

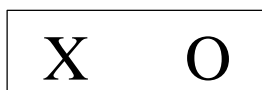
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan pengembangan terhadap instrumen tes diagnostik dalam bentuk *five-tier diagnostic test*. Instrumen tes diagnostik tersebut, digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi siswa pada materi Hukum Newton. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D (Thiagarajan, Semmel, & Semmel, 1974), yang terdiri dari empat tahapan, yaitu: *Defining, Designing, Developing, dan Disseminating*.

Bentuk desain penelitian dalam penelitian ini termasuk ke dalam penelitian non-eksperimen, yaitu penelitian yang dilakukan dengan tidak memberikan *treatment* terlebih dahulu kepada subjek, sehingga keadaan subjek pada saat penelitian berada pada keadaan naturalnya (Wiersma & Jurs, 2009). Desain penelitian yang digunakan yaitu *One-Shot Design* yang merupakan penelitian dengan satu kali pengambilan data (Sugiyono, 2015). Desain penelitian yang dilakukan dapat digambarkan seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 *One-Shot Design*

Keterangan :

X = Pemberian *Five-Tier Newton's Laws Test (5TNLT)*

O = Hasil pengolahan data dari pemberian *five-tier diagnostic test*

Proses identifikasi miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi siswa pada penelitian ini, dilakukan dengan menggunakan instrumen *five-tier diagnostic test* tentang materi Hukum Newton yang dikembangkan dalam penelitian ini. Dalam penyebaran instrumen tes tersebut, dilakukan dengan metode survei yang memiliki tujuan utama untuk mengetahui gambaran umum karakteristik dari populasi (Hamdi & Baharuddin, 2014). Pada penelitian ini, instrumen penelitian diberikan kepada sampel siswa dari suatu populasi tertentu untuk memperoleh gambaran konsepsi siswa terhadap materi Hukum Newton, serta penyebab miskonsepsi yang terjadi pada siswa.

Imas Rosita, 2020

IDENTIFIKASI MISKONSEPSI DAN PENYEBAB MISKONSEPSI PADA SISWA SMA MENGGUNAKAN INSTRUMEN FIVE-TIER NEWTON'S LAWS TEST (5TNLT)

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

3.2 Partisipan

Pada penelitian ini, terdapat dua proses pengambilan data yang terdiri dari studi pendahuluan dan pengumpulan data utama untuk penelitian. Pada pelaksanaan studi pendahuluan, melibatkan 30 orang siswa SMA (16 orang perempuan dan 14 orang laki-laki) yang berasal dari 7 sekolah di Kota Bandung. Kemudian, pada proses pengambilan data utama yang bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi siswa, dilakukan terhadap 327 orang siswa SMA (198 siswa perempuan dan 129 siswa laki-laki) di Kota Bandung yang berusia rata-rata 16-17 tahun. Seluruh partisipan tersebut berasal dari tiga sekolah yang berbeda, yang terdiri dari: SMAN X dan SMAN Y yang merupakan sekolah negeri di Kota Bandung, serta SMA Z yang merupakan salah satu sekolah swasta di Kota Bandung. Akan tetapi, pada penelitian ini terdapat dua paket instrumen penelitian yang terdiri dari paket A dan B. Oleh karena itu, dari setiap sekolah sebagian partisipan mengerjakan paket A dan sebagian lainnya mengerjakan paket B, dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 3.1 Jumlah partisipan pada masing-masing SMA

Asal Sekolah	Paket A		Paket B		Total
	P	L	P	L	
SMAN X	42	21	40	30	133
SMAN Y	42	27	38	27	134
SMA Z	19	16	17	8	60

Keterangan:

P = Perempuan

L = Laki-laki

Penentuan partisipan dalam penelitian ini, dilakukan dengan teknik *Purposive Sampling*. Sugiyono (2015) menjelaskan bahwa “*Purposive Sampling* merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu”. Dalam penelitian ini, pengambilan sampel didasarkan pada tujuan penelitian, yaitu untuk mengidentifikasi miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi siswa pada materi Hukum Newton. Oleh karena itu, penelitian dilakukan kepada siswa SMA yang telah mempelajari materi Hukum Newton di sekolahnya.

3.3 Instrumen Penelitian

3.3.1 Instrumen Tes Diagnostik Miskonsepsi

Pada penelitian ini, digunakan instrumen *Five-Tier Newton's Laws Test* (5TNLT) untuk mengidentifikasi miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi siswa pada materi Hukum Newton. Instrumen *Five-Tier Newton's Laws Test* (5TNLT) tersebut merupakan pengembangan dari instrumen *four-tier diagnostic test*, dengan penambahan angket di dalamnya. Oleh karena itu, dengan adanya penambahan angket pada instrumen ini dapat mengungkap level konsepsi serta penyebab miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Pengembangan instrumen ini didasarkan pada penelitian serupa yang pernah dilakukan sebelumnya, seperti: *Force Concept Inventory* (Hestenes, Wells, & Swackhamer, 1992), *Mechanics Baseline Test* (Hestenes & Wells, 1992), *Force and Motion Conceptual Evaluation* (Thornton & Sokoloff, 1998), dan *Force and Movement Concept Test* (Hançer & Durkan, 2008).

Instrumen tes diagnostik miskonsepsi pada penelitian ini disebut dengan *Five-Tier Newton's Laws Test* (5TNLT) dikarenakan terdapat lima tingkatan pada setiap pertanyaan dalam instrumen ini. Kelima tingkatan pertanyaan pada instrumen tersebut terdiri dari: tingkat pertama (*tier 1*) yang merupakan pertanyaan dalam bentuk pilihan ganda, tingkat kedua (*tier 2*) merupakan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban pada tingkat pertama, tingkat ketiga (*tier 3*) merupakan alasan siswa menjawab pertanyaan pada tingkat pertama, tingkat keempat (*tier 4*) merupakan tingkat keyakinan siswa dalam memilih alasan, serta tingkat kelima (*tier 5*) merupakan angket yang berisi pernyataan tentang sumber yang digunakan siswa dalam menjawab pertanyaan pada tingkat satu dan tiga. Sumber atau penyebab miskonsepsi yang terdapat pada *tier 5* terdiri dari: Buku, Guru, Pemikiran Pribadi, dan Teman. *Tier 5* tersebut disusun berdasarkan sumber belajar yang biasanya digunakan siswa. Namun, ketika siswa menggunakan sumber belajar lain selain yang ada dalam pilihan yang telah disediakan, maka siswa dapat memilih alternatif "lainnya" pada *tier 5*, dan menuliskan sumber lain yang digunakan siswa tersebut.

Tingkat keyakinan siswa dalam instrumen ini disusun berdasarkan Skala Likert yang biasa digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial (Sugiyono, 2015).

Imas Rosita, 2020

IDENTIFIKASI MISKONSEPSI DAN PENYEBAB MISKONSEPSI PADA SISWA SMA MENGGUNAKAN INSTRUMEN FIVE-TIER NEWTON'S LAWS TEST (5TNLT)

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

Dalam penelitian ini, Skala Likert yang digunakan untuk mengukur tingkat keyakinan siswa dalam menjawab pertanyaan terdiri dari empat skala, yaitu: Sangat Yakin, Yakin, Tidak Yakin, dan Sangat Tidak Yakin. Selain itu, pada tingkat kelima disertai dengan skala yang menunjukkan intensitas siswa dalam menggunakan sumber informasi tersebut untuk menjawab pertanyaan.

Tabel 3.2 Desain *Five-Tier Newton's Laws Test* (5TNLT)

Pertanyaan: Mendiagnosis keadaan konsepsi siswa
Jawaban Pilihan (Tingkat I): A. Alternatif jawaban pertama B. Alternatif jawaban kedua C. Alternatif jawaban ketiga D. dst.
Skala Penilaian Keyakinan Pertama (Tingkat II) A. Alternatif jika siswa "sangat yakin" terhadap jawaban yang dipilih B. Alternatif jika siswa "yakin" terhadap jawaban yang dipilih C. Alternatif jika siswa "tidak yakin" terhadap jawaban yang dipilih D. Alternatif jika siswa "sangat tidak yakin" terhadap jawaban yang dipilih
Alasan (Tingkat III): A. Alternatif alasan pertama B. Alternatif alasan kedua C. Alternatif alasan ketiga D. dst.
Skala Penilaian Keyakinan Kedua (Tingkat IV) A. Alternatif jika siswa "sangat yakin" terhadap alasan yang dipilih B. Alternatif jika siswa "yakin" terhadap alasan yang dipilih C. Alternatif jika siswa "tidak yakin" terhadap alasan yang dipilih D. Alternatif jika siswa "sangat tidak yakin" terhadap alasan yang dipilih
Angket (Tingkat V) Penyebab terjadinya miskonsepsi siswa pada tingkatan empat dan lima A. Alternatif sumber pertama (4 3 2 1) B. Alternatif sumber kedua (4 3 2 1) C. Alternatif sumber ketiga (4 3 2 1) D. Lainnya (4 3 2 1)

Terdapat dua paket instrumen *Five-Tier Newton's Laws Test* (5TNLT) yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu paket A dan paket B dengan jumlah soal pada masing-masing paket soal sebanyak 10 butir soal. Kedua paket instrumen tes diagnostik tersebut digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi siswa pada materi Hukum Newton, tetapi dengan konstruksi soal yang berbeda. Adanya dua paket instrumen penelitian, digunakan untuk melihat kemampuan siswa dalam menjawab pertanyaan tentang suatu konsep yang sama

dengan konstruksi soal yang berbeda. Sebaran distribusi soal tentang Hukum Newton yang telah dirancang pada instrumen 5TNLT, ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Distribusi soal instrumen 5TNLT

Konsep	Nomor Soal
Gerak jatuh bebas	1
Pemberian gaya pada benda dalam kondisi tertentu	2, 5
Gaya gesek	3, 8
Resultan gaya nol	4
Gaya aksi-reaksi	6, 7, 10
Arah gerak benda karena pengaruh gaya luar	9

3.3.2 Lembar Validasi Instrumen

Setelah instrumen tes diagnostik miskonsepsi selesai dikonstruksi, maka perlu dilakukan proses validasi terhadap instrumen tes tersebut. Proses validasi ini, dilakukan untuk menilai kelayakan instrumen penelitian yang akan digunakan. Kemudian, pada proses validasi instrumen tersebut mencakup lima indikator validasi, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Lembar Validasi Instrumen 5TNLT-A dan 5TNLT-B

Nomor Soal	Indikator Validasi	Validasi			Saran atau Masukan
		VTR	VR	TV	
1	1. Kesesuaian butir soal Paket A dan B dengan konsepsi/ miskonsepsi yang diungkap.				
	2. Kesesuaian konsep dalam butir soal Paket A dan B dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli.				
	3. Penggunaan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.				
	4. Kesesuaian konstruksi butir soal Paket A dan B dengan aturan penulisan soal pilihan ganda.				
	5. Kesetaraan butir soal pada Paket A dan Paket B.				
dst.					

Keterangan:

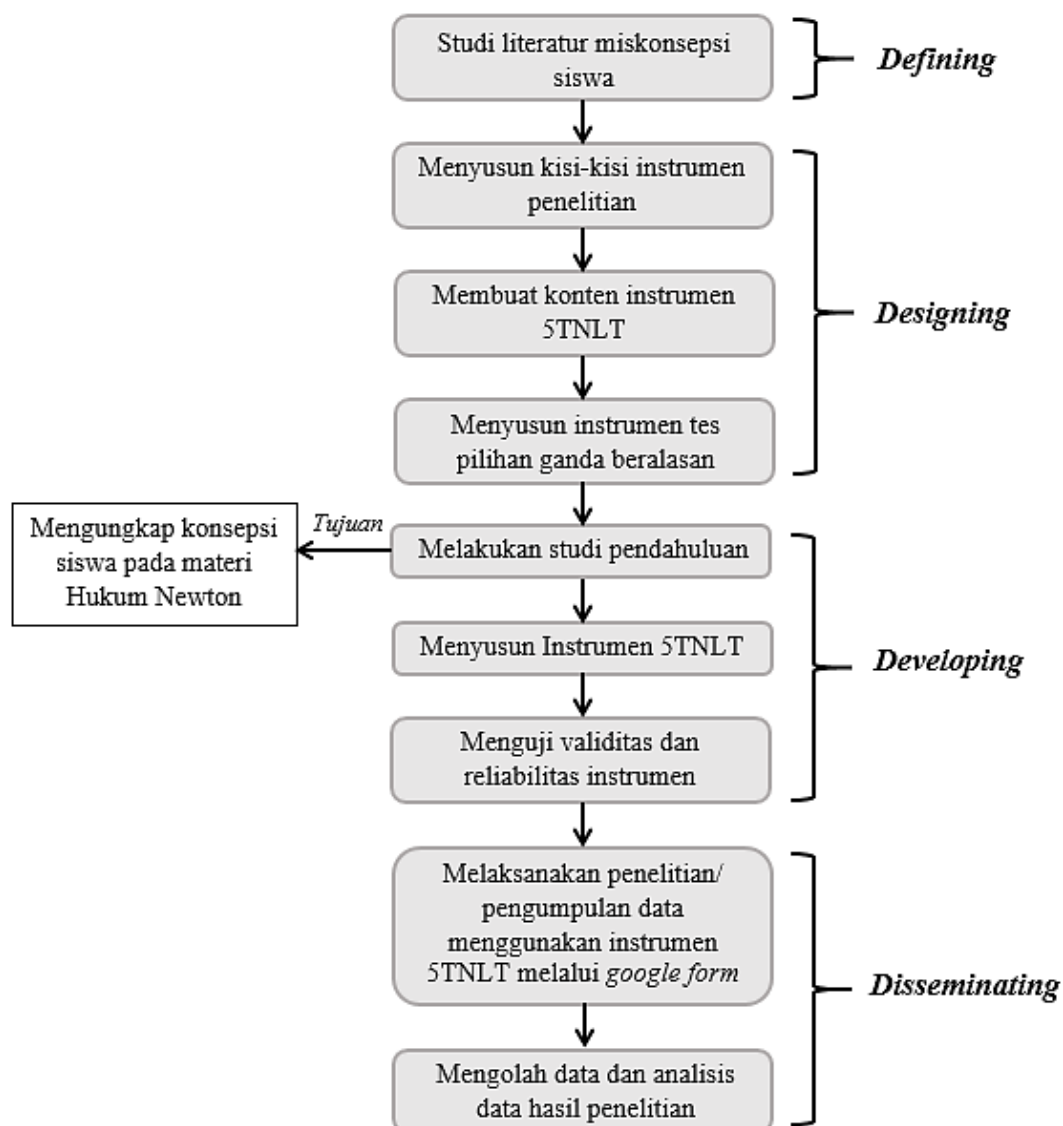
VTR= Valid Tanpa Revisi

VR = Valid Revisi

TV = Tidak Valid

3.4 Prosedur Penelitian

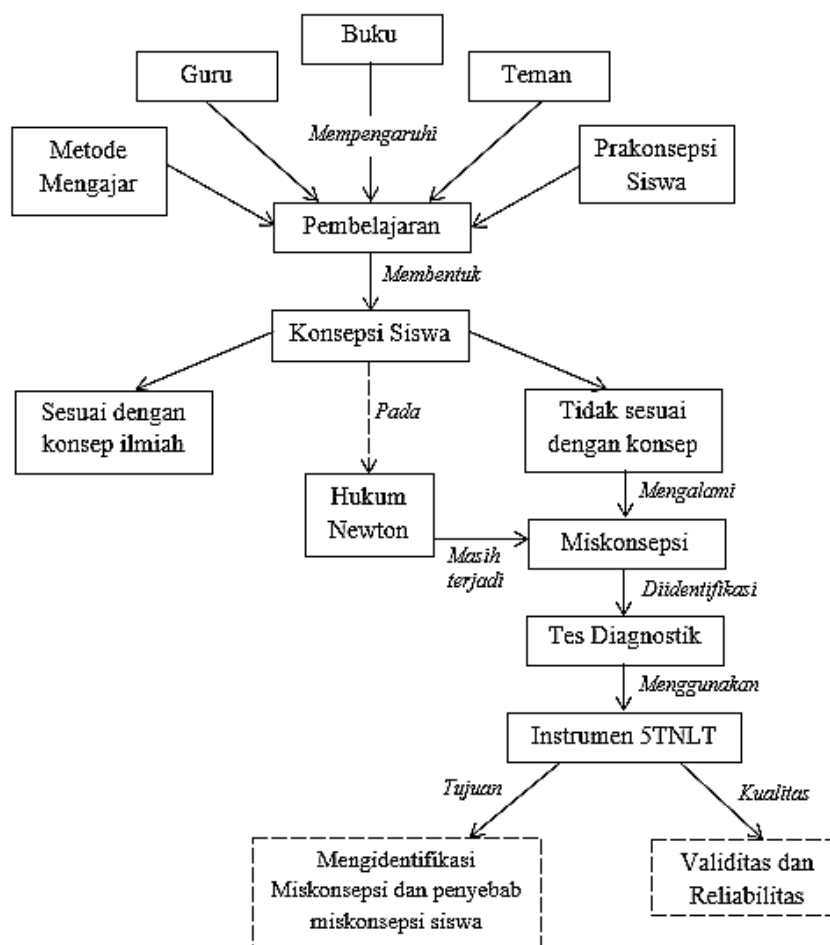
Pada penelitian ini, proses pengembangan instrumen *Five-Tier Newton's Laws Test* (5TNLT) sampai proses identifikasi miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi siswa, dilakukan berdasarkan model pengembangan 4D (Thiagarajan, Semmel, & Semmel, 1974), yang terdiri dari empat tahapan, yaitu: *Defining*, *Designing*, *Developing*, dan *Disseminating*. Pada Gambar 3.2, menunjukkan tahapan model pengembangan 4D yang akan dilakukan dalam penelitian ini.



Gambar 3.2 Prosedur Penelitian

1. Defining

Pada tahap *defining*, dilakukan indentifikasi terkait konsepsi siswa dan miskonsepsi yang biasanya dialami siswa pada materi Hukum Newton. Untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang biasanya dialami siswa, dilakukan dengan mengkaji berbagai literatur berdasarkan penelitian sebelumnya terkait konsepsi siswa pada materi Hukum Newton. Pada Gambar 3.3, menunjukkan kerangka pikir penelitian yang menggambarkan pengaruh berbagai sumber terhadap proses pembentukan konsepsi siswa, serta bagan alur yang mendasari penelitian ini.



Gambar 3.3 Kerangka Pikir Penelitian

Ketika terjadi miskonsepsi, maka perlu dilakukan identifikasi sebagai langkah awal dalam penanganan miskonsepsi siswa. Agar penanganan miskonsepsi tersebut dapat dilakukan dengan efektif, maka sumber atau penyebab terjadinya miskonsepsi tersebut perlu diketahui. Oleh karena itu, pada penelitian ini digunakan instrumen *Five-Tier Newton's Laws Test (5TNLT)* untuk mengidentifikasi miskonsepsi dan penyebab terjadinya miskonsepsi pada siswa.

Imas Rosita, 2020

IDENTIFIKASI MISKONSEPSI DAN PENYEBAB MISKONSEPSI PADA SISWA SMA MENGGUNAKAN INSTRUMEN FIVE-TIER NEWTON'S LAWS TEST (5TNLT)

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

2. *Designing*

Pada tahap *designing*, dilakukan penyusunan kisi-kisi instrumen penelitian, serta membuat konten untuk menyusun instrumen pilihan ganda beralasan. Penyusunan kisi-kisi instrumen penelitian tersebut, didasarkan pada informasi tentang miskonsepsi siswa yang diperoleh berdasarkan studi literatur. Bagian alasan pada instrumen pilihan ganda beralasan dibuat dalam bentuk pertanyaan terbuka, sehingga memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir dan menulis tentang konsepsi yang dimiliki siswa, serta untuk mengamati kesalahpahaman yang berpotensi dimiliki oleh siswa (Zhou, Wang, & Zhang, 2016)

3. *Developing*

Pada tahap *developing*, dilakukan studi pendahuluan menggunakan instrumen pilihan ganda beralasan yang telah disusun sebelumnya, untuk mengungkap konsepsi siswa pada materi Hukum Newton. Hal tersebut, dilakukan karena miskonsepsi siswa berdasarkan literatur belum tentu juga dialami oleh siswa yang akan menjadi partisipan dalam penelitian ini. Studi pendahuluan ini, dilakukan dengan menyebarkan *google form* berisi soal-soal yang telah disusun sebelumnya kepada 30 orang siswa SMA yang berasal dari beberapa sekolah di Kota Bandung.

Setelah itu, tahapan penelitian dilanjutkan pada proses pembuatan instrumen tes diagnostik miskonsepsi dalam bentuk *five-tier diagnostic test*. Penyusunan instrumen *Five-Tier Newton's Laws Test (5TNLT)*, dikembangkan dari instrumen pilihan ganda beralasan dengan menambahkan tingkat keyakinan (*confidence rating*) pada *tier 2* dan *tier 4*, menambahkan alternatif alasan pada *tier 3*, serta angket yang berisi sumber atau penyebab miskonsepsi siswa pada *tier 5*. Alternatif alasan pada *tier 3* tersebut, dikembangkan berdasarkan konsepsi siswa yang diperoleh dari studi pendahuluan.

Instrumen tes diagnostik miskonsepsi yang telah selesai dikonstruksi, selanjutnya dikembangkan menjadi sebuah instrumen tes diagnostik lain dengan konstruksi soal yang berbeda. Sehingga, pada penelitian ini terdapat dua paket instrumen penelitian yang terdiri dari instrumen 5TNLT-A dan 5TNLT-B. Untuk mengetahui kualitas kedua instrumen penelitian tersebut, maka dilakukan uji validitas dan reliabilitas instrumen.

4. *Disseminating*

Pada penelitian ini, proses pengambilan data dilakukan menggunakan *google form* yang disebarakan kepada 327 orang siswa yang berasal dari 2 SMA Negeri dan 1 SMA Swasta di Kota Bandung. *Google form* tersebut berisi pertanyaan-pertanyaan yang telah dirancang untuk mengidentifikasi miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi siswa pada materi Hukum Newton (*Five-Tier Newton's Laws Test*). Proses pengisian *google form* dari masing-masing sekolah, dibuat dalam *google form* yang berbeda untuk mempermudah pengelompokan data. Kemudian, karena terdapat dua paket instrumen tes dalam penelitian ini, maka dari setiap sekolah sebagian siswa mengerjakan instrumen 5TNLT-A dan sebagian lainnya mengerjakan instrumen 5TNLT-B. Setiap siswa hanya perlu mengerjakan satu paket instrumen penelitian, karena telah dilakukan validasi terhadap kesetaraan kedua paket instrumen tersebut, serta karena setiap butir soal pada kedua paket instrumen penelitian menguji konsep yang sama walaupun dengan konstruksi soal yang berbeda. Kemudian, untuk penentuan siswa yang mengerjakan paket A ataupun paket B, dilakukan secara acak berdasarkan nomor urut daftar hadir siswa. Untuk siswa dengan nomor urut ganjil mengerjakan paket A, sedangkan siswa dengan nomor urut genap mengerjakan paket B. Proses pengumpulan data siswa dilakukan selama 1 minggu untuk setiap sekolah. Respons siswa yang diperoleh dari *google form* tersebut, diolah dan dianalisis untuk mengidentifikasi miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi siswa pada materi Hukum Newton. Proses selanjutnya, adalah membuat kesimpulan berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, serta membuat laporan penelitian.

3.5 Analisis Data

1. Validitas Instrumen

Suatu instrumen penelitian yang valid, menunjukkan bahwa instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur sesuatu yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2015). Selain itu, sebuah instrumen penelitian dapat dikatakan valid ketika memenuhi validitas internal dan validitas eksternal (Sugiyono, 2015). Validitas internal terdiri dari validitas konstruk dan validitas isi, sedangkan validitas eksternal dapat disebut juga validitas empiris (yang didasarkan pada fakta-fakta).

Imas Rosita, 2020

IDENTIFIKASI MISKONSEPSI DAN PENYEBAB MISKONSEPSI PADA SISWA SMA MENGGUNAKAN INSTRUMEN FIVE-TIER NEWTON'S LAWS TEST (5TNLT)

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

Secara rinci, proses uji validitas instrumen *Five-Tier Newton's Laws Test* (5TNLT) dijelaskan sebagai berikut:

a. Pengujian Validitas Konstruk dan Validitas Isi

Pada sebuah instrumen penelitian, pengujian validitas konstruk dan validitas isi dapat dibantu dengan menggunakan kisi-kisi instrumen atau matriks pengembangan instrumen (Sugiyono, 2015). Pada penelitian ini, validitas konstruk dan validitas isi instrumen *Five-Tier Newton's Laws Test* (5TNLT) diuji berdasarkan pendapat dari ahli/ *judgment expert*. Terdapat 3 orang ahli yang melakukan validasi terhadap instrumen *Five-Tier Newton's Laws Test* (5TNLT), yang terdiri dari 2 orang dosen serta 1 orang guru. Pada proses uji validitas konstruk dan validitas isi, ada 5 aspek indikator validasi yang diuji, diantaranya: Kesesuaian butir soal Paket A dan B dengan konsepsi/ miskonsepsi yang diungkap; Kesesuaian konsep dalam butir soal Paket A dan B dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli; Penggunaan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia; Kesesuaian konstruksi butir soal Paket A dan B dengan aturan penulisan soal pilihan ganda; Kesetaraan butir soal pada Paket A dan Paket B. Ketiga validator melakukan validasi terhadap instrumen penelitian berdasarkan aspek-aspek tersebut dengan mengisi lembar validasi yang berisi 3 kriteria validasi, diantaranya: Valid Tanpa Revisi (VTR), Valid Revisi (VR), dan Tidak Valid (TV).

Selanjutnya, untuk menguji validitas setiap butir soal pada instrumen *Five-Tier Newton's Laws Test* (5TNLT) dilakukan dengan menentukan koefisien validitas (V) Aiken berdasarkan data hasil validasi instrumen. Setiap kriteria validasi diberi skor yang berbeda untuk mempermudah proses pengolahan data, dengan masing-masing skor: Valid Tanpa Revisi (VTR=2), Valid Revisi (VR=1), dan Tidak Valid (TV=0). Banyaknya jumlah item, jumlah validator, serta jumlah kategori *rating* pada proses validasi, mempengaruhi standar validitas konstruk yang ditetapkan oleh Aiken. Pada Tabel 3.5, menunjukkan standar koefisien validitas yang telah dirumuskan oleh Aiken (1985), dengan jumlah minimal validator 2 sampai 7 orang. Kemudian, berdasarkan tabel tersebut dapat ditentukan standar koefisien validitas Aiken

sebuah instrumen tes yang tersusun atas 2 sampai 25 item (m) atau validator (n) (Aiken, 1985).

Tabel 3.5 Standar koefisien validitas (V) Aiken

Jumlah Item (m) atau Validator (n)	Jumlah Kategori <i>Rating</i> (c)					
	2		3		4	
	V	p	V	p	V	p
2						
3						
3			1,00	0,037	1,00	0,016
4					1,00	0,004
4			1,00	0,012	0,92	0,020
5			1,00	0,004	0,93	0,006
5	1,00	0,031	0,90	0,025	0,87	0,021
6			0,92	0,010	0,89	0,007
6	1,00	0,016	0,83	0,038	0,78	0,050
7			0,93	0,004	0,86	0,007
7	1,00	0,008	0,86	0,016	0,76	0,045
8	1,00	0,004	0,88	0,007	0,83	0,007
8	0,88	0,035	0,81	0,024	0,75	0,040
9	1,00	0,002	0,89	0,003	0,81	0,007
9	0,89	0,020	0,78	0,032	0,74	0,036
10	1,00	0,001	0,85	0,005	0,80	0,007
10	0,90	0,001	0,75	0,040	0,73	0,032
11	0,91	0,006	0,82	0,007	0,79	0,007
11	0,82	0,033	0,73	0,048	0,73	0,029
12	0,92	0,003	0,79	0,010	0,78	0,006
12	0,83	0,019	0,75	0,025	0,69	0,046

(Aiken, 1985)

Koefisien validitas Aiken (Aiken's V) sebuah item yang divalidasi oleh sejumlah n validator dapat dihitung menggunakan persamaan (1). Kemudian, untuk menentukan koefisien validitas Aiken (Aiken's V) sejumlah m item yang divalidasi oleh satu orang validator, dapat dihitung menggunakan persamaan (2) (Aiken, 1985).

$$V = \frac{\sum(r_i - l_0)}{n(c-1)} \quad \dots(1)$$

$$V = \frac{\sum(r_i - l_0)}{m(c-1)} \quad \dots(2)$$

Keterangan:

r = angka/ *rating* yang diberikan oleh validator

l_0 = angka penilaian validitas terendah

c = jumlah kategori penilaian

n = jumlah validator

m = jumlah item

i = bilangan bulat dari 1, 2, 3, dst.

Kedua persamaan tersebut, dapat digunakan untuk menentukan koefisien validitas Aiken (Aiken's V) suatu instrumen. Hal tersebut bergantung pada penentuan metode yang digunakan untuk memperoleh koefisien validitas Aiken (Aiken's V), didasarkan pada sejumlah n validator atau pada sejumlah m item. Pada akhirnya, hasil yang diperoleh dapat digeneralisasi menjadi "penilaian sejumlah m item oleh n validator" (Aiken, 1985). Koefisien validitas Aiken (Aiken's V) yang diperoleh berdasarkan persamaan (1) ataupun (2), selanjutnya dibandingkan dengan nilai standar Aiken's V pada Tabel 3.5. Nilai Aiken's V memiliki rentang dari 0 sampai 1 (Aiken, 1985). Ketika nilai Aiken's V hitung lebih besar dari nilai standar Aiken's V pada tabel, maka item tersebut dapat dikatakan "valid".

b. Pengujian Validitas Empiris

Validitas empiris atau validitas kriteria diuji dengan cara membandingkan (untuk mencari kesamaan) antara kriteria yang ada pada instrumen dengan fakta-fakta empiris yang terjadi di lapangan (Sugiyono, 2015). Dalam penelitian ini, validitas empiris diperoleh melalui hasil uji coba instrumen penelitian kepada responden. Pengolahan validitas empiris instrumen *Five-Tier Newton's Laws Test* (5TNLT), dilakukan melalui pendekatan *Rasch Model* berdasarkan jawaban siswa pada *google form*.

Column:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Person:	1	2	3	4	5	6	7										
Item No:								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Label:								1	2	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1	8.1	9.1	10
KEY1=								c	d	a	b	b	a	d	e	b	c
1	A	0	0	1	S	0	7	e	d	c	a	b	a	a	e	c	c
2	A	0	0	2	S	0	7	a	a	b	e	d	a	c	e	b	c
3	A	0	0	4	S	0	7	c	c	b	b	b	e	d	e	c	c
4	A	0	0	5	S	0	7	c	e	c	b	d	e	a	b	b	e

Gambar 3.4 Data Setup pada software MINISTEP 4.5.1

Pengujian validitas empiris instrumen *Five-Tier Newton's Laws Test* (5TNLT) dilakukan menggunakan software MINISTEP 4.5.1. Sebelum

melakukan analisis data menggunakan *software* tersebut, perlu dilakukan pengaturan data penelitian pada bagian *Data Setup* dalam MINISTEP 4.5.1. Pengaturan data yang akan dianalisis pada penelitian ini, ditunjukkan seperti pada Gambar 3.4. Pada gambar tersebut, kolom 1 sampai 7 menunjukkan kode identitas siswa. Contohnya, untuk nomor identitas A001S07: huruf “A” menunjukkan siswa tersebut mengerjakan instrumen paket A, “001” merupakan nomor urut siswa, dan “S07” merupakan kode asal sekolah siswa. Kemudian, kolom 8 sampai 17 menunjukkan jawaban siswa pada soal *tier* 1.

Uji validitas empiris instrumen *Five-Tier Newton's Laws Test* (5TNLT), dilakukan pada *tier* 1 dan *tier* 3 secara terpisah serta pada *tier* 1 dan *tier* 3 secara keseluruhan. Untuk uji validitas *tier* 1 atau *tier* 3 saja, dilakukan dengan memasukkan kunci jawaban pada *Data Setup* MINISTEP 4.5.1. Sedangkan, pada uji validitas *tier* 1 dan *tier* 3 secara keseluruhan perlu dilakukan pemberian skor dalam proses analisisnya. Ketika jawaban pada *tier* 1 dan *tier* 3 keduanya benar, maka diberi skor 1. Ketika hanya *tier* 1 yang dijawab benar, maka diberi skor “1”. Ketika hanya *tier* 3 yang dijawab benar atau *tier* 1 dan *tier* 3 keduanya salah, maka diberi skor “0” (Kaltakci-Gurel, Eryilmaz, & McDermott, 2017).

Setelah pengaturan data selesai, dapat dilakukan analisis terhadap data tersebut. Hasil analisis validitas empiris dari data tersebut, dapat dilihat pada bagian *Output Tables* pada **Tabel 10. Item (coloumn): fit order**. Tabel ini menunjukkan kesesuaian butir (*item fit*) yang menjelaskan apakah butir soal berfungsi normal melakukan pengukuran atau tidak.

Kriteria yang digunakan untuk melihat kesesuaian butir tes (*item fit*) menurut Boone, et al., (dalam Sumintono & Widhiarso, 2015) dapat dilihat dari nilai *outfit mean square* (MNSQ), *outfit Z-standard* (ZSTD), dan *point measure correlation* (Pt Measure Corr). Jika ketiga kriteria tersebut tidak terpenuhi pada sebuah butir soal, maka butir soal tersebut kurang bagus sehingga perlu diperbaiki ataupun diganti. Jika pada sebuah butir soal tidak memenuhi satu atau dua kriteria saja, maka butir soal tersebut tidak perlu diubah atau diganti. Untuk menganalisis validitas setiap butir soal pada

instrumen *Five-Tier Newton's Laws Test* (5TNLT), dapat dilihat berdasarkan kriteria berikut (Boone, et al., dalam Sumintono & Widhiarso, 2015):

Tabel 3.6 Interpretasi nilai Outfit MNSQ, Outfit ZSTD, dan Pt *Measure Corr*

Output Item	Skor	Keterangan
Outfit MNSQ	$0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$	Diterima
Outfit ZSTD	$-2,0 < \text{ZSTD} < +2,0$	Diterima
Pt Measure Corr	$0,4 < \text{Pt Measure Corr} < 0,85$	Diterima

2. Reliabilitas Instrumen

Suatu instrumen penelitian dapat dikatakan reliabel yaitu jika instrumen tersebut digunakan untuk mengukur objek yang sama, maka akan menghasilkan data yang sama (Sugiyono, 2015). Jadi, reliabilitas instrumen menyatakan kejelasan hasil pengukuran menggunakan suatu instrumen tertentu. Pada penelitian ini, reliabilitas instrumen *Five-Tier Newton's Laws Test* (5TNLT) dianalisis melalui pendekatan *Rasch Model* menggunakan *software* MINISTEP 4.5.1. Salah satu menu *output* pada *software* ini yaitu *Output Table 3.1 Summary Statistics* yang memberikan informasi secara menyeluruh tentang kualitas pola respons siswa secara keseluruhan (*person reliability*), kualitas instrumen yang digunakan (*item reliability*), maupun nilai *Alpha Cronbach* yang menunjukkan reliabilitas secara keseluruhan /interaksi antara *person* dan butir (Sumintono & Widhiarso, 2015). Interpretasi nilai *person reliability* dan *item reliability* dapat dilihat pada Tabel 3.7, sedangkan interpretasi nilai *Alpha Cronbach* dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.7 Interpretasi nilai Person Reliability dan Item Reliability

Nilai <i>Person Reliability</i> dan <i>Item Reliability</i>	Interpretasi
$0,94 < \text{Nilai}$	Istimewa
$0,91 \leq \text{Nilai} \leq 0,94$	Bagus Sekali
$0,81 \leq \text{Nilai} \leq 0,90$	Bagus
$0,67 \leq \text{Nilai} \leq 0,80$	Cukup
$\text{Nilai} < 0,67$	Lemah

Tabel 3.8 Interpretasi nilai *Alpha Cronbach*

Nilai <i>Alpha Cronbach</i>	Interpretasi
$0,80 \leq \alpha$	Bagus Sekali
$0,70 \leq \alpha < 0,80$	Bagus
$0,60 \leq \alpha < 0,70$	Cukup
$0,50 \leq \alpha < 0,60$	Jelek
$\alpha < 0,50$	Buruk

3. Hasil Penelitian

Data jawaban siswa yang diperoleh berdasarkan hasil penyebaran instrumen *Five-Tier Newton's Laws Test (5TNLT)* melalui *google form*, selanjutnya diolah dan dianalisis untuk mengidentifikasi adanya miskonsepsi pada siswa serta penyebab terjadinya miskonsepsi tersebut. Untuk mengetahui level konsepsi siswa, dapat dilakukan dengan menganalisis hasil jawaban siswa berdasarkan kategori level konsepsi pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Kategori level konsepsi siswa berdasarkan analisis tingkat I, II, III, IV, dan V

Tier I	Tier II	Tier III	Tier IV	Tier V	Level Konsepsi
Salah	Yakin	Salah	Yakin	Buku	Misconception from the book MC-B
				Guru	Misconception from the teacher MC-T
				Pemikiran Pribadi	Misconception from personal thoughts MC-PT
				Teman	Misconception from other people's explanation MC-OPE
				Internet	Misconception from the internet MC-I
Benar	Yakin	Benar	Yakin	Buku	Sound Understanding from the book SU-B
				Guru	Sound Understanding from the teacher SU-T
				Pemikiran Pribadi	Sound Understanding from personal thoughts SU-PT
				Teman	Sound Understanding from other people's explanation SU-OPE
				Internet	Sound Understanding from the internet SU-I
Benar	Yakin	Benar	Tidak Yakin	Buku	Partial Understanding from the book PU-B
Benar	Tidak Yakin	Benar	Tidak Yakin	Pemikiran Pribadi	Partial Understanding from personal thoughts PU-PT
Benar	Tidak Yakin	Salah	Tidak Yakin	Internet	Partial Understanding from the internet PU-I
Salah	Yakin	Benar	Yakin	Internet	Partial Understanding from the internet PU-I

Imas Rosita, 2020

IDENTIFIKASI MISKONSEPSI DAN PENYEBAB MISKONSEPSI PADA SISWA SMA MENGGUNAKAN INSTRUMEN FIVE-TIER NEWTON'S LAWS TEST (5TNLT)

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

Tier I	Tier II	Tier III	Tier IV	Tier V	Level Konsepsi	
Salah	Yakin	Salah	Tidak Yakin	Guru	No Understanding from the teacher	NU-T
Salah	Tidak Yakin	Salah	Yakin	Pemikiran Pribadi	No Understanding from personal thoughts	NU-PT
Salah	Tidak Yakin	Salah	Tidak Yakin	Teman	No Understanding from other people's explanation	NU-OPE
				Internet	No Understanding from the internet	NU-I
Terdapat <i>tier</i> yang tidak dijawab atau menjawab lebih dari satu pilihan yang tersedia					Unicode	UC

Diadaptasi dari Kaniawati, et al. (2019)

Keterangan:

- Tier I = Jawaban
- Tier II = Tingkat keyakinan jawaban
- Tier III = Alasan
- Tier IV = Tingkat keyakinan alasan
- Tier V = Sumber belajar

Berdasarkan Tabel 3.9, secara keseluruhan pemahaman siswa dikelompokkan ke dalam lima kategori level konsepsi yang terdiri dari *Misconception* (MC), *Sound Understanding* (SU), *Partial Understanding* (PU), *No Understanding* (NU), dan *Unicode* (UC). Siswa yang tergolong ke dalam kategori *Misconception*, artinya siswa tersebut memiliki pemahaman yang tidak sesuai dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli. Siswa yang menunjukkan kategori *Sound Understanding*, berarti siswa tersebut memahami konsep yang ditanyakan pada instrumen tes yang diberikan. *Partial Understanding*, menunjukkan bahwa siswa tidak sepenuhnya paham dan hanya memahami sebagian konsep yang ditanyakan. Siswa yang berada pada level konsepsi *No Understanding*, menunjukkan bahwa siswa tersebut sama sekali tidak memahami konsep yang ditanyakan pada instrumen tes. Kemudian, *Unicode* menunjukkan ketika adanya ketidaklengkapan jawaban yang diberikan siswa, sehingga jawaban siswa tersebut tidak bisa dianalisis.

Pada penelitian ini, kategori level konsepsi siswa dikelompokkan berdasarkan sumber pemahaman siswa seperti pada Tabel 3.9. Pengelompokkan tersebut, dilakukan dengan cara menganalisis kombinasi jawaban siswa pada *tier* 1 sampai *tier* 5. Untuk memperoleh profil miskonsepsi siswa pada penelitian ini, dilakukan dengan menganalisis jumlah atau

Imas Rosita, 2020

IDENTIFIKASI MISKONSEPSI DAN PENYEBAB MISKONSEPSI PADA SISWA SMA MENGGUNAKAN INSTRUMEN FIVE-TIER NEWTON'S LAWS TEST (5TNLT)

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

banyaknya siswa yang mengalami miskonsepsi karena suatu sumber tertentu. Secara garis besar, penyebab miskonsepsi siswa pada Tabel 3.9 dikelompokkan ke dalam lima penyebab yaitu buku, guru, pemikiran pribadi, teman, dan internet.

Pada instrumen 5TNLT-A dan 5TNLT-B, juga dilakukan identifikasi terhadap kemampuan siswa dalam mengerjakan soal dengan konstruksi yang berbeda. Proses identifikasi dilakukan dengan cara menganalisis jumlah total siswa yang mampu mengerjakan butir soal pada instrumen 5TNLT-A atau 5TNLT-B dengan benar. Pada setiap butir soal, jumlah sampel siswa yang menjawab dengan benar butir soal pada instrumen 5TNLT-A dan jumlah sampel siswa yang menjawab dengan benar butir soal pada instrumen 5TNLT-B tersebut dibandingkan.