

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam hal ini diuraikan mengenai hal-hal yang berkaitan dengan metode penelitian, populasi dan sampel penelitian, teknik pengumpulan data, prosedur penelitian, teknik analisis instrumen, teknik pengolahan data serta hasil uji coba instrumen.

#### **3.1 Metode Penelitian**

Pada penelitian ini peneliti ingin mengetahui profil pemahaman grafik dan kemampuan representasi siswa pada pokok bahasan kinematika pada materi gerak lurus beraturan dan gerak lurus beraturan setelah melakukan uji tes tanpa adanya manipulasi variabel maka penelitian ini menggunakan metode deskriptif eksploratif. Penelitian deskriptif eksploratif menganalisis informasi mengenai penemuan gejala atau fakta tertentu sampai taraf deskripsi yakni menganalisis dan menyajikan data secara sistemik, sehingga dapat dipahami dan disimpulkan. Penelitian deskriptif eksploratif bertujuan untuk menggambarkan keadaan suatu fenomena, dalam penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan apa adanya suatu variabel, gejala, atau keadaan (Arikunto, 2002). Jadi penelitian deskriptif eksploratif adalah penelitian yang menggambarkan segala hal yang terjadi pada saat penelitian dan hasil yang diperoleh tanpa adanya manipulasi.

Desain dan alur yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan melakukan penelitian terhadap siswa kelas VIII di salah satu sekolah di wilayah Bandung Raya. Penelitian ini menggunakan rangkaian tes untuk menganalisis pemahaman grafik dan kemampuan siswa SMP dalam merepresentasikan konsep dan permasalahan fisika yang terdiri dari *Test Understanding Graphic-Kinematics (TUG-K)* dengan format pilihan berganda dengan empat pilihan jawaban sebanyak 20 butir soal, dan test kemampuan representasi berbentuk uraian sebanyak dua butir soal. Karena bertujuan untuk mendapat gambaran mengenai pemahaman grafik dan kemampuan representasi konsep fisika siswa SMP pada pokok bahasan kinematika, tes diujikan kepada siswa kelas VIII SMP yang telah mempelajari materi gerak lurus pada kurikulum IPA kelas VIII semester ganjil. Untuk mengetahui faktor yang

mempengaruhi pemahaman grafik dan kemampuan representasi siswa, selanjutnya dilakukan analisis rencana pelaksanaan pembelajaran yang digunakan guru untuk melakukan pembelajaran tentang materi gerak lurus yang dilakukan di sekolah tersebut.

### 3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian atau universe (Panggabean, 1996). Berdasarkan pernyataan tersebut maka populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII di salah satu SMP di wilayah Bandung Raya tahun ajaran 2019/2020 sebanyak 10 kelas.

Adapun partisipan yang diteliti adalah siswa kelas VIII sebanyak 7 kelas dengan jumlah partisipan sebanyak 194 siswa. dengan teknik *purposive* yaitu “penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu” (Sugiyono, 2008). Pertimbangan dalam pengambilan sampel berdasarkan saran dari guru mata pelajaran IPA-fisika yang mengetahui keadaan siswa di setiap kelas untuk mendapatkan partisipan yang dapat mengikuti tes dengan baik.

### 3.3 Teknik Pengumpulan Data

Instrumen adalah alat pada waktu penelitian menggunakan suatu metode (Suharsimi, 2006). Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari *Test Understanding Graphic-Kinematic* (TUG-K) yang diadaptasi dari *Test Understanding Graphics* yang dikemukakan oleh Beinchner (1994) dan tes kemampuan representasi serta analisis RPP. Secara lebih rinci akan dijelaskan sebagai berikut:

#### 3.3.1 Test Understanding Graph

Menurut Arikunto (2009) tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan atau alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Tes yang digunakan adalah untuk mengetahui pemahaman grafik siswa pada pokok bahasan kinematika materi gerak lurus berupa *Test Understanding Graphics-Kinematics* (TUG-K) berupa pilihan ganda berjumlah 20 item soal. Pada penelitian

ini peneliti menggunakan dua dari tiga level aspek pemahaman grafik yang dikemukakan oleh Bertin (1983) yang terdapat pada Tabel 2.4 pada Bab 2. Adapun dua aspek yang digunakan dinyatakan dalam Tabel 3.1 sebagai berikut:

**Tabel 3.1 Aspek Pemahaman Grafik**

Aspek Pemahaman Grafik (Bertin,1983)
<p>4. Level Dasar (<i>elementary level Indicators</i>)</p> <p>4.1. Membaca koordinat x-y dari sebuah titik pada grafik</p> <p>4.2. Menemukan suatu titik yang diberikan oleh koordinat x-y</p> <p>4.3. Menentukan nilai X (atau Y) yang sesuai untuk nilai Y (atau X) pada grafik yang diberikan</p> <p>4.4. Membaca nilai dari sebuah titik dengan menggunakan sumbu axis dan label</p> <p>4.5. Mengetahui bahwa pasangan koordinat (x,y) bahwa x ada pada sumbu horizontal dan y pada sumbu vertikal</p>
<p>5. Level Menengah (<i>Intermediate Level Indicators</i>)</p> <p>5.1. Membuat perbandingan yang relatif (kualitatif) antara titik data (contoh: Lebih tinggi, lebih besar, lebih lemah, lebih kecil, dsb)</p> <p>5.2. Menghitung perbandingan (kuantitatif) dari data yang berbeda</p> <p>5.3. Menyimpulkan data yang harus dihilangkan diantara titik data (Interpolasi)</p> <p>5.4. Menyimpulkan suatu titik data diluar data yang telah di plot (Ekstrapolasi)</p> <p>5.5. Mendeskripsikan suatu hubungan yang dinyatakan di dalam grafik</p> <p>5.6. Mengidentifikasi suatu hubungan yang dinyatakan antara dua grafik</p> <p>5.7. Memilih grafik yang sesuai dari data yang disajikan</p>

(Bertin, 1983)

Alasan penulis menggunakan dua level dibatasi hingga level menengah adalah karena subjek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa sekolah menengah pertama di salah satu sekolah di wilayah Bandung Raya. Test disusun berdasarkan pokok bahasan kinematika yang dipelajari oleh siswa kelas

VIII SMP semester ganjil yaitu materi Gerak Lurus Beraturan dan Gerak Lurus Berubah Beraturan. penyusunan tes diawali dengan tahap-tahap sebagai berikut:

- 1) Menyusun kisi-kisi soal yang mencakup aspek pemahaman grafik, indikator soal, nomor soal, serta soal.
- 2) Menyusun soal beserta jawaban dari masing masing butir soal.

Hasil *Test Understanding Graphiv* diperoleh dengan memberikan nilai 1 untuk jawaban benar, serta 0 untuk jawaban salah pada tiap butir soal. Sebelum soal *Test Understanding Graphic* diuji secara empiris, pada soal tes dilakukan pengujian validitas isi dan validitas konstruk. Validitas konstruk dilakukan untuk melihat tampilan dari soal yakni keabsahan susunan kalimat atau kata-kata dalam soal sehingga pengertiannya cukup jelas dan tidak salah tafsir atau kejelasan bahasa dan grafik dari setiap butir tes yang diberikan. Sehingga suatu instrumen dikatakan memiliki validitas konstruk yang baik apabila instrumen tersebut mudah dipahami maksudnya dan siswa tidak mengalami kesulitan ketika menjawab soal.

Validitas konstruk dan isi dalam penelitian ini dilakukan dengan meminta pertimbangan dosen ahli (*judgement*) yang berkompeten, dalam hal ini yang bertindak sebagai ahli adalah tiga orang dosen departemen pendidikan fisika Universitas Pendidikan Indonesia. Setelah *judgement* dilaksanakan dan diperoleh saran dari ahli mengenai isi dan desain instrumen tes, hasil validasi tersebut dijadikan dasar untuk merevisi instrumen tes. Hasil validasi dari dosen ahli menyatakan ada beberapa butir soal dengan kalimat yang tidak sesuai sehingga harus diperbaiki kalimatnya, beberapa grafik dalam butir soal tidak memberikan informasi yang baik sehingga dianggap akan menyulitkan siswa dalam menjawab soal, sehingga dilakukan perbaikan kalimat dan kejelasan grafik. Hasil validasi dari dosen ahli secara lengkap terdapat pada lampiran A.

Selanjutnya soal *Test Understanding Graph* diujicobakan kepada siswa kelas VIII SMPN 1 Bandung semester genap. Data yang diperoleh dari hasil ujicoba dianalisis untuk mengetahui karakteristik soal atau butir soal secara empiris. Pendekatan yang digunakan dalam analisis data hasil ujicoba yaitu Teori Respon

Butir/ *Rasch Model (Item response Theory, IRT)* analisis data dengan *rasch model* dilakukan dengan bantuan *software Winstep 3.73*.

### 3.3.2 Tes Kemampuan Representasi

Dalam penelitian ini, tes kemampuan representasi digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam merepresentasikan masalah fisika pada pokok bahasan kinematika berupa tes berbentuk uraian terbatas. Uraian terbatas digunakan untuk mengetahui kemampuan representasi siswa yang dapat terlihat dari keterbatasan siswa dalam menjawab soal. Soal dibagi kedalam dua indikator berbeda mengacu pada aspek representasi yang dikemukakan oleh Rosengrant (2007) yakni meliputi aspek *free body diagram* untuk mengetahui representasi diagram siswa dan aspek translasi representasi untuk mendapatkan gambaran kemampuan siswa dalam mengkonstruksi representasi baru dari representasi sebelumnya yang diberikan dalam soal.

Dengan rubrik penilaian mengacu pada rubrik jenis *multiple ways* untuk mengukur tingkat pemahaman terhadap representasi dalam penyelesaian masalah yang dikembangkan oleh David Rosengrant (2007). Instrumen tes yang digunakan sebanyak dua buah soal uraian terbatas.

## 3.4 Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa tahap agar penelitian lebih terarah, yaitu sebagai berikut:

### 3.4.1 Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan dalam tahap persiapan meliputi:

- a. Studi literatur, dilakukan untuk mempelajari teori terkait pemahaman grafik dan kemampuan representasi serta kurikulum IPA SMP kelas VIII. Masalah dirumuskan karena adanya ketidaksesuaian antara fakta dengan kondisi yang seharusnya atau perlu penelitian terkait masalah tersebut.
- b. Penentuan subjek penelitian, populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII di salah satu SMP Negeri Kota Bandung yang telah mempelajari materi kinematika gerak lurus. Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini yakni *purposive sampling*.

- c. Penyusunan Instrumen dan perangkat penelitian.
- d. Melakukan validasi instrumen (*Judgement*) kepada tiga orang dosen ahli di departemen pendidikan fisika FPMIPA UPI.
- e. Merevisi instrumen.
- f. Uji coba instrumen, untuk mengetahui validitas instrumen penelitian.

### 3.4.2 Tahap pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan dalam tahap pelaksanaan meliputi:

- a. Menentukan sampel penelitian
- b. Melakukan serangkaian tes dengan menyebarkan soal tes berupa *Test Understanding Graphic* dan tes kemampuan representasi kepada sampel penelitian dengan menggunakan aplikasi *Google form*.
- c. Mengumpulkan data pemahaman grafik dan kemampuan representasi yang diperoleh dari hasil jawaban siswa.

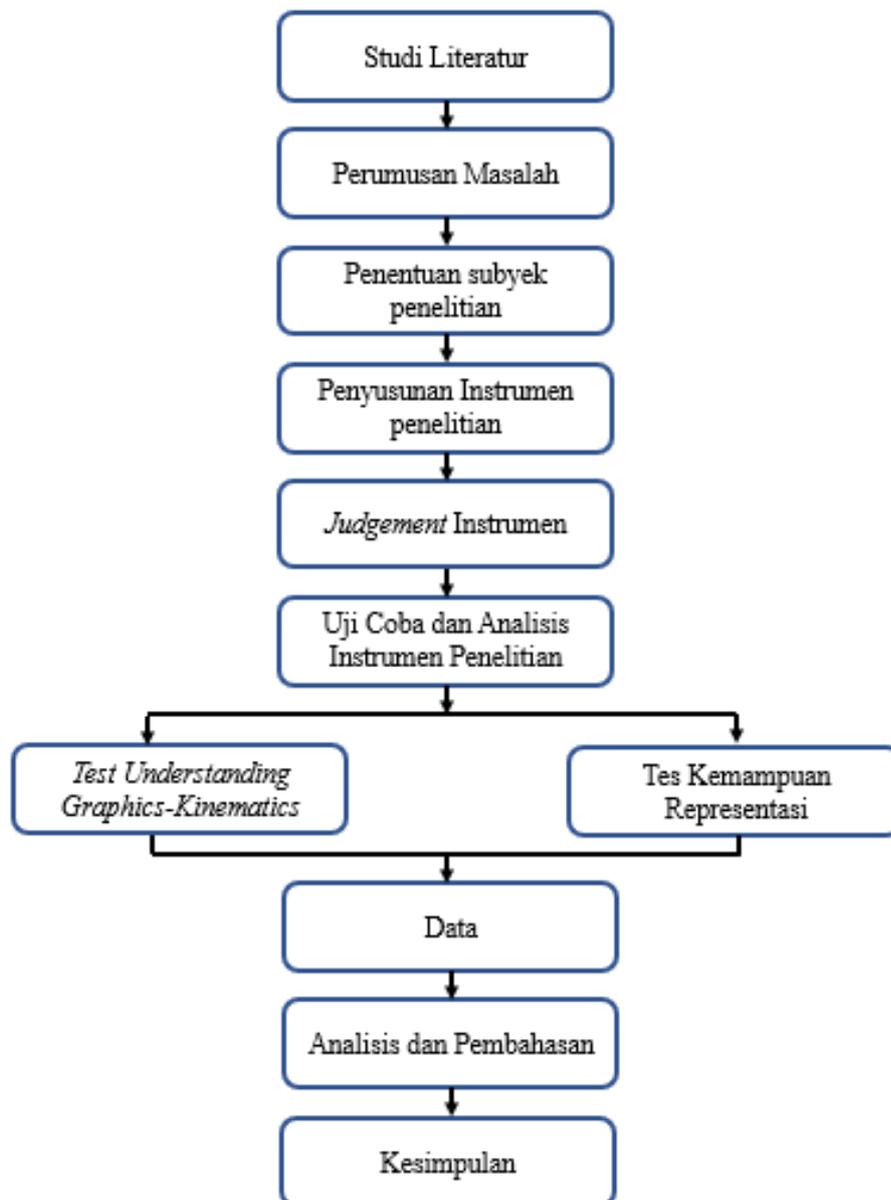
### 3.4.3 Tahap Analisis dan Pembahasan

Kegiatan yang dilakukan dalam tahap akhir meliputi:

- a. Menilai *Test Understanding Graphic* dengan melakukan penskoran tiap item soal, soal yang dijawab benar mendapat skor 1 serta soal yang dijawab salah mendapatkan skor 0.
- b. Menilai tes kemampuan representasi dengan menggunakan pedoman penilaian yang merujuk pada *rubric multiple ways*.
- c. Menghitung presentase jawaban siswa dengan menggunakan *Software Microsoft Excel*.
- d. Menganalisis hasil pemahaman grafik berdasarkan tiap aspek pemahaman grafik dilihat dari pesentase jawaban siswa.
- e. Menganalisis karakteristik kemampuan representasi siswa dilihat dari tiap butir soal.
- f. Membahas hasil penelitian menggunakan data statistik dan tinjauan pustaka yang menunjang
- g. Merumuskan kesimpulan berdasarkan hasil analisis dari data kuantitatif yang telah diolah. Kesimpulan dibuat akan menjadi jawaban dari pertanyaan

penelitian. Sementara hasil data kualitatif berupa deskripsi dari analisis RPP yang digunakan sekolah dalam pelaksanaan pembelajaran materi gerak lurus.

Alur penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut:



**Gambar 3.1 Alur Penelitian**

### 3.5 Teknik Analisis Instrumen

Untuk mengetahui kualitas soal yang digunakan dalam penelitian, soal diujicobakan terlebih dahulu dengan rincian sebagai berikut:

### 3.5.1 Test Understanding Graphics

Untuk melihat validitas item soal *Test Understanding Graphics* digunakan *rasch model* dengan bantuan *software Winstep 3.73*. Hal yang dilihat adalah berdasarkan nilai *Outfit Mean Square (MNSQ)*, *Outfit Z-Standard (ZSTD)*, dan *Point Measure Correlation (Pt Mean Corr)*. Menurut Sumintono & Widhiarso (2014) sebagai berikut:

Nilai *Outfit Mean Square (MNSQ)* yang diterima :  $0,5 < MNSQ < 1,5$ .

Nilai *Outfit Z-Standard (ZSTD)* yang diterima :  $-2,0 < ZSTD < +2,0$ .

Nilai *Point Measure Correlation (Pt Mean Corr)* :  $0,4 < Pt Mean Corr < 0,85$ .

Bila butir test memenuhi setidaknya dua kriteria diatas, maka butir soal dapat digunakan, dengan kata lain butir tersebut valid. Hasil yang diperoleh dari uji validitas *Test Understanding Graphic* adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.2 Hasil Uji Validitas *Test Understanding Graphics***

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PT-MEASURE CORR.	EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
17	4	53	2.48	.53	1.00	.1	1.69	1.1	.09	.19	92.5	92.4	Q17
16	5	53	2.22	.48	1.09	.4	1.57	1.0	.01	.21	90.6	90.5	Q16
14	7	53	1.82	.42	1.23	.9	1.73	1.4	-.09	.24	86.8	86.7	Q14
3	12	53	1.11	.35	.97	-.1	1.13	.5	.29	.29	79.2	77.6	Q3
5	15	53	.77	.32	.96	-.2	1.11	.5	.32	.32	75.5	73.0	Q5
9	17	53	.57	.31	1.09	.7	1.08	.4	.24	.33	66.0	70.8	Q9
18	17	53	.57	.31	1.08	.7	1.18	.8	.22	.33	69.8	70.8	Q18
2	18	53	.47	.31	.92	-.6	.88	-.5	.42	.34	75.5	69.7	Q2
11	23	53	.02	.30	1.21	2.0	1.24	1.5	.14	.36	60.4	65.8	Q11
7	25	53	-.16	.30	1.09	1.0	1.13	.9	.26	.37	60.4	65.4	Q7
8	25	53	-.16	.30	.83	-1.8	.77	-1.6	.55	.37	75.5	65.4	Q8
20	31	53	-.69	.30	.89	-1.0	.82	-1.2	.51	.38	66.0	67.5	Q20
19	32	53	-.78	.30	.97	-.3	.93	-.4	.42	.38	71.7	68.2	Q19
1	33	53	-.87	.31	1.25	2.0	1.17	1.1	.15	.38	54.7	69.0	Q1
4	34	53	-.97	.31	.90	-.8	.93	-.3	.46	.37	75.5	70.1	Q4
10	34	53	-.97	.31	1.09	.8	1.27	1.5	.24	.37	71.7	70.1	Q10
12	35	53	-1.07	.31	.90	-.7	.87	-.7	.48	.37	69.8	71.2	Q12
15	37	53	-1.27	.32	.75	-1.8	.66	-1.8	.63	.37	83.0	73.4	Q15
13	38	53	-1.37	.33	.75	-1.7	.84	-.7	.60	.37	84.9	74.4	Q13
6	41	53	-1.72	.35	.78	-1.2	.67	-1.2	.59	.36	81.1	78.7	Q6
MEAN	24.2	53.0	.00	.34	.99	-.1	1.08	.1			74.5	73.5	
S.D.	11.4	.0	1.19	.06	.15	1.1	.30	1.0			9.9	7.8	

Dari dua puluh butir soal, terdapat 3 butir soal yang tidak valid yaitu soal nomor 17, nomor 16 dan nomor 14, dimana nilai *MNSQ* dan *Pt Mean Corr* tidak memenuhi kriteria. Artinya soal nomor 17, nomor 16, dan nomor 14 tidak layak digunakan untuk mengukur pemahaman grafik siswa pada penelitian ini.

#### a. Analisis Reliabilitas

Reliabilitas merupakan ketetapan hasil tes. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap (Arikunto, 2012). Hasil pengukuran harus relatif sama jika pengukuran diberikan pada subjek yang sama meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda, waktu yang berlainan, dan tempat yang berbeda. Interpretasi mengenai besarnya reliabilitas butir soal sebagai berikut:

**Tabel 3.3 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas**

Besarnya nilai $r_{11}$	Interpretasi
$0,00 \leq r_{11} \leq 0,50$	Buruk
$0,50 \leq r_{11} \leq 0,60$	Jelek
$0,60 \leq r_{11} \leq 0,70$	Cukup
$0,70 \leq r_{11} \leq 0,80$	Bagus
$0,80 \leq r_{11} < 1,00$	Bagus Sekali

Sumintono & Widhiarso (2014)

Hasil perhitungan reliabilitas dari soal *Test Understanding Graphics* yang telah dilakukan dirangkum pada tabel berikut:

**Tabel 3.4 Hasil Uji Reliabilitas Pemahaman Grafik**

Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .99  
 CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" **RELIABILITY = .60**

## SUMMARY OF 20 MEASURED Item

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	24.2	53.0	.00	.34	.99	-.1	1.08	.1
S.D.	11.4	.0	1.19	.06	.15	1.1	.30	1.0
MAX.	41.0	53.0	2.48	.53	1.25	2.0	1.73	1.5
MIN.	4.0	53.0	-1.72	.30	.75	-1.8	.66	-1.8
REAL RMSE	.35	TRUE SD	1.14	SEPARATION	3.21	Item	<b>RELIABILITY</b>	<b>.91</b>
MODEL RMSE	.34	TRUE SD	1.14	SEPARATION	3.31	Item	RELIABILITY	.92
S.E. OF Item MEAN = .27								

Berdasarkan Tabel terlihat bahwa soal *Test Understanding Graphic* memiliki reliabilitas cukup yakni  $r_{11} = 0,60$ . Artinya, soal-soal tes pada penelitian ini akan memberikan hasil cukup sama jika diujikan kembali pada siswa.

Selain reliabilitas tes, pada pendekatan *Rasch Model* terdapat reliabilitas item. Pada tabel tersebut terlihat bahwa nilai reliabilitas item adalah 0,91. Dengan memperhatikan *Item Reliability* menurut Sumintono & Widhiarso (2014), yaitu:

**Tabel 3.5 Klasifikasi Reliabilitas Item**

Besarnya nilai $r_{11}$	Interpretasi
$0,00 \leq r_{11} \leq 0,67$	Lemah
$0,67 \leq r_{11} \leq 0,81$	Cukup
$0,81 \leq r_{11} \leq 0,91$	Bagus
$0,91 \leq r_{11} \leq 0,94$	Bagus Sekali
$0,94 \leq r_{11} < 1,00$	Istimewa

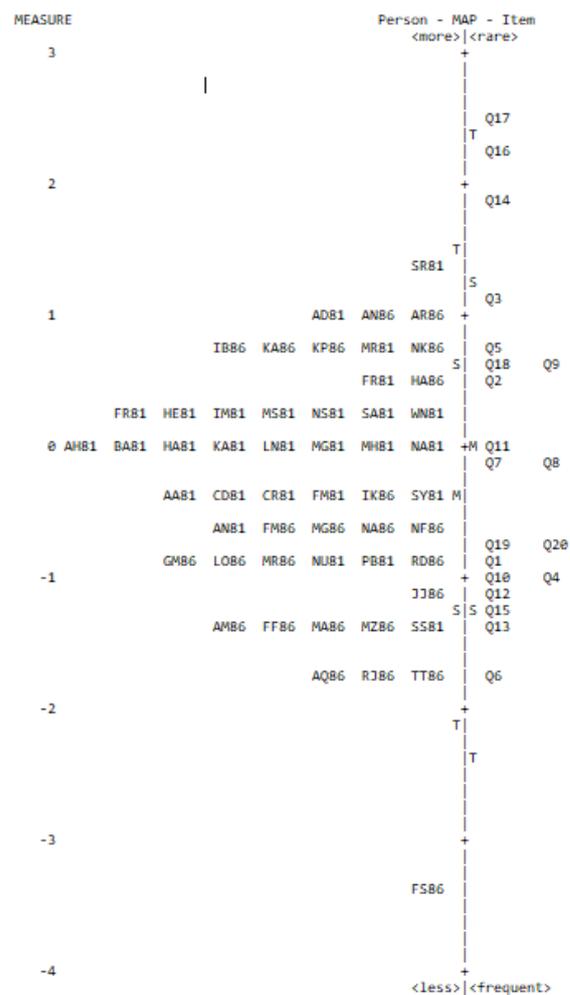
Berdasarkan klasifikasi pada tabel 3.5, nilai reliabilitas item soal *Test Understanding Graphics-Kinematics* termasuk kedalam kategori bagus sekali.

Artinya butir soal *Test Understanding Graphics-Kinematics* akan memberikan hasil yang hampir sama jika diujikan kembali kepada siswa.

### b. Analisis Tingkat Kesukaran Item

Analisis tingkat kesukaran item dilakukan untuk menunjukkan kualitas butir soal atau untuk mengetahui derajat kesukaran masing-masing soal yang diberikan, apakah soal termasuk kategori mudah, sedang atau sukar.

Pada *Rasch Model* tingkat kesukaran soal sudah diurutkan mulai dari soal yang sukar sampai yang mudah. Soal sukar berarti semakin sedikit peluang siswa berkemampuan rendah untuk mendapatkan jawaban benar, dan untuk soal mudah semakin besar peluang siswa berkemampuan rendah untuk mendapatkan jawaban benar. Tingkat kesukaran soal diurutkan berdasarkan gambar berikut:



Gambar 3. 2 Peta *Wright* Tingkat kesukaran Item soal

Berdasarkan Gambar 3.2, terlihat bahwa soal test yang paling sulit dikerjakan oleh siswa adalah soal test nomor 17, sedangkan soal tes yang paling mudah yaitu soal test nomor enam.

### 3.5.2 Tes Kemampuan Representasi

Uji coba tes kemampuan representasi dilakukan terhadap siswa kelas VIII yang telah mendapatkan mayeri pembelajaran gerak lurus. Hasil uji coba soal dianalisis meliputi tingkat kesukaran item, validitas dan reliabilitasnya. Item soal yang tidak memenuhi kriteria maka soal tersebut direvisi atau tidak digunakan. Untuk mengetahui validitas dan reliabilitas instrumen dilakukan dengan pendekatan *Rasch Model* menggunakan bantuan *Software Winstep 3.73*.

Hasil yang diperoleh dari uji validitas tes kemampuan representasi disajikan pada tabel berikut :

**Tabel 3.6 Hasil Uji Validitas Instrumen Tes Kemampuan Representasi**

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	TOTAL MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PT-MEASURE CORR.	PT-MEASURE EXP.	EXACT MATCH OBS%	EXACT MATCH EXP%	Item
1	32	35	.49	.46	1.00	.1	.57	-.7	.74	.79	80.0	81.5	R1
2	37	35	-.49	.43	.86	-.4	.45	-1.0	.88	.82	80.0	77.8	R2
MEAN	34.5	35.0	.00	.45	.93	-.1	.51	-.9			80.0	79.7	
S.D.	2.5	.0	.49	.02	.07	.2	.06	.2			.0	1.9	

Dari hasil uji validitas item menggunakan *Winstep*, kedua soal memenuhi kriteria validitas artinya kedua item soal dapat digunakan untuk penelitian.

#### a. Analisis Reliabilitas

Hasil uji reliabilitas item soal tes kemampuan representasi yang telah dilakukan, dirangkum kedalam tabel berikut:

**Tabel 3.7 Hasil Uji reliabilitas item soal Tes Kemampuan Representasi**

Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .99  
 CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST"

RELIABILITY = .50

SUMMARY OF 2 MEASURED (NON-EXTREME) Item

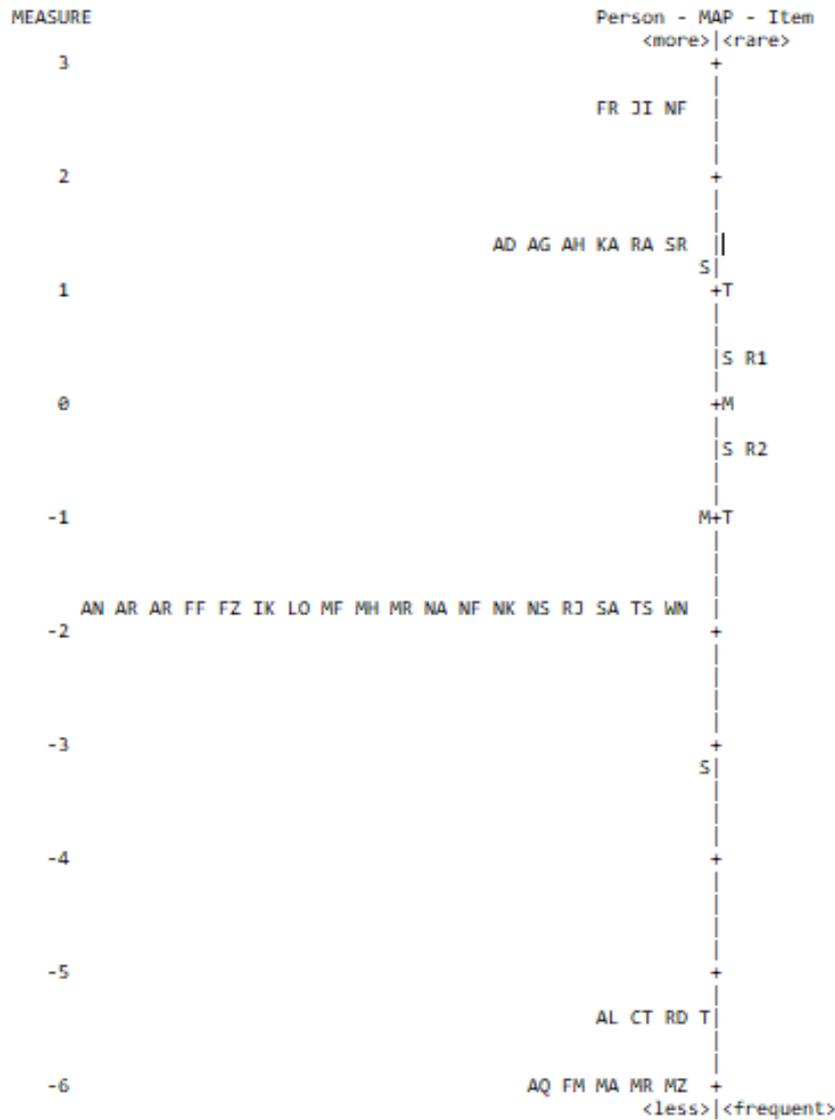
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	34.5	35.0	.00	.45	.93	-.1	.51	-.9
S.D.	2.5	.0	.49	.02	.07	.2	.06	.2
MAX.	37.0	35.0	.49	.46	1.00	.1	.57	-.7
MIN.	32.0	35.0	-.49	.43	.86	-.4	.45	-1.0
REAL RMSE	.45	TRUE SD	.21	SEPARATION	.46	Item	RELIABILITY	.18
MODEL RMSE	.45	TRUE SD	.21	SEPARATION	.46	Item	RELIABILITY	.18
S.E. OF Item MEAN = .49								

Berdasarkan Tabel terlihat bahwa soal tes kemampuan representasi memiliki reliabilitas buruk yakni  $r_{11} = 0,50$ . Artinya, soal-soal tes pada penelitian ini akan memberikan hasil yang tidak sama jika diujikan kembali pada siswa. Selain reliabilitas tes, pada pendekatan *Rasch Model* terdapat reliabilitas item. Pada tabel tersebut terlihat bahwa nilai reliabilitas item adalah 0,18. Nilai reliabilitas item soal tes kemampuan representasi termasuk kedalam kategori lemah. Artinya butir soal tes kemampuan representasi tidak akan memberikan hasil yang hampir sama jika diujikan kembali kepada siswa

Berdasarkan hasil analisis reliabilitas item, maka perlu adanya revisi soal terkait kemampuan representasi baik dari segi kalimat maupun gambar sehingga dapat meminimalisir terjadinya kesalahan persepsi siswa yang menyebabkan instrumen menjadi tidak reliabel.

### b. Analisis Tingkat kesukaran

Tingkat kesukaran soal diurutkan berdasarkan gambar 3.3 berikut:



*Gambar 3.3 Peta Wright Tingkat Kesukaran Item soal Kemampuan representasi*

Berdasarkan Gambar, terlihat bahwa soal test yang paling sulit dikerjakan oleh siswa adalah soal test nomor satu, sedangkan soal tes yang paling mudah yaitu soal test nomor dua.

### 3.6 Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan perhitungan data statistik. Tujuan dari pengolahan data ini yaitu untuk mengetahui pemahaman grafik siswa berdasarkan tiap aspek pemahaman grafik serta mendapatkan gambaran tentang kemampuan representasi menggunakan tes berbentuk uraian terbatas. Selain itu, pengolahan data statistik ini ditujukan untuk mengetahui persentase tiap aspek pemahaman grafik dan karakteristik kemampuan representasi yang digunakan siswa dalam memecahkan masalah.

Data yang diperoleh adalah berupa jawaban siswa yang terdiri dari jawaban soal *Test Understanding Graphic-Kinematics* dari materi gerak lurus dan jawaban uraian terbatas. Hasil *Test Understanding Graphics-Kinematics* diperoleh dengan memberikan nilai 1 untuk jawaban benar, serta 0 untuk jawaban salah pada tiap butir soal.

Data yang diperoleh dari hasil jawaban siswa serta telah diolah menjadi tabel penskoran, kemudian akan dianalisis menggunakan statistik deskriptif menggunakan *software IBM SPSS Statistic 25*. Kategori pemahaman grafik dibagi menjadi 3 kategori berdasarkan statistik deskriptif seperti berikut:

**Tabel 3.8 Tabel Kategori Tinggi, Rendah, Sedang**

Rendah	$X < M - 1SD$
Sedang	$M - 1SD < X < M + 1SD$
Tinggi	$M + 1SD < X$

(Akhtar, 2018)

Keterangan:

X : Skor yang diperoleh siswa

M : Mean

SD : Standar Deviasi

Jawaban siswa yang diperoleh dari hasil tes kemampuan representasi dinilai berdasarkan rubric penilaian yang berpedoman pada rubric dalam jurnal Rosengrant yang disebut rubrik *multiple ways*. Adapun pemberian skor pada rubrik penilaian disesuaikan dengan pertimbangan jawaban dengan skor terendah 0 dan skor tertinggi 3. Dalam aspek yang dinilai dari jawaban tersebut disesuaikan dengan rubrik *multiple ways*.

**Tabel 3.9** Tabel penskoran rubrik *multiple ways*

Skor	Kategori
3	<i>Adequate</i>
2	<i>Needs some improvement</i>
1	<i>Inadequate</i>
0	<i>Missing</i>