuk memproses informasi bentuk non visual seperti penjelasan lisan, diskusi, dan menyimak apa yang orang lain katakan.	10
Jumlah		30

<sup>9</sup> Lim Lung Peng, "Applying Learning Style in Instructional Strategies," *Centre for Development of Teaching and Learning* 5, no. 7 (2002); Faizatin Qisthi Maula, "Gaya Belajar Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Boja pada Mata Pelajaran IPA Biologi" (Universitas Negeri Semarang, 2017).

2. Instrumen tes yang digunakan pada penelitian ini merupakan tipe *Six Tier Diagnostic Test* (STDT). Instrumen ini merupakan bentuk tes diagnostik bertingkat yang dipadukan dengan multiple level representasi (MLR) diantaranya level makroskopis, submikroskopis dan simbolik. STDT merupakan tes yang digunakan untuk mengukur penguasaan konsep atau pemahaman siswa pada tiap level representasi.

Dalam penyusunan item tes STDT peneliti merujuk pada Buku Guru Ilmu Pengetahuan Alam<sup>10</sup> implementasi kurikulum 2013 dengan kompetensi dasar 3.3 Menjelaskan Konsep Campuran dan Zat Tunggal (Unsur dan Senyawa), Sifat Fisika dan Kimia dalam Kehidupan Sehari-Hari, sehingga didapatkan indikator untuk menyusun item tes. Instrumen STDT ini terdiri dari 9 paket dengan masing-masing paket terdiri dari 6 pertanyaan (3 pertanyaan konsep berlevel representasi dan 3 pertanyaan keyakinan siswa dalam menjawab pertanyaan konsep). Berikut ditampilkan indikator penyusunan test pada Tabel 3.3.

---

<sup>10</sup> Widodo, Rachmadiarti, dan Hidayati, *Buku Guru Ilmu Pengetahuan Alam*.

Tabel 3.3. Indikator Penyusunan Item Tes

Indikator	Paket	Butir Tes Konsep	Butir Keyakinan
3.3.1 Menggolongkan karakteristik materi pada tiap level representasi	1, 2, 3, 4	P1T1, P1T3, P1T5 P2T1, P2T3, P2T5, P3T1, P3T3, P3T5 P4T1, P4T3, P4T5	P1T2, P1T4, P1T6 P2T2, P2T4, P2T6, P3T2, P3T4, P3T6 P4T2, P4T4, P4T6
3.3.2 Menjelaskan perbedaan unsur senyawa dan campuran pada tiap level representasi	5, 6, 7	P5T1, P5T3, P5T5 P6T1, P6T3, P6T5 P7T1, P7T3, P7T5	P5T2, P5T4, P5T6 P6T2, P6T4, P6T6 P7T2, P7T4, P7T6
3.3.3 Menjelaskan metode pemisahan campuran pada tiap level representasi	8, 9	P8T1, P8T3, P8T5 P9T1, P9T3, P9T5	P8T2, P8T4, P8T6 P9T2, P9T4, P9T6
<b>Total</b>			<b>54</b>

#### F. Uji Validitas dan Reliabilitas

Pengujian validitas tes dilakukan pada validitas isi, validitas dan reliabilitas empiris dan validitas konstruk. Dalam bagian ini dijelaskan pada validitas isi. Validitas dan reliabilitas empiris dan validitas konstruk dijelaskan pada bagian keefektifan instrumen. Validitas isi merupakan validitas yang diestimasi lewat pengujian terhadap isi tes dengan analisis rasional atau lewat *professional judgement*. Adapun bentuk angketnya berupa:

##### 1. Angket Validasi Ahli

Validasi ini dilakukan dengan menyampaikan indikator, kisi-kisi, butir instrumen serta item aspek

(materi, konstruksi dan bahasa) dalam lembar angket validasi ahli. Tugas ahli adalah memberikan persetujuan kesesuaian butir soal berdasar aspek materi, konstruksi dan bahasa. Proses ini disebut dengan validasi isi dengan mempertimbangkan penilaian ahli (*expert judgement*)<sup>11</sup>.

Dalam penelitian ini jumlah ahli yang menelaah instrumen sebanyak 3 ahli, yaitu 2 dosen bidang keilmuan IPA dari IAIN Kudus dan 1 dosen bidang keilmuan IPA dari IAIN Salatiga. Jumlah butir dalam angket yang ditelaah oleh ahli sebanyak 27 butir dengan 9 aspek (materi, konstruksi dan bahasa). Total data yang didapat  $27 \text{ butir} \times 3 \text{ ahli} \times 9 \text{ aspek} = 729 \text{ data}$ . Kemudian data mentah tersebut diolah dengan menggunakan program excel untuk mencari validitas butir.

a. Validitas Aiken's

Validitas isi ditentukan melalui kesepakatan para ahli dengan bidang keilmuan yang sesuai. Instrumen pengukuran dianggap valid jika ahli (*expert*) meyakini bahwa instrumen tersebut mengukur penguasaan kemampuan yang didefinisikan dalam domain, juga konstruk psikologi yang diukur. Untuk mengetahui kesepakatan ini, dapat menggunakan indeks validitas yang diusulkan oleh Aiken<sup>12</sup>.

Rumus indeks validitas butir yang diusulkan Aiken sebagai berikut: 
$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

Keterangan :

V = indeks kesepakatan rater mengenai validitas butir

s = r-l<sub>0</sub>

r = penilaian rater

l<sub>0</sub> = angka penilaian validitas terendah

n = jumlah penilai

c = angka penilaian validitas tertinggi

<sup>11</sup> Heri Retnawati, *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian (Panduan Peneliti, Mahasiswa, dan Psikometri)* (Yogyakarta: Parama Publishing, 2016), 5.

<sup>12</sup> Retnawati, 5.

## G. Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan teknik analisis data kuantitatif dengan *rasch* model dan tabel keputusan dari instrumen STDT. Dalam analisis ini digunakan tiga software penting yaitu: Ms. Excel, NotePad, dan Winstep.

### 1. Angket Gaya Belajar

Hasil angket dianalisis dengan deskriptif statistik untuk melihat karakteristik responden (siswa dengan gaya belajar visual, kinestetik dan auditori). Hasil analisis kemudian difungsikan lebih lanjut untuk pengelompokan responden dalam analisis STDT.

### 2. Analisis Instrumen STDT

Hasil jawaban siswa dimasukkan kedalam program Ms. Excel, kemudian diolah dibantu dengan program NotePad dalam menyesuaikan perintah sebelum dimasukkan ke *Winsteps*. Setelah itu hasil pengolahan dianalisis menggunakan program *Winsteps* versi 4.4.7 yang dikembangkan oleh Linacre. Data yang dihasilkan dari Instrumen STDT berupa data politomi yaitu pada tingkat 1 & 3 terdapat 4 pilihan jawaban (ABCD) yang mempunyai satu pilihan benar, pada tingkat 5 jawaban siswa berupa gambar yang nantinya dikategorikan menjadi 2 pilihan (*Connected, Unconnected*). Dengan hasil jawaban yang seperti itu tentu tidak memungkinkan untuk menganalisis sesuai dengan data dikotomi. Analisisnya menggunakan Model Kredit Parsial (PCM) yang merupakan pengembangan dari model *rasch* butir dikotomi yang diterapkan pada butir politomi. Model *rasch* butir dikotomi yang hanya berisi satu parameter lokasi butir kemudian dikembangkan dengan menjabarkan lokasi butir menjadi beberapa kategori. Pengembangan ini dinamakan dengan karakteristik fungsi operasi (*operating characteristic functions/OCFs*) yang didefinisikan dengan persamaan<sup>13</sup>:

---

<sup>13</sup> Sumintono dan Widhiarso, *Aplikasi Model Rasch untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*, 147.

$$P_{i1}(\theta) = \frac{P_{i1}(\theta)}{P_{i0} + P_{i1}(\theta)} = \frac{\exp(\theta_n - \vartheta_n)}{1 + \exp(\theta_n - \vartheta_n)}$$

Keterangan:

$\theta_n$  = level *trait* individu (lokasi *trait* individu pada kontinum *trait* laten)

$\vartheta_n$  = parameter lokasi butir (menunjukkan probabilitas memperoleh skor 0 dan 1 sama)

OCFs menjadi prototipe pengembangan model *rasch* untuk butir politomi. Jika  $i$  adalah butir politomi dengan kategori skor 0,1,2 ...,m, probabilitas dari individu  $n$  skor  $x$  pada butir  $I$  yang nantinya digambarkan dalam *category response function* (CRF) diwujudkan dalam persamaan berikut<sup>14</sup>:

$$P_{ix}(\theta) = \frac{\exp[\sum_{j=0}^x (\theta_n - \vartheta_{ij})]}{\sum_{r=0}^{m_i} \left[ \exp[\sum_{j=0}^r (\theta_n - \vartheta_{ij})] \right]}$$

Keterangan:

$\theta_n$  = level *trait* individu (lokasi *trait* individu pada kontinum *trait* laten)

$\vartheta_{ij}$  = persimpangan garis antarkategori ( $j$ ) pada butir ( $i$ )

#### a. Keefektifan Instrumen Pengukuran

Hasil keefektifan instrumen pengukuran dilihat dari hasil analisa validitas isi, validitas dan reliabilitas empiris, dan validitas konstruk sebagai berikut:

##### 1) Validitas Isi

Analisa validitas isi menggunakan teknik validitas aikens. Dengan kriteria nilai validitas yaitu dibawah 0,4 (rendah), 0,4-0,8 (sedang) dan diatas 0,8 (tinggi)<sup>15</sup>.

##### 2) Validitas dan Reliabilitas

###### a) Reliabilitas Empiris

Untuk melihat reliabilitas empiris digunakan fungsi winstep yaitu *summary statistics* karena pada fungsi

<sup>14</sup> Sumintono dan Widhiarso, 147-148.

<sup>15</sup> Retnawati, *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian (Panduan Peneliti, Mahasiswa, dan Psikometri)*, 31.

ini memberikan informasi secara keseluruhan. Untuk melihat reliabilitas empiris dengan menggunakan alfa cronbach (KR-20). Kriteria nilai alpha cronbach yaitu 0,5-0,6 (jelek), 0,6-0,7 (cukup), 0,7-0,8 (bagus)<sup>16</sup>. Dalam rasch juga disediakan nilai reliabilitas lain seperti *person and item reliability*. Nilai *person reliability* digunakan untuk melihat konsistensi jawaban responden, sedangkan *item reliability* untuk mengetahui kualitas item-item dalam instrumen. Adapun kriteria untuk *pearson and item reliability* terdapat pada Tabel 3.4.

**Tabel 3.4. Kriteria *person and item reliability***

Nilai	Kriteria
$P < 0,67$	Lemah
$0,67 \leq P < 0,80$	Cukup
$0,81 \leq P < 0,90$	Bagus
$0,91 \leq P < 0,94$	Bagus sekali
$P \geq 0,94$	Istimewa

#### b) Validitas Empiris

Langkah selanjutnya membuktikan validitas empiris menggunakan uji *fit item test* untuk memastikan bahwa semua item sudah sesuai dengan *rasch* model. Butir atau item yang *valid/fit* minimal memenuhi salah satu kriteria. Kriteria yang digunakan adalah:

- i) Nilai *Outfit Mean Square* (MNSQ) yang diterima:  $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$ .

<sup>16</sup> Sumintono dan Widhiarso, *Aplikasi Model Rasch untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*, 112.

- ii) Nilai *Outfit Z-Standard* (ZSTD) yang diterima:  $-2,0 < ZSTD < +2,0$ .
- iii) Nilai *Point Measure Correlation* (PTMEA Corr):  $0,4 < PTMEA < 0,85$ .

**c) Validitas Konstruk**

Untuk mengetahui validitas konstruk digunakan fungsi pada *winsteps* yaitu fungsi *item dimensionality*. Validitas konstruk dilihat dari nilai *raw variance explained by measures* dan *unexplaine variance*. Kriteria nilai *raw variance* minimal yang diterima adalah 20% dan *unexplaine variance* lebih bagus dibawah 15%.<sup>17</sup>

**d) Wright Map: Person Map Item**

Bagian ini untuk mengukur konsistensi tingkat kesulitan item dan kemampuan (*ability*) siswa. Dalam bagian ini dapat dilihat persebaran person ataupun butir soal dari yang mempunyai nilai logit tinggi (diatas nol) ke nilai logit rendah. Nilai logit tinggi menandakan person memiliki abilitas tinggi, dan berarti juga untuk item memiliki tingkat kesukaran yang tinggi.

**b. Perbedaan Pemahaman Konseptual Topik KMP dengan *Person DIF plot* (Jenjang Kelas, Gender, Gaya Belajar)**

Bagian ini untuk mengukur kesenjangan pemahaman konseptual siswa pada topik KMP dengan mengelompokkan siswa berdasarkan

---

<sup>17</sup> Hana Bunga Ghieny, Harun Imansyah, dan Winny Liliawati, "Karakterisasi Instrumen Sustainability Consciousness Pada Topik Energi Dengan Analisis Model Rasch" 6, no. 1 (2021).

jenjang kelas, gender dan gaya belajar siswa. Suatu pengukuran yang valid, salah satu ukurannya adalah instrumen dan butir-butir soal yang digunakan tidak mengandung bias. Suatu instrumen atau butir soal disebut bias jika didapati bahwa salah satu individu dengan karakteristik tertentu lebih diuntungkan dibandingkan individu dengan karakteristik lain, misalnya butir soal yang lebih mudah dijawab oleh siswa laki-laki dibandingkan perempuan, yang hal ini menunjukkan adanya butir soal yang bias gender. Dalam pemodelan *rasch* untuk mendeteksi bias ini disebut dengan deteksi DIF (*Differential Item Function* atau keberfungsian butir diferensial). Informasi yang menampilkan hal ini dari menu utama program *Winsteps*: **Output Table**, pilih **Table 30. Item DIF**. Suatu butir soal dikatakan mengandung bias jika didapati nilai probabilitas butirnya yang berada di bawah 5% (0,05) dan jika menggunakan analisa pola grafik butir bias ditandai dengan grafik kategori yang menyimpang (batas atas dan batas bawah).

**c. Pola Respon Jawaban Berdasar Tabel Keputusan Instrumen STDT**

Penentuan pola pemahaman menggunakan analisis secara manual. Hasil jawaban mentah siswa diolah dengan mengoreksi semua paket yang terdiri 6 tingkatan soal. Tingkat 1, 3 yaitu tingkat soal untuk level Makroskopis dan Sub-mikroskopis dikoreksi dengan mencocokkan jawaban benar. Tingkat 5 yaitu tingkat menggambar, hasil gambar disesuaikan dengan dengan kategori gambar siswa pada Tabel 3.5, ini juga dapat digunakan untuk melihat persebaran pemahaman konsep siswa berdasar kategori gambar. Kategori gambar diadaptasi dari

penelitian yang dilakukan oleh Dikmenil (2010) & Kose (2008)<sup>18</sup>.

Hasil pengolahan kemudian dimasukkan kedalam program MS. Excel untuk dianalisis pola pemahaman siswa dengan Tabel 3.6. Kombinasi jawaban dan keyakinan dikembangkan dari penelitian yang dilakukan Anam (2019), Dikmenli (2010) & Kose (2008) agar dapat digunakan pada instrumen *six-tier diagnostic test*. Hasil berupa *Decision Table for STDT* yang dipaparkan dalam Tabel 3.7 agar mudah dalam pengambilan keputusan pola pemahaman siswa.

**Tabel 3.5. Kategori Gambar Siswa**

No.	Kategori	Penjelasan	Note
1.	SD	Responden memberikan gambar lengkap dan sesuai dengan konsep ilmiah.	<b>SC:</b> Scientific Drawing, <b>PD:</b> Partial Drawing, <b>MD:</b> Misconception Drawing, <b>UD:</b> Undefined Drawing, <b>NMD:</b> Non-
2.	PD	Responden memberikan visualisasi yang hampir dekat dengan konsepsi ilmiah dengan sedikit kekurangan dalam visualisasi.	
3.	MD	Responden memberikan visualisasi yang kurang tepat atau berbeda dengan konsepsi ilmiah tetapi mereka menggambar visualisasi pada tingkat sub-mikroskopik.	

<sup>18</sup> Musa Dikmenli, "Misconceptions of cell division held by student teachers in biology: A drawing analysis," *Scientific Research and Essays* 5, no. 2 (2010): 235–47; Sacit Köse, "Diagnosing student misconceptions: Using drawings as a research method," *World Applied Sciences Journal* 3, no. 2 (2008): 283–93, [http://idosi.org/wasj/wasj3\(2\)/20.pdf](http://idosi.org/wasj/wasj3(2)/20.pdf); Anam et al., "Developing a five-tier diagnostic test to identify students' misconceptions in science: an example of the heat transfer concepts."

4.	UD	Responden memberikan visualisasi yang tidak dapat dimengerti meskipun visualisasi yang diberikan adalah pada tingkat sub-mikroskopik.
5.	NMD	Responden memberikan visualisasi tetapi tidak pada tingkat sub-mikroskopik
6.	ND	Responden tidak memberikan gambaran sama sekali atau hanya menuliskan jawaban mereka.

**Tabel 3.6. Kombinasi jawaban, keyakinan *six tier diagnostic test***

No.	Keputusan	Penjelasan
1.	Konsepsi ilmiah (Scientific Conception)	Responden memberikan jawaban yang benar ditingkat makroskopik dan sub mikroskopik, yakin pada jawaban mereka dan gambar sesuai dengan konsepsi ilmiah.
2.	Hampir Konsepsi Ilmiah (Almost Scientific Conception)	Responden memberikan jawaban yang benar ditingkat makroskopik dan sub-mikroskopik, yakin pada jawaban mereka. Namun gambarnya tidak sepenuhnya sesuai dengan konsepsi ilmiah atau tidak terkait erat dengan penjelasan.
3.	Kurang Percaya Diri (Lack of Confidence)	Responden memberikan jawaban yang benar pada tingkat makroskopik ke sub-mikroskopik dan gambar sesuai dengan konsepsi ilmiah, namun mereka tidak yakin dengan jawaban yang diberikan.
4.	Kurang Pengetahuan (Lack of Knowledge)	Responden memberikan jawaban yang sebagian benar pada tingkat makroskopik atau sub-mikroskopik mereka mungkin meyakinkan atau tidak dengan jawabannya. Sebagian gambar

No.	Keputusan	Penjelasan
		sesuai dengan konsepsi ilmiah.
5.	Kesalahpahaman (Misconception)	Responden memberikan jawaban yang benar atau salah di tingkat makroskopik dan tingkatan sub-mikroskopik, mereka yakin pada jawaban mereka . Namun gambar mereka tidak sesuai dengan konsepsi ilmiah.
6.	Tidak memiliki konsepsi (Have No Conception)	Responden memberikan jawaban yang salah disetiap tingkat. Tiak memiliki kepercayaan diri dengan jawaban gambar tidak memenuhi konsepsi ilmiah.

**Tabel 3.7. Kombinasi jawaban dan keputusan Instrumen STDT**

No	Tier 1	Tier 2	Tier 3	Tier 4	Tier 5	Tier 6	Deciss.
1	Benar	Yakin	Benar	Yakin	Connected	Yakin	SC
2	Benar	Yakin	Benar	Yakin	Connected	Tidak	LC
3.	Benar	Yakin	Benar	Yakin	Unconnected	Yakin	ASC
4.	Benar	Yakin	Benar	Yakin	Unconnected	Tidak	MSC
5.	Benar	Yakin	Benar	Tidak	Connected	Yakin	LK
6.	Benar	Yakin	Benar	Tidak	Connected	Tidak	LC
7.	Benar	Yakin	Benar	Tidak	Unconnected	Yakin	LK
8.	Benar	Yakin	Benar	Tidak	Unconnected	Tidak	LK
9.	Benar	Yakin	Salah	Yakin	Connected	Yakin	MSC
10.	Benar	Yakin	Salah	Yakin	Connected	Tidak	LK
11.	Benar	Yakin	Salah	Yakin	Unconnected	Yakin	MSC
12.	Benar	Yakin	Salah	Yakin	Unconnected	Tidak	LK
13.	Benar	Yakin	Salah	Tidak	Connected	Yakin	LK
14.	Benar	Yakin	Salah	Tidak	Connected	Tidak	LK
15.	Benar	Yakin	Salah	Tidak	Unconnected	Yakin	MSC
16.	Benar	Yakin	Salah	Tidak	Unconnected	Tidak	MSC
17.	Benar	Tidak	Benar	Yakin	Connected	Yakin	LC
18.	Benar	Tidak	Benar	Yakin	Connected	Tidak	LC

19.	Benar	Tidak	Benar	Yakin	Unconnected	Yakin	LK
20.	Benar	Tidak	Benar	Yakin	Unconnected	Tidak	MSC
21.	Benar	Tidak	Benar	Tidak	Connected	Yakin	LC
22.	Benar	Tidak	Benar	Tidak	Connected	Tidak	LC
23.	Benar	Tidak	Benar	Tidak	Unconnected	Yakin	LK
24.	Benar	Tidak	Benar	Tidak	Unconnected	Tidak	LK
25.	Benar	Tidak	Salah	Yakin	Connected	Yakin	LK
26.	Benar	Tidak	Salah	Yakin	Connected	Tidak	LK
27.	Benar	Tidak	Salah	Yakin	Unconnected	Yakin	LK
28.	Benar	Tidak	Salah	Yakin	Unconnected	Tidak	MSC
29.	Benar	Tidak	Salah	Tidak	Connected	Yakin	LK
30.	Benar	Tidak	Salah	Tidak	Connected	Tidak	LC
31.	Benar	Tidak	Salah	Tidak	Unconnected	Yakin	LK
32.	Benar	Tidak	Salah	Tidak	Unconnected	Tidak	LK
33.	Salah	Yakin	Benar	Yakin	Connected	Yakin	LK
34.	Salah	Yakin	Benar	Yakin	Connected	Tidak	LK
35.	Salah	Yakin	Benar	Yakin	Unconnected	Yakin	LK
36.	Salah	Yakin	Benar	Yakin	Unconnected	Tidak	MSC
37.	Salah	Yakin	Benar	Tidak	Connected	Yakin	LK
38.	Salah	Yakin	Benar	Tidak	Connected	Tidak	LK
39.	Salah	Yakin	Benar	Tidak	Unconnected	Yakin	LK
40.	Salah	Yakin	Benar	Tidak	Unconnected	Tidak	LK
41.	Salah	Yakin	Salah	Yakin	Connected	Yakin	MSC
42.	Salah	Yakin	Salah	Yakin	Connected	Tidak	LK
43.	Salah	Yakin	Salah	Yakin	Unconnected	Yakin	MSC
44.	Salah	Yakin	Salah	Yakin	Unconnected	Tidak	LK
45.	Salah	Yakin	Salah	Tidak	Connected	Yakin	LK
46.	Salah	Yakin	Salah	Tidak	Connected	Tidak	LK
47.	Salah	Yakin	Salah	Tidak	Unconnected	Yakin	LK
48.	Salah	Yakin	Salah	Tidak	Unconnected	Tidak	LK
49.	Salah	Tidak	Benar	Yakin	Connected	Yakin	LK
50.	Salah	Tidak	Benar	Yakin	Connected	Tidak	LK
51.	Salah	Tidak	Benar	Yakin	Unconnected	Yakin	LK
52.	Salah	Tidak	Benar	Yakin	Unconnected	Tidak	MSC
53.	Salah	Tidak	Benar	Tidak	Connected	Yakin	LK
54.	Salah	Tidak	Benar	Tidak	Connected	Tidak	LK
55.	Salah	Tidak	Benar	Tidak	Unconnected	Yakin	HNC
56.	Salah	Tidak	Benar	Tidak	Unconnected	Tidak	LK

57.	Salah	Tidak	Salah	Yakin	Connected	Yakin	LK
58.	Salah	Tidak	Salah	Yakin	Connected	Tidak	LK
59.	Salah	Tidak	Salah	Yakin	Unconnected	Yakin	LK
60.	Salah	Tidak	Salah	Yakin	Unconnected	Tidak	LK
61.	Salah	Tidak	Salah	Tidak	Connected	Yakin	LK
62.	Salah	Tidak	Salah	Tidak	Connected	Tidak	LK
63.	Salah	Tidak	Salah	Tidak	Unconnected	Yakin	HNC
64.	Salah	Tidak	Salah	Tidak	Unconnected	Tidak	HNC

