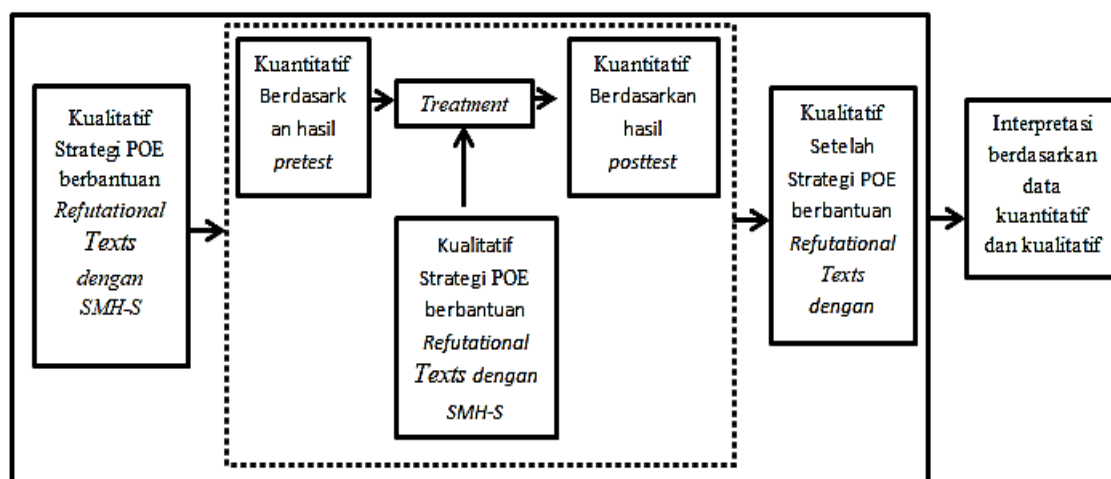


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah *mixed methods* atau metode penelitian campuran. Metode penelitian campuran melibatkan pengumpulan data kuantitatif dan kualitatif, penggabungan dua bentuk data, dan penggunaan rancangan berbeda (Creswell, 2014). Penggunaan metode penelitian campuran dilakukan supaya diperoleh data yang lebih baik untuk menjawab permasalahan penelitian. Metode penelitian kuantitatif digunakan untuk mengetahui efektivitas dari penerapan strategi POE berbantuan media interaktif *Refutational Texts* dengan aplikasi SHM-S, sedangkan metode kualitatif digunakan untuk memperoleh gambaran proses perubahan konsepsi.

Desain penelitian yang digunakan adalah *embedded mixed methods*. Desain *embedded mixed methods* menggabungkan antara metode penelitian kuantitatif dan kualitatif secara bersamaan. Proses penelitian dengan desain *embedded mixed methods* digambarkan seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Desain Embedded Mixes Methods

Pada Gambar 3.1, dapat dilihat bahwa data kuantitatif diperoleh berdasarkan hasil tes untuk pre-test dan post-test. Data kualitatif diperoleh pada

bagian awal penelitian yaitu rancangan proses pembelajaran mencakup RPP dan media *interaktif Refutational Texts* dan aplikasi SHM-S. Selain itu, data kualitatif juga diperoleh ketika proses pembelajaran berdasarkan jawaban siswa pada media interaktif *Refutational Texts*.

Selanjutnya, proses perubahan konsepsi setelah proses pembelajaran juga digunakan sebagai analisis data kualitatif. Data kuantitatif dan kualitatif yang didapatkan dari penelitian digunakan secara bersamaan untuk menginterpretasikan hasil.

3. 2. Partisipan

Partisipan dalam penelitian adalah siswa kelas XI IPA di salah satu SMA di Banjarnegara, Jawa Tengah, berjumlah 32 siswa. Partisipan mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan strategi POE berbantuan media interaktif *Refutational Texts* dengan aplikasi SHM-S.

3. 3. Populasi dan Sample

Populasi dari penelitian adalah siswa yang berada pada kelas XI IPA di salah satu SMA di Banjarnegara, Jawa Tengah. Sampelnya adalah salah satu kelas XI berjumlah 32 siswa (10 peserta didik laki-laki dan 22 peserta didik perempuan, dengan rentang usia 15-16 tahun). Sampel mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan strategi POE berbantuan media interaktif *Refutational Texts* dengan aplikasi SHM-S Gerak Harmonik sederhana. Sampel dipilih dengan teknik *cluster random sampling*, yaitu pemilihan sampel secara acak karena populasi dibagi menjadi kelompok-kelompok (Taherdoost, 2018). Pada penelitian ini, populasi terdiri dari enam kelompok yang selanjutnya dipilih satu kelompok secara acak.

3. 4. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan suatu alat yang digunakan untuk menunjang kegiatan pengumpulan data dalam penelitian (Sugiyono, 2013). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas Lembar Observasi

Keterlaksanaan Pembelajaran, instrumen diagnostik tes *four-tier* Gerak Harmonik Sederhana.

3.4.1. Lembar Obsrvasi Keterlaksanaan Pembelajaran

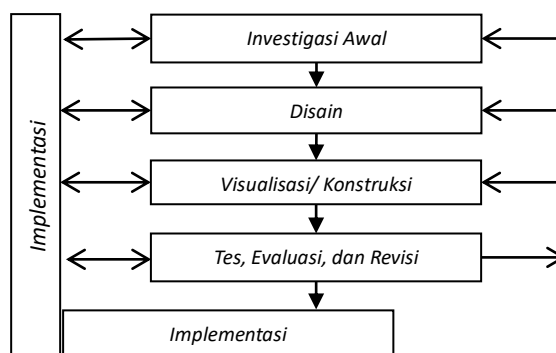
Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk mengukur ketercapaian pembelajaran POE berbantuan *Refutational Texts* dengan aplikasi SHM-S selama pembelajaran dilaksanakan. LKPD ini disusun berdasarkan tahapan-tahapan POE (Predict-Observe-Explain) disertai dengan kriteria penilaian keterlaksanaan.

3.4.2. Instrumen Four-tier diagnostic test Gerak Harmonik Sederhana

Instrumen tes berupa tes diagnostik digunakan untuk mengidentifikasi konsepsi siswa. Pilihan alasan pada tingkat ketiga dalam four-tier test merupakan hasil yang didapatkan jawaban siswa. Pada tahap studi pendahuluan, peneliti menggunakan bentuk two-tier test dengan tingkat pertama berupa pilihan jawaban dalam bentuk pilihan ganda dan tingkat kedua merupakan alasan dari jawaban pada tingkat pertama. Pada tingkat kedua, bentuknya berupa open-ended test sehingga siswa dapat mengisi alasannya terhadap pilihan jawaban pada tingkat pertama.

Selanjutnya, alasan siswa tersebut dianalisis untuk dijadikan pilihan alasan berupa pilihan ganda. Tingkat pertama berupa pilihan jawaban dalam bentuk pilihan ganda, tingkat kedua merupakan tingkat keyakinan siswa terhadap pilihan jawaban pada tingkat pertama, tingkat ketiga merupakan alasan dari jawaban pada tingkat pertama, dan tingkat keempat merupakan tingkat keyakinan siswa terhadap pilihan alasan pada tingkat keempat. Hal ini dilakukan agar instrument tes dapat mendiagnosis level konsepsi peserta didik.

Pengembangan *fou-tier diagnostic test* Gerak Harmonik Sederhana dilakukan melalui desain pengembangan Plomp (1997). Desain pengembangan ini memuat lima tahapan yaitu (1) tahap investigasi awal, (2) tahap disain, (3) tahap visualisasi/konstruksi, (4) tahap tes, evaluasi, dan revisi, serta (5) tahap implementasi. Pada gambar 3.3. menunjukkan skema pengembangan Plomp berdasarkan tahapan-tahapannya.



Gambar 3.3 Skema Desain Penelitian Plomp

Keterangan:

- ↓ : Arah tahapan pengembangan
- ↔ : Aktivitas resiprokal antara tahapan pengembangan dengan implementasi
- ← : Siklus aktivitas pengembangan

Instrumen diagnostik disajikan dalam bentuk empat tingkat yang disebut *Tier*. Pada *Tier-1* terdapat soal dalam bentuk pilihan berganda yang memuat 5 buah pilihan jawaban (4 pilihan jawaban salah dan 1 pilihan jawaban benar). Selanjutnya, pada *Tier-2* diberikan pertanyaan mengenai tingkat keyakinan siswa terhadap pilihan jawaban pada *Tier-1*. Terdapat dua pilihan jawaban pada *Tier-2* yakni “Yakin” dan “Tidak Yakin”.

Pada *Tier-3* dimuat pernyataan terkait alasan siswa terhadap pilihan jawabannya pada *Tier-1*. *Tier-3* ini disajikan dalam bentuk pertanyaan semi *open-ended*. Maksudnya, terdapat lima pilihan jawaban dengan pilihan A, B, C, dan D dalam bentuk pilihan berganda, sedangkan pilihan E berupa isian *open-ended* yang bertujuan agar siswa dapat menuliskan alasan lain yang tidak tertera pada pilihan A sampai D. Pada tingkat ini, terdapat satu pilihan jawaban benar yang tertera pada pilihan jawaban yang tersedia. Namun, ada pula soal yang tidak memuat pilihan jawaban benar sehingga jawaban sebenarnya dapat dituliskan oleh siswa pada pilihan E. Tujuannya agar diketahui kemantapan konsepsi siswa pada konsep gaya melalui jawaban sesuai dengan bahasanya sendiri.


Tingkat yang terakhir, yaitu *Tier-4* berupa pertanyaan yang serupa dengan *Tier-2* yakni mengenai tingkat keyakinan siswa terhadap pilihan alasan pada *Tier-3*. Pilihan yang terdapat pada *Tier-3* adalah “Yakin” dan “Tidak Yakin”. Salah satu contoh soal pada instrumen ditunjukkan oleh Gambar 3.4.

Nurhasanah, 2022

PENERAPAN STRATEGI POE BERBANTUAN REFUTATIONAL TEXTS DENGAN SIMPLE HARMONIC MOTION-SIMULATION (SHM-S) UNTUK MENGIDENTIFIKASI KONSEPSI PESERTA DIDIK PADA MATERI GERAK HARMONIK SEDERHANA

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

3.1 Dua orang anak dengan massa berbeda, masing-masing bermain ayunan dengan panjang tali sama.



A B

Anak A memiliki massa 30 kg dan anak B memiliki massa 20 kg. Jika kedua anak menyimpangkan ayunan dengan simpangan awal yang sama dan setiap melintasi titik asal mereka berhitung satu, dua, tiga, dan seterusnya. Kondisi manakah yang akan sesuai dengan pernyataan di atas

- Anak A sampai pada hitungan ke-10, kemudian disusul Anak B
- Anak B lebih dulu sampai pada hitungan ke-10, kemudian disusul Anak A
- Anak A dan Anak B sampai di hitungan ke-10 pada waktu yang sama
- Anak B sampai pada hitungan ke-10, sesaat setelah Anak A
- Tidak cukup informasi untuk menjawab

3.2 Apakah yakin dengan jawaban pertanyaan 3.1?

- Iya
- Tidak

3.3 Alasan menjawab pilihan jawaban 3.2 :

- Karena massa A lebih berat dibandingkan dengan massa B, sehingga kecepatan ayunan A lebih lambat menjadikan A lebih lama sampai pada titik setimbang (periode ayunan besar)
- Karena massa A lebih berat dibandingkan dengan massa B, sehingga kecepatan ayunan A lebih cepat menjadikan A lebih cepat sampai pada titik setimbang (periode ayunan kecil)
- Karena massa A lebih berat dibandingkan dengan massa B, sehingga kecepatan ayunan A lebih lambat menjadikan A lebih cepat sampai pada titik setimbang (periode ayunan kecil)
- Karena massa A lebih berat dibandingkan dengan massa B, sehingga kecepatan ayunan A lebih cepat menjadikan A lebih lambat sampai pada titik setimbang (periode ayunan besar)
- Karena massa tidak memengaruhi periode bandul (cepat / lambatnya bandul kembali ke titik semula).

3.4 Apakah yakin dengan alasan 3.3?

- Iya
- Tidak

Gambar 3.4. Contoh Soal Instrumen *Four-tier*

Pada penelitian ini, instrumen yang digunakan terdiri atas 12 butir soal. Penentuan banyaknya butir soal pada instrumen dalam penelitian ini disebabkan karena format *four tier test* menyebabkan semakin banyaknya teks pada instrumen tersebut. Hal ini menjadi pertimbangan mengenai seberapa optimalnya siswa dalam memberikan respon akibat keterbatasan waktu dan pertimbangan terhadap faktor psikologis siswa mengenai jumlah banyaknya butir soal. Sebelum diimplementasikan, terdapat langkah pengembangan *four-tier diagnostic* berupa kegiatan Tes, Evaluasi, dan Revisi. Oleh karena itu, hasil desain instrument tes diteskan terlebih dahulu kepada 32 orang siswa kelas XI di salah satu SMA di Jawa Tengah. Selanjutnya, dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas sebagai realisasi kegiatan evaluasi.

Nurhasanah, 2022

PENERAPAN STRATEGI POE BERBANTUAN REFUTATIONAL TEXTS DENGAN SIMPLE HARMONIC MOTION-SIMULATION (SHM-S) UNTUK MENGIDENTIFIKASI KONSEPSI PESERTA DIDIK PADA MATERI GERAK HARMONIK SEDERHANA

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

3.4.2.1. Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengukur kevalidan dari instrumen tes. Instrumen tes digunakan jika hasil uji validitasnya dalam kategori “valid”. Valid berarti instrumen dapat digunakan untuk mengukur sesuai dengan apa yang seharusnya diukur. Uji validitas tes diagnostik *Four-Tier* Gerak Harmonik Sederhana dilakukan oleh enam orang ahli pada bidang pendidikan fisika, miskonsepsi, dan asesmen. Setiap butir soal terdiri dari sembilang indikator dan tiga kriteria penilaian.

Pada lembar validasi, ahli atau validator mengisi lembar validasi dengan ketentuan diberi tanda ceklis (\checkmark) untuk indikator validasi pada kategori valid tanpa revisi (VTR), valid dengan revisi (VR), dan tidak valid (TV). Kategori valid tanpa revisi berarti validator menilai butir soal sudah sesuai dengan indikator validasi dan tidak perlu ada revisi. Kategori valid dengan revisi berarti validator menilai butir soal sesuai dengan indikator validasi namun perlu ada revisi. Sedangkan pada kategori tidak valid berarti validator menilai bahwa butir soal tidak memenuhi indikator validasi. Pengolahan data hasil uji validitas isi oleh ahli atau validator menggunakan koefisien validitas Aiken (V). Setiap kategori diberi skor yang berbeda. Untuk kategori valid tanpa revisi skornya adalah 2, kategori valid dengan revisi skornya adalah 1, dan pada kategori tidak valid diberi skor 0. Koefisien validitas diolah dengan menggunakan persamaan 3.1 (Lewis. R. Aiken, 1985). Standar validasi dengan jumlah soal sebanyak dua belas soal, jumlah kategori penilaian sebanyak tiga kategori, dan jumlah validator sebanyak enam orang. Tabel Aiken ditunjukkan pada Gambar 3.5.

Pada tabel aiken jika jumlah kategori sebanyak tiga dan jumlah validasi atau raters sebanyak enam, maka nilai validasi yang digunakan dengan eror yang diizinkan nya adalah 0,83. Jika koefisien validasi Aikens lebih dari 0,83 maka butir soal dikatakan valid. Persamaan koefisien validitas Aiken adalah sebagai berikut.

$$V = \frac{S}{[n(c-1)]} \quad (3.1)$$

dengan

$$S = \sum(r - I_0) \quad (3.2)$$

Keterangan:

- V = Koefisien validitas Aiken
 r = rata-rata skor yang diberikan validator
 I_0 = skor terendah yang diberikan validator
 n = jumlah validator
 c = jumlah kategori penilaian

No. of Items (m) or Raters (n)	Number of Rating Categories (c)											
	2		3		4		5		6		7	
	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p
2							1.00	.040	1.00	.028	1.00	.020
3							1.00	.008	1.00	.005	1.00	.003
3			1.00	.037	1.00	.016	.92	.032	.87	.046	.89	.029
4					1.00	.004	.94	.008	.95	.004	.92	.006
4			1.00	.012	.92	.020	.88	.024	.85	.027	.83	.029
5			1.00	.004	.93	.006	.90	.007	.88	.007	.87	.007
5	1.00	.031	.90	.025	.87	.021	.80	.040	.80	.032	.77	.047
6			.92	.010	.89	.007	.88	.005	.83	.010	.83	.008
6	1.00	.016	.83	.038	.78	.050	.79	.029	.77	.036	.75	.041

Gambar 3.5. Tabel Aiken

Hasil pengolahan uji validitas isi instrumen tes diagnostik *Four-Tier* Gerak Harmonik Sederhana menggunakan validitas Aiken ditunjukkan pada Tabel 3.1

Tabel 3.1. Validitas isi instrumen tes diagnostik *Four-Tier*

Nomor Soal	V	Interpretasi
1	0,98	Valid
2	0,91	Valid
3	0,96	Valid
4	0,96	Valid
5	0,95	Valid
6	0,99	Valid
7	0,97	Valid
8	0,97	Valid
9	0,95	Valid
10	1,00	Valid
11	1,00	Valid
12	0,99	Valid

Nurhasanah, 2022

PENERAPAN STRATEGI POE BERBANTUAN REFUTATIONAL TEXTS DENGAN SIMPLE HARMONIC MOTION-SIMULATION (SHM-S) UNTUK MENGIDENTIFIKASI KONSEPSI PESERTA DIDIK PADA MATERI GERAK HARMONIK SEDERHANA

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

Selain itu, dilakukan uji validitas menggunakan analisis Rasch berdasarkan hasil uji coba instrumen tes diagnostik *Four-Tier* Gerak Harmonik Sederhana. Validitas instrumen dianalisis secara keseluruhan dan setiap butir soal. Pada analisis Rasch, validitas instrumen disebut dengan istilah *Undimensionalitas* (Sumintono, 2018). Analisis ini digunakan untuk menguji validitas *item*. Validitas konstruk dapat diketahui dari nilai *raw variance explained by measures*, *raw variance explained by measures* termasuk kategori terpenuhi jika nilai yang dihasilkan antara 20% - 40% (Dewi et al., 2021). Instrumen memiliki kuantitas undimensionalitas yang baik jika nilai *unexplained variance 1st contrast* kurang dari 15% (Fisher, 2007; .Adams et al., 2018; A Samsudin et al., 2020). Uji validitas diperoleh dari menu output tables bagian item: *dimensionality* dengan melihat nilai *raw variance explained by measures*. Hasil uji validitas diinterpretasikan berdasarkan Tabel 3.2

Tabel 3.2. Interpretasi *Undimensionalitas* Instrumen

Interpretasi	<i>Raw variance explained by measures.</i>
Terpenuhi	$0\% \geq x > 20\%$
Sesuai	$20\% \geq x > 40\%$
Istimewa	$40\% \geq x > 60\%$

(Sumintono, 2018)

Hasil uji validitas soal instrument tes diagnostic *Four-tier* Gerak Harmonik Sederhana menggunakan MINISTEP versi 5.2.3.0 ditunjukkan pada gambar 3.6.

Diperoleh nilai *raw explained by measure* sebesar 41.8%. Maka interpretasi validitas instrument masuk kedalam kategori “sesuai”. Sedangkan, untuk nilai *unexplained variance 1st contrast* yaitu 13.6%, nilai tersebut kurang dari 15% yang berarti bahwa instrumen memiliki kuantitas undimensionalitas yang baik. Kesimpulannya instrument tes diagnostic *four-tier* Gerak Harmonik Sederhana dapat digunakan sebagai instrument penelitian.


```

INPUT: 32 PERSON 12 ITEM REPORTED: 32 PERSON 12 ITEM 5 CATS MINISTEP 5.2.3.0
-----
Table of RAW RESIDUAL variance in Eigenvalue units
Eigenvalue Observed Expected
Total raw variance in observations = 20.6174 100.0% 100.0%
Raw variance explained by measures = 8.6174 41.8% 43.5%
Raw variance explained by persons = 3.0210 14.7% 15.3%
Raw Variance explained by items = 5.5964 27.1% 28.3%
Raw unexplained variance (total) = 12.0000 58.2% 100.0% 56.5%
Unexplned variance in 1st contrast = 2.8102 13.6% 23.4%
Unexplned variance in 2nd contrast = 2.4448 11.9% 20.4%
Unexplned variance in 3rd contrast = 1.8286 8.9% 15.2%
Unexplned variance in 4th contrast = 1.6145 7.8% 13.5%
Unexplned variance in 5th contrast = .9850 4.8% 8.2%

```

Gambar 3.6. Hasil Uji Validitas instrumen dengan MINISTEP

Uji analisis diatas dianalisis secara keseluruhan, selanjutan dilakukan uji validitas untuk setiap butir soal menggunakan analisis Rasch. Uji validitas diperoleh menggunakan MINISTEP versi 4.8.2.0 dari menu *output tables* bagian (*column*): *fit order*. Kualitas setiap butir soal dapat dilihat pada *item fit order* dari nilai *outfit MNSQ*, *ZSTD*, dan *PT Measure Corr*. *Item fit* digunakan untuk mengidentifikasi keberfungsian butir soal dalam pengukuran. Item dikatakan sesuai jika nilai *Outfit* dan *Infit* MNSQ adalah $0.7 < \text{MNSQ} < 1.3$, jika nilai yang didapatkan lebih dari 1.3 maka item berpotensi ketidaksesuaian dengan model Rasch dan dipertimbangkan untuk dihapus (Prieto et al., 2003; Smith et al., 2008). Nilai *Outfit Z-Standard* (ZSTD) adalah $-2 < \text{ZSTD} < +2$. Dan nilai *Point Measure Correlation* (Pt. Mean Corr) adalah $0.4 < \text{Pt. Mean Corr} < 0.85$. Item dikatakan fit jika memenuhi minimal salah satu dari ketiga kategori tersebut (Setiawan et al., 2018; A Samsudin et al., 2020). Hasil validasi setiap butir soal dari instrument tes menggunakan MINISTEP ditunjukkan pada gambar 3.7.

```

INPUT: 32 PERSON 12 ITEM REPORTED: 32 PERSON 12 ITEM 5 CATS MINISTEP 5.2.3.0
-----
PERSON: REAL SEP.: 1.45 REL.: .68 ... ITEM: REAL SEP.: 1.59 REL.: .72
-----
ITEM STATISTICS: MISFIT ORDER
-----
|ENTRY  TOTAL  TOTAL  JMLE  MODEL|  INFIT  |  OUTFIT  |PTMEASUR-AL|EXACT MATCH|
|NUMBER SCORE  COUNT  MEASURE S.E. |MNSQ  ZSTD|MNSQ  ZSTD|CORR.  EXP. |OBS%  EXP%| ITEM |
-----
| 4      22     13     .39    .21|1.66  2.08|1.99  1.91|A .16  .46| 30.8  24.3| S4
| 12     50     16    -.39    .22|1.92  1.96|1.96  1.32|B .20  .57| 43.8  48.7| S12
| 1      32     16     .31    .19|1.60  2.14|1.81  1.83|C .23  .51| 12.5  25.7| S1
| 8      31     15     .31    .19|1.38  1.50|1.36  .98|D .49  .50|  6.7  23.3| S8
| 5      51     16    -.44    .23|1.07  .31|1.20  .50|E .49  .57| 50.0  49.3| S5
| 9      50     16    -.39    .22| .81  -.39|.76  -.15|F .67  .57| 37.5  48.7| S9
| 6      48     15    -.48    .24| .75  -.48|.46  -.57|f .70  .57| 66.7  56.9| S6
| 3      37     15     .03    .20| .66 -1.20|.63  -.80|e .77  .56| 20.0  26.3| S3
| 7      31     14     .24    .20|.60 -1.73|.53 -1.25|d .73  .52| 21.4  22.3| S7
| 10     45     16    -.17    .20| .59 -1.31|.48  -1.05|c .72  .57| 31.3  24.0| S10
| 11     51     16    -.44    .23|.56 -1.14|.47  -.65|b .68  .57| 43.8  49.3| S11
| 2      13     13     1.04    .28|.31 -1.59|.32 -1.29|a .67  .41| 76.9  55.6| S2
-----
|MEAN   38.4   15.1   .00    .22|.99  .01|1.00  .07|      | 36.8  37.9|
|P.SD   12.2    1.1    .45    .02|.50  1.46|.61  1.14|      | 20.1  13.8|
-----

```

Gambar 3.7. Hasil Uji Validitas *Four-tier diagnostic test* Butir Soal Menggunakan MINISTEP

Interpretasi data hasil validasi setiap butir soal instrument *four-tier diagnostic test* Gerak Harmonik Sederhana ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Interpretasi data hasil validasi setiap butir soal instrument *four-tier diagnostic test* Gerak Harmonik Sederhana

Nomor Soal	Skor MNSQ	Skor ZSTD	Skor PT Measure Corr	Status Memenuhi	Interpretasi
S1	1.81	1.83	0.23	1 kategori	Sesuai
S2	0.32	-1.29	0.67	2 kategori	Sesuai
S3	0.63	-0.80	0.77	2 kategori	Sesuai
S4	1.99	1.91	0.16	1 kategori	Sesuai
S5	1.20	0.50	0.49	3 kategori	Sesuai
S6	0.46	-0.57	0.70	2 kategori	Sesuai
S7	0.53	-1.25	0.73	2 kategori	Sesuai

Nomor Soal	Skor MNSQ	Skor ZSTD	Skor PT Measure Corr	Status Memenuhi	Interpretasi
S8	1.36	0.98	0.49	3 kategori	Sesuai
S9	0.76	-0.15	0.67	3 kategori	Sesuai
S10	0.48	-1.05	0.72	3 kategori	Sesuai
S11	0.47	-0.65	0.68	2 kategori	Sesuai
S12	1.96	1.32	0.20	1 kategori	Sesuai

Berdasarkan Tabel 3.3, semua item memenuhi minimal satu kategori untuk dikatakan fit atau sesuai. Maka dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan, item (butir soal) tidak ada yang perlu dibuang atau direvisi dan dapat dipertahankan untuk digunakan dalam penelitian.

3.4.2.1. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas diperlukan untuk mengetahui gambaran kepercayaan instrumen dan uji reliabilitas digunakan sebagai persyaratan sebuah instrumen tes. Uji reliabilitas menggunakan MINISTEP versi 5.2.3.0 dari menu output tables bagian *Summary Statistic*. *Person Reliability* dan *Item Reliability* digunakan untuk mengetahui nilai reliabilitas pada peserta didik dan item. Nilai *Person Reliability* dan *Item Reliability* $r \geq 0.8$ termasuk kategori sangat baik, $0.7 \leq r < 0.8$ termasuk kategori baik, $0.6 \leq r < 0.7$ termasuk kategori cukup, $0.5 \leq r < 0.6$ termasuk kategori buruk, $r < 0.5$ termasuk kategori sangat buruk (Dewi et al., 2021; Perry, 2020; Lamoureux et al., 2006). Nilai *Cronbach Alpha* digunakan untuk mengukur interaksi antara individu dengan item, nilai *Cronbach Alpha* dikategorikan baik jika berada pada rentang 0.7 - 0.8 (Sumintono & Widhiarso, 2015; Wati et al., 2019; Hansson et al., 2021).

Hasil uji reliabilitas instrumen yang diolah menggunakan MINISTEP versi 5.3.2.0 ditunjukkan pada Gambar 3.8.

SUMMARY OF 32 MEASURED PERSON								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	28.8	11.3	.48	.26	1.07	.02	.99	.06
SEM	2.3	.3	.14	.01	.12	.33	.14	.26
P.SD	9.0	1.0	.54	.06	.47	1.29	.52	1.00
S.SD	9.3	1.0	.56	.06	.49	1.34	.54	1.03
MAX.	41.0	12.0	1.51	.42	1.87	2.20	1.94	1.74
MIN.	8.0	9.0	-.90	.21	.26	-3.43	.26	-2.05
REAL RMSE	.31	TRUE SD	.44	SEPARATION	1.45	PERSON RELIABILITY		.68
MODEL RMSE	.27	TRUE SD	.47	SEPARATION	1.76	PERSON RELIABILITY		.76
S.E. OF PERSON MEAN = .14								
PERSON RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .96 (approximate due to missing data)								
CRONBACH ALPHA (KR-20) PERSON RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .75 SEM = 4.49 (app:)								
STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .93								
SUMMARY OF 12 MEASURED ITEM								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	38.4	15.1	.00	.22	.99	.01	1.00	.07
SEM	3.7	.3	.14	.01	.15	.44	.18	.34
P.SD	12.2	1.1	.45	.02	.50	1.46	.61	1.14
S.SD	12.8	1.2	.47	.03	.52	1.52	.64	1.19
MAX.	51.0	16.0	1.04	.28	1.92	2.14	1.99	1.91
MIN.	13.0	13.0	-.48	.19	.31	-1.73	.32	-1.29
REAL RMSE	.24	TRUE SD	.38	SEPARATION	1.59	ITEM RELIABILITY		.72
MODEL RMSE	.22	TRUE SD	.39	SEPARATION	1.79	ITEM RELIABILITY		.76
S.E. OF ITEM MEAN = .14								

Gambar 3.8. Hasil Uji Reabilitas

Pada Gambar 3.8 menunjukkan bahwa nilai *person reliability* sebesar 0.68 dan 0.76, maka interpretasi reabilitas *person* termasuk kedalam kategori “cukup” dan “baik”. Nilai *item reliability* sebesar 0.72 dan 0.76 artinya hasil interpretasi masuk kedalam kategori “baik”. Dan untuk nilai *cronbach alpha* sebesar 0,75 artinya masuk kedalam kategori yang “baik”. Berdasarkan hasil reliabilitas di atas maka dapat disimpulkan bahwa instrument *four tier diagnostic test* Gerak Harmonik Sederhana reliable untuk digunakan.

3.4.2.2. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran instrumen dianalisis untuk mengetahui distribusi kesukaran setiap butir soal pada instrumen sehingga diperoleh distribusi kesukaran yang baik. Skor rata-rata yang diperoleh peserta didik pada butir soal yang bersangkutan dinamakan tingkat kesukaran butir soal. Fungsi dari tingkat

kesukaran butir soal dikaitkan dengan tujuan tes (Dr. M. Ilyas Ismail, 2019). Untuk mengetahui tingkat penyebaran kesukaran setiap butir soal maka tingkat kesukarannya harus dianalisis. Tingkat kesukaran dianalisis menggunakan analisis Rasch. Data tingkat kesukaran setiap butir soal dapat dilihat dari menu *output tables* bagian *item: measure* dengan melihat nilai Measure (M) dan Standar Deviasi (SD). Interpretasi tingkat kesukaran ditunjukkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Interpretasi tingkat Kesukaran

Interpretasi	Kriteria
Sukar	$M > +1 SD$
Sedang	$+1 SD \geq M \geq -1 SD$
Mudah	$M < -1 SD$

(Sumintono, 2018)

Hasil pengolahan data tingkat kesukaran setiap butir soal menggunakan MINISTEP versi 5.3.2.0 ditunjukkan pada gambar 3.9.

ITEM STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFINIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PTMEASUR-AL CORR.	EXACT EXP.	MATCH OBS%	ITEM			
2	13	32	1.04	.28	.31	-1.59	.32	-1.29	.67	.41	76.9	55.6	S2
4	22	32	.39	.21	1.66	2.08	1.99	1.91	.16	.46	30.8	24.3	S4
8	31	32	.31	.19	1.38	1.50	1.36	.98	.49	.50	6.7	23.3	S8
1	32	32	.31	.19	1.60	2.14	1.81	1.83	.23	.51	12.5	25.7	S1
7	31	32	.24	.20	.60	-1.73	.53	-1.25	.73	.52	21.4	22.3	S7
3	37	32	.03	.20	.66	-1.20	.63	-.80	.77	.56	20.0	26.3	S3
10	45	32	-.17	.20	.59	-1.31	.48	-1.05	.72	.57	31.3	24.0	S10
9	50	32	-.39	.22	.81	-.39	.76	-.15	.67	.57	37.5	48.7	S9
12	50	32	-.39	.22	1.92	1.96	1.96	1.32	.20	.57	43.8	48.7	S12
5	51	32	-.44	.23	1.07	.31	1.20	.50	.49	.57	50.0	49.3	S5
11	51	32	-.44	.23	.56	-1.14	.47	-.65	.68	.57	43.8	49.3	S11
6	48	32	-.48	.24	.75	-.48	.46	-.57	.70	.57	66.7	56.9	S6
MEAN	38.4	15.1	.00	.22	.99	.01	1.00	.07			36.8	37.9	
P.SD	12.2	1.1	.45	.02	.50	1.46	.61	1.14			20.1	13.8	

Gambar 3.9. Hasil Uji Measure

Interpretasi tingkat kesukaran instrument *four-tier diagnostic test* ditunjukkan pada Tabel 3.5.

Berdasarkan tabel 3.5 terlihat bahwa hasil interpretasi butir soal satu soal termasuk kedalam kategori “sukar” dan sebelas soal lainnya termasuk kedalam kategori “sedang”.

Nurhasanah, 2022

PENERAPAN STRATEGI POE BERBANTUAN REFUTATIONAL TEXTS DENGAN SIMPLE HARMONIC MOTION-SIMULATION (SHM-S) UNTUK MENGIDENTIFIKASI KONSEPSI PESERTA DIDIK PADA MATERI GERAK HARMONIK SEDERHANA

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

Tabel 3.5. Interpretasi tingkat kesukaran butir soal *four tier diagnostic test* Gerak Harmonik Sederhana

Nomor Soal	Measure	Tingkat Kesukaran
S1	1,04	Sukar
S2	0,39	Sedang
S3	0,31	Sedang
S4	0,31	Sedang
S5	0,24	Sedang
S6	0,03	Sedang
S7	-0,17	Sedang
S8	-0,39	Sedang
S9	-0,39	Sedang
S10	-0,44	Sedang
S11	-0,44	Sedang
S12	-0,48	Sedang

3.4.2.3. Daya Pembeda

Fungsi dari daya pembeda adalah untuk mengetahui kemampuan peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dan peserta didik yang memiliki kemampuan rendah. Untuk mengetahui daya pembeda pada instrumen *Four-Tier* Gerak Harmonik Sederhana dapat menggunakan MINISTEP versi 5.3.2.0 dan dilihat pada menu *output tables* bagian *item (column): fit order* yang ditunjukkan pada nilai *PT measure corr* yang dianalisis dengan Rasch. Korelasi point measure corr mengacu pada hubungan antara tingkat kesulitan *measure corr item* setiap individu dengan tingkat kesulitan soal secara keseluruhan (Smiley, 2015). Hasil pengolahan daya pembeda dengan MINISTEP versi 4.8.2.0 ditunjukkan pada Tabel 3.6.

Berdasarkan Tabel 3.6 terlihat bahwa 10 soal pada interpretasi “diterima” dan 2 soal pada interpretasi “kurang diterima”. Hal tersebut menunjukkan soal instrumen *four-tier diagnostic test* Gerak Harmonik Sederhana dapat digunakan.

Tabel 3.6. Hasil Uji Daya Pembeda *four tier diagnostic test* Gerak Harmonik Sederhana

Nomor Soal	Skor PT <i>Measure Corr</i>	Interpretasi
S1	0,23	Kurang diterima
S2	0,67	Diterima
S3	0,77	Diterima
S4	0,16	Kurang diterima
S5	0,49	Diterima
S6	0,70	Diterima
S7	0,73	Diterima
S8	0,49	Diterima
S9	0,67	Diterima
S10	0,72	Diterima
S11	0,68	Diterima
S12	0,20	Diterima

3. 5. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

a. Tahap Awal

1. Melakukan studi pendahuluan
 - (a) Studi literasi mengenai penelitian sebelumnya untuk mengetahui bagian penelitian yang dikembangkan.
 - (b) Membuat tes diagnostik Gerak Harmonik Sederhana dalam format *two-tier test*
 - (c) Studi lapangan yaitu melakukan observasi ke sekolah, menyebarkan angket kepada siswa dan uji instrumen (untuk pengembangan dari *two-tier test* menjadi *four-tier test* berdasarkan data konsepsi alternatif).
2. Merumuskan masalah yang akan diteliti.

3. Mengubah bentuk tes diagnostik dari *two-tier test* menjadi *four-tier test*
 4. Melakukan judgement instrumen dalam format four-tier test kepada 3 ahli
 5. Melakukan perbaikan instrumen setelah mendapatkan saran dan masukan dari ahli.
 6. Membuat media *Refutational Texts* dan aplikasi simulasi SHM-S
 7. Melakukan *judgement* teks kepada 3 orang ahli dan 2 siswa.
 8. Melakukan perbaikan media *Refutational Texts* setelah mendapatkan saran dan masukan.
 9. Menentukan populasi dan sampel penelitian.
 10. Menyiapkan perangkat pembelajaran (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran/RPP dan LKPD)
- b. Tahap Pelaksanaan
1. Menentukan kelas eksperimen.
 2. Memberikan treatment berupa penerapan strategi POE berbantuan media *Refutational Texts*.
 3. Memberikan post-test tes diagnostik untuk mengetahui konsepsi siswa setelah diberikan treatment.
- c. Tahap Akhir
1. Melakukan pengolahan data hasil penelitian.
 2. Melakukan analisis data hasil penelitian.
 3. Menyimpulkan hasil penelitian.
 4. Melakukan penyusunan laporan penelitian (skripsi).

3. 6. Analisis Data

Setelah diperoleh data hasil jawaban peserta didik pada pretest dan posttest menggunakan instrumen *four-tier diagnostic test* Gerak Harmonik Sederhana. Lalu dilakukan coding (pengkodean) untuk memudahkan dalam pengolahan dan analisis data. Pengkodean ini dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai level-level konsepsi peserta didik. Teknik pengkodean dilakukan berdasarkan Tabel 3.7.

Berdasarkan Tabel 3.7, SU, PP, PN, MC, NU dan NC merupakan kategori level konsepsi, sedangkan untuk *Correct (C)*, *Incorrect (I)*, *Sure (S)*, *Not Sure (NS)*, *Incomplete Answer (IA)*. Masing masing keenam level konsepsi tersebut memiliki skor konsepsi dan miskonsepsi. Berikut ini merupakan Tabel 3.8 skor konsepsi dan miskonsepsi peserta didik:

Tabel 3.7. Tabel Level Konsepsi

Tier	Kategori																
	SU		PP			PN					MC		NU		NC		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	C	C	C	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	IA
2	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	
		S		S		S		S		S		S		S		S	
3	C	C	C	C	I	I	I	I	C	C	C	C	I	I	I	I	
4	S	S	N	N	S	S	N	N	S	S	N	N	S	S	N	N	
			S	S			S	S			S	S			S	S	

(Aminudin et al., 2019)

Tabel 3.8. Skor Konsepsi dan Miskonsepsi

Kategori	Skor	
	Konsepsi	Miskonsepsi
<i>Sound Understanding (SU)</i>	4	0
<i>Partial Positive (PP)</i>	3	0
<i>Partial Negative (PN)</i>	1	1
<i>No Understanding (NU)</i>	0	3
<i>Misconception (MC)</i>	0	4
<i>No Coding (NC)</i>	(empty)	(empty)

(Aminudin et al., 2019)

Berdasarkan Tabel 3.8, skor untuk kategori konsepsi pada SU, PP, PN, NU, MC berturut turut adalah 4, 3, 1, 0, 0. Sedangkan skor untuk kategori miskonsepsi pada SU, PP, PN, NU, MC berturut turut adalah 0, 0, 1, 3, 4. Skor

Nurhasanah, 2022

PENERAPAN STRATEGI POE BERBANTUAN REFUTATIONAL TEXTS DENGAN SIMPLE HARMONIC MOTION-SIMULATION (SHM-S) UNTUK MENGIDENTIFIKASI KONSEPSI PESERTA DIDIK PADA MATERI GERAK HARMONIK SEDERHANA

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

kosong pada kategori *No Coding* (NC) untuk mengidentifikasi peluang skor yang didapatkan.

Setelah dilakukan pengkodean dan penskoran, selanjutnya dilakukan pengolahan data dan kemudian hasilnya dianalisis. Pengolahan data yang dilakukan adalah pengolahan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran POE, pengaruh pembelajaran POE berbantuan *Refutational Texts* dengan aplikasi SHM-S Gerak Harmonik Sederhana dalam mereduksi miskonsepsi, dan profil miskonsepsi peserta didik pada materi Gerak Harmonik Sederhana.

3.6.1. Keterlaksanaan Pembelajaran POE berbantuan *Refutational Texts* dengan aplikasi SHM-S pada materi Gerak Harmonik Sederhana

Untuk mengetahui dan mengukur keterlaksanaan pembelajaran Keterlaksanaan Pembelajaran POE berbantuan *Refutational Texts* dengan aplikasi SHM-S pada materi Gerak Harmonik Sederhana dilakukan observasi. Observasi dilakukan oleh observer ketika kegiatan pembelajaran berlangsung menggunakan instrumen lembar observasi untuk setiap pertemuannya. Lembar keterlaksanaan pembelajaran dibagi menjadi 2 bagian sebagai berikut.

3.6.1.1. Lembar Keterlaksanaan oleh Guru

Tujuan dari lembar keterlaksanaan pembelajaran oleh guru adalah untuk mengetahui keterlaksanaan setiap kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh guru. Lembar observasi ini terdiri dari dua alternatif jawaban yaitu “Ya” dan “Tidak”. Observer melakukan penilaian dengan memberikan tanda checklist (✓) pada salah satu jawaban yang tersedia. Pada lembar observasi ini juga tersedia kolom catatan untuk menuliskan saran atau komentar secara umum terkait pelaksanaan pembelajaran. Persentase keterlaksanaan POE oleh guru dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Persentase Keterlaksanaan (\%)} = \frac{\text{Jumlah tanda ceklis pada kolom "Ya"}}{\text{Jumlah total tanda ceklis}} \times 100\%$$

Tabel 3.9. Tabel penentuan keberhasilan proses pembelajaran POE

Penentuan Keberhasilan Taraf Keberhasilan

$75\% \leq X < 100\%$	Sangat Baik
$50\% \leq X < 75\%$	Baik
$25\% \leq X < 50\%$	Cukup
$0\% \leq X < 25\%$	Kurang

3.6.1.2. Lembar Keterlaksanaan Oleh Peserta Didik

Tujuan dari lembar keterlaksanaan pembelajaran oleh peserta didik adalah untuk menilai kegiatan belajar peserta didik. Persentase keberhasilan keterlaksanaan POE oleh peserta didik dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Presentase Keberhasilan} = \frac{\text{Jumlah Skor yang Dicapai}}{\text{Jumlah Skor Maksimum}} \times 100\%$$

Tabel 3.10. Penentuan keberhasilan proses pembelajaran POE

Penentuan Keberhasilan	Taraf Keberhasilan
$75\% \leq X < 100\%$	Sangat Baik
$50\% \leq X < 75\%$	Baik
$25\% \leq X < 50\%$	Cukup
$0\% \leq X < 25\%$	Kurang

3.6.2. Pengaruh Penerapan Pembelajaran POE berbantuan *Refutational Texts* dengan aplikasi SHM-S pada materi Gerak Harmonik Sederhana POE pada Peserta Didik

Pengaruh penerapan Pembelajaran POE berbantuan *Refutational Texts* dengan aplikasi SHM-S pada materi Gerak Harmonik Sederhana dalam mereduksi miskonsepsi peserta didik materi ditentukan melalui teknik analisis penurunan miskonsepsi Peserta Didik.

Berdasarkan hasil kategori konsepsi siswa pada pre-test dan post-test, dapat ditentukan tingkat penurunan miskonsepsi yang terdapat pada siswa. Penurunan kuantitas miskonsepsi tersebut dapat di hitung dengan rumus berikut.

$$\Delta M = \frac{\%M_{pre} - \%M_{post}}{\%M_{pre} - \%M_{ideal}}$$

Keterangan:

Nurhasanah, 2022

PENERAPAN STRATEGI POE BERBANTUAN REFUTATIONAL TEXTS DENGAN SIMPLE HARMONIC MOTION-SIMULATION (SHM-S) UNTUK MENGIDENTIFIKASI KONSEPSI PESERTA DIDIK PADA MATERI GERAK HARMONIK SEDERHANA

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

- ΔM = Penurunan Kuantitas peserta didik yang miskonsepsi
 M_{pre} = Jumlah peserta didik yang miskonsepsi di *pretest*
 M_{post} = Jumlah peserta didik yang miskonsepsi di *posttest*
 M_{ideal} = Jumlah peserta didik minimum yang miskonsepsi = 0

Perumusan penurunan kuantitas siswa miskonsepsi di atas dibuat berdasarkan adaptasi dari kebalikan nilai gain yang dinormalisasi yang dirumuskan oleh Hake (1999). Kriteria untuk menentukan tinggi rendahnya penurunan kuantitas siswa yang mengalami miskonsepsi ditunjukkan pada Tabel 3.11. (Hikmat, 2014)

Tabel 3.11. Kriteria Efektivitas Penurunan Kuantitas Miskonsepsi

Rentang $< \Delta M >$	Kriteria Efektivitas Penurunan kuantitas peserta didik yang miskonsepsi
$0.7 \leq \Delta M < 1$	Tinggi
$0.3 \leq \Delta M \leq 0.7$	Sedang
$0 < \Delta M \leq 0.3$	Rendah

3.6.3. Perubahan Konsepsi Peserta didik setelah Penerapan Pembelajaran POE berbantuan *Refutational Texts* dengan aplikasi SHM-S pada

Untuk kategori perubahan konsepsi peserta didik dikelompokkan menjadi tiga kategori. Kategori tersebut adalah *Acceptable Change (AC)*, *Unacceptable Change (UC)*, dan *No Change (NC)* ditunjukkan pada Tabel 3.12 (Supriatna et al., 2019).

Tabel 3.12. Kategori Perubahan Level Konsepsi

Konsepsi Peserta Didik		Deskripsi Kuantitatif Kategori Perubahan Konsepsi
<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	
PP	SU	<i>Acceptable Change (AC)</i>
PN	SU	
PN	PP	

Konsepsi Peserta Didik	Deskripsi Kuantitatif Kategori Pengubahan Konsepsi
-------------------------------	---

MC	SU	
MC	PP	
MC	PN	
NU	SU	
NU	PP	
NU	PN	
NC	SU	
NC	PP	
NC	PN	
SU	SU	
PP	PP	
PN	PN	<i>No Change (NC)</i>
MC	MC	
NU	NU	
NC	NC	
SU	PP	
SU	PN	
SU	MC	
SU	NU	
SU	MC	
PP	PN	
PP	MC	<i>Unacceptable Change (UC)</i>
PP	NU	
PP	NC	
PN	MC	
PN	NU	
PN	NC	

Konsepsi Peserta Didik	Deskripsi Kuantitatif Kategori Pengubahan Konsepsi
MC	NU
MC	NC
NU	MC
NC	MC
NC	NU

(Supriatna et al., 2019)

Keterangan :

SU : *Sound Understanding* ; PP : *Partial Positive*; PN : *Partial Negative*;

MC : *Misconception*; NU : *No Understanding*; NC : *No Coding*