

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *quasy experiment* (eksperimen semu). Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *the randomized pretest-posttest control group design* (Fraenkel & Wallen, 2008). Penggunaan rancangan penelitian ini dipilih untuk memperoleh data mengenai perbandingan pengaruh dua perlakuan terhadap subjek penelitian. Oleh karena itu, terdapat dua kelompok subjek penelitian masing-masing mendapatkan perlakuan berbeda. Bagan desain penelitian *the randomized pretest-posttest control group design* ditunjukkan pada Gambar 3.1 berikut:

Kelompok	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	O_1O_2	X	O_1O_2
Kontrol	O_1O_2	Y	O_1O_2

(Fraenkel & Wallen, 2008)

Gambar 3.1 Bagan Desain Penelitian

Keterangan :

X : Perlakuan penerapan model FERA dengan Pendekatan SWH

Y : Perlakuan penerapan model FERA

O_1 : Tes kemampuan memahami konsep dinamika partikel

O_2 : Tes kemampuan penalaran ilmiah materi dinamika partikel

Kegiatan penelitian dimulai dengan pemberian tes awal (*pretest*) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelahnya diberikan perlakuan (*treatment*) dalam proses pembelajaran, kelas eksperimen diberikan perlakuan (*treatment*) berupa penggunaan model FERA dengan pendekatan SWH sedangkan pada kelas kontrol menggunakan pembelajaran FERA, setelah diberikan perlakuan (*treatment*) pada kedua kelas diberikan tes akhir (*posttest*).

Pada penelitian ini diasumsikan kedua kelas tidak mendapatkan pembelajaran dari luar. Sehingga tidak ada pengaruh lain selain
Yanuar Asmara, 2018

**PENERAPAN MODEL FOCUS EXPLORE REFLECT APPLY (FERA) DENGAN
PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMAHAMI KONSEP DAN KEMAMPUAN
PENALARAN ILMIAH SISWA SMA PADA MATERI DINAMIKA PARTIKEL**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

perpustakaan.upi.edu

pembelajaran dengan model FERA dengan pendekatan SWH untuk kelas eksperimen dan tidak ada pengaruh lain selain pembelajaran model FERA untuk kelas kontrol.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh siswa kelas X di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Garut tahun ajaran 2017/2018. Teknik pengambilan sampel penelitian ini menggunakan teknik *random sampling*, teknik *random sampling* merupakan metode penarikan sampel dari sebuah populasi dengan cara tertentu sehingga setiap anggota populasi memiliki peluang yang sama untuk terpilih atau terambil. Dalam penelitian ini total sampel berjumlah 60 siswa, kelas kontrol berjumlah 30 siswa dan kelas eksperimen berjumlah 30 siswa.

C. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini melalui tiga tahapan, yaitu:

1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan dalam pada tahap persiapan meliputi:

- a. Studi pendahuluan, dilakukan untuk mendasari latar belakang, rumusan masalah, dan pertanyaan penelitian yang diajukan.
- b. Studi literatur, dilakukan untuk memperoleh teori dan informasi yang sesuai dengan permasalahan yang akan dikaji untuk mendapatkan landasan yang kuat mengapa peneliti melakukan penelitian, dalam penelitian ini terkait perlakuan (model pembelajaran FERA dengan pendekatan SWH) yang akan diterapkan dalam proses pembelajaran.
- c. Studi kurikulum, dilakukan untuk mengetahui kompetensi dasar yang hendak dicapai agar penggunaan model dan pendekatan pembelajaran yang dilakukan dapat sesuai dengan keinginan kurikulum.
- d. Menentukan tempat dan subjek penelitian
- e. Menyusun RPP dan skenario pembelajaran yakni model FERA dengan pendekatan SWH untuk kelas eksperimen dan model FERA untuk kelas kontrol

Yanuar Asmara, 2018

***PENERAPAN MODEL FOCUS EXPLORE REFLECT APPLY (FERA) DENGAN
PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMAHAMI KONSEP DAN KEMAMPUAN
PENALARAN ILMIAH SISWA SMA PADA MATERI DINAMIKA PARTIKEL***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

perpustakaan.upi.edu

- f. Menyusun instrumen dan perangkat penelitian tes kemampuan memahami konsep dan kemampuan penalaran ilmiah pada materi dinamika partikel
 - g. Men-*judgment* instrumen tes kepada pendapat ahli (*judgment expert*) yaitu dua orang dosen dan satu orang guru
 - h. Merevisi hasil *judgment* instrumen tes
 - i. Melakukan uji coba, menganalisis hasil uji coba, dan membuat simpulan hasil uji coba instrumen terkait validitas, realibilitas, tingkat kemudahan dan daya pembeda.
 - j. Membuat pedoman observasi.
2. Tahap Pelaksanaan
Kegiatan yang dilakukan dalam tahap pelaksanaan meliputi:
- a. Melakukan tes awal pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
 - b. Memberikan *treatment* (perlakuan) model pembelajaran FERA dengan pendekatan SWH untuk kelas eksperimen dan model pembelajaran FERA untuk kelas kontrol.
 - c. Melakukan observasi tentang keterlaksanaan model pembelajaran FERA dengan pendekatan SWH untuk kelas eksperimen dan keterlaksanaan model pembelajaran FERA untuk kelas kontrol.
 - d. Melakukan tes akhir pada kelas eksperimen dan kontrol.
3. Tahap Akhir
Kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini meliputi:
- a. Mengolah data hasil tes awal dan tes akhir
 - b. Menghitung gain yang dinormalisasi.
 - c. Melakukan uji normalisasi untuk data gain yang dinormalisasi.
 - d. Menguji homogenitas sampel melalui gain yang dinormalisasi.
 - e. Melakukan uji hipotesis.
 - f. Mengolah hasil data penelitian
 - g. Menganalisis hasil temuan dan pembahasan
 - h. Membuat kesimpulan.

D. Alur Penelitian

Yanuar Asmara, 2018

PENERAPAN MODEL FOCUS EXPLORE REFLECT APPLY (FERA) DENGAN PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMAHAMI KONSEP DAN KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA PADA MATERI DINAMIKA PARTIKEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

perpustakaan.upi.edu

Adapun diagram alur penelitian ditunjukkan pada Gambar. 3.2

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes kemampuan memahami konsep dinamika partikel, tes kemampuan penalaran ilmiah materi dinamika partikel.

1) Soal Tes Kemampuan Memahami Konsep Dinamika Partikel

Instrumen yang digunakan merupakan soal tes pemahaman konsep dinamika partikel yang merupakan tingkatan kedua dari kemampuan kognitif siswa berdasarkan taksonomi Bloom yang telah direvisi oleh Anderson dan Krathwohl. Adapun aspek-aspek dari memahami konsep menurut Anderson dan Krathwohl terdiri dari tujuh aspek yaitu menafsirkan, mencontohkan, mengklasifikasikan, merangkum, menginferensi, membandingkan, dan menjelaskan. Tes yang digunakan berupa tes uraian yang terdiri dari berbagai soal yang disesuaikan dengan indikator pembelajaran. Instrumen tes untuk mengukur tingkat pemahaman konsep siswa yang nantinya akan dikategorikan menjadi *no understanding*, *specific misconception*, *partial understanding with specific misconception*, *partial understanding*, dan *sound understanding*.

Tes ini dilakukan dua kali yaitu sebelum perlakuan (tes awal) dan sesudah perlakuan (tes akhir) dengan soal yang sama. Hasil tes dari kelas eksperimen dan kelas kontrol dihitung gain yang dinormalisasinya kemudian dilakukan uji hipotesis dan dianalisis untuk mengetahui signifikansi perbedaan peningkatan kemampuan memahami konsep dinamika partikel antara siswa yang pembelajarannya diberikan perlakuan model FERA dengan pendekatan SWH dibandingkan siswa yang pembelajarannya diberikan perlakuan model FERA tanpa pendekatan SWH

2) Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Pada Materi Dinamika Partikel

Tes yang digunakan berupa tes uraian yang setiap soalnya menuntut siswa mampu: (1) membuat klaim biasanya berupa kata

Yanuar Asmara, 2018

**PENERAPAN MODEL FOCUS EXPLORE REFLECT APPLY (FERA) DENGAN
PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMAHAMI KONSEP DAN KEMAMPUAN
PENALARAN ILMIAH SISWA SMA PADA MATERI DINAMIKA PARTIKEL**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

perpustakaan.upi.edu

kerja yang mendeskripsikan bahwa subjek/premis sudah dilakukan, sedang dilakukan, atau akan dilakukan, (2) membuat dukungan/*backing* berupa data, bukti maupun aturan yang mendukung klaim, biasanya dicirikan secara eksplisit dengan kata “karena”. Dukungan sendiri bisa berupa data yaitu sebuah pernyataan yang mendukung klaim yang menggambarkan hasil dari suatu pengamatan tunggal, bukti/*evidence* yaitu sebuah pernyataan dukungan yang meringkas sekumpulan data dalam mendukung klaim, atau kaidah/*rule* yaitu sebuah pernyataan yang menggambarkan hubungan umum, prinsip, atau kaidah/*rule* dalam arti merupakan hubungan yang bersifat umum dalam arti keterkaitan variabel tersebut diharapkan terus terjadi bahkan dalam konteks dan keadaan yang tidak sedang diamati.

Instrumen tes kemampuan penalaran ilmiah dinamika partikel memuat aspek-aspek penalaran ilmiah yaitu, kemampuan membuat klaim dan kemampuan memberikan bukti, membenaran dan aturan yang mendukung klaim. Penilaian penalaran ilmiah menggunakan kriteria kualitas penalaran dari Sutopo (2014) yang terdiri dari beberapa jenis, yaitu penalaran induktif/deduktif berbasis kaidah/*rule*, penalaran berbasis bukti, penalaran berbasis data, dan tanpa penalaran.

3) Lembar Observasi

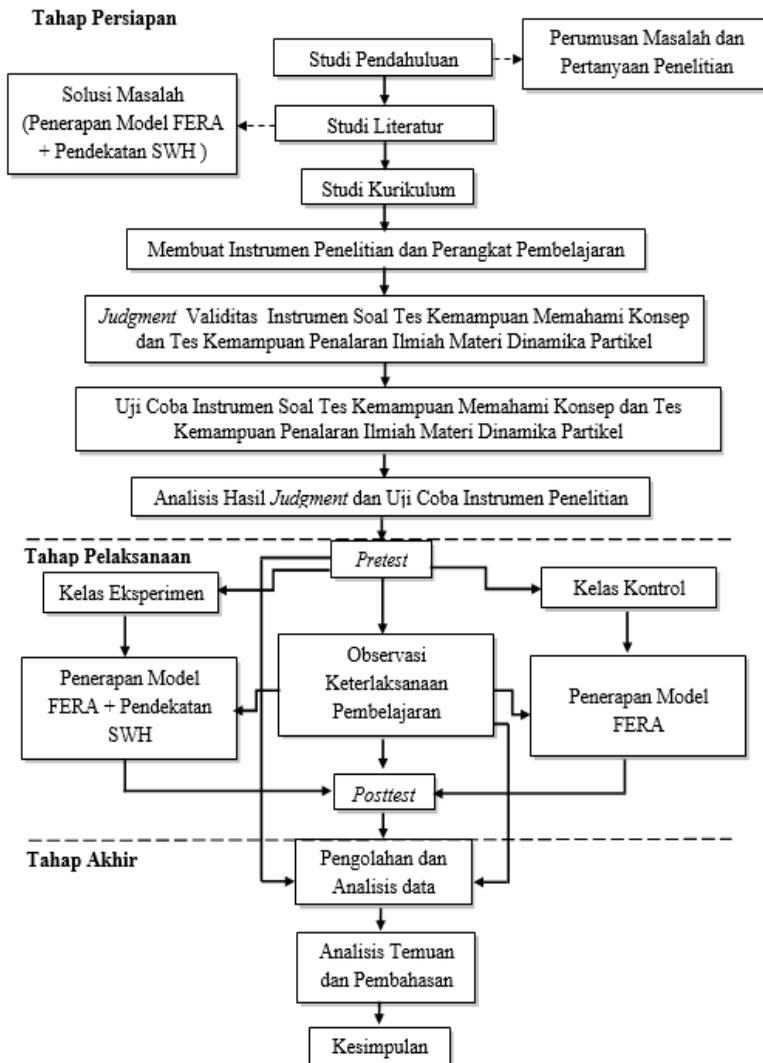
Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk mengontrol apa yang telah direncanakan terlaksanakan dalam proses belajar mengajar dikelas.

Yanuar Asmara, 2018

***PENERAPAN MODEL FOCUS EXPLORE REFLECT APPLY (FERA) DENGAN
PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMAHAMI KONSEP DAN KEMAMPUAN
PENALARAN ILMIAH SISWA SMA PADA MATERI DINAMIKA PARTIKEL***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

perpustakaan.upi.edu



Gambar 3.2 Diagram Alur Proses Penelitian

PENERAPAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMAHAMI KONSEP DAN KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA PADA MATERI DINAMIKA PARTIKEL

F. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Teknik Pengumpulan Data

No.	Sumber Data	Jenis Data	Teknik Pengumpulan Data	Instrumen
1	Siswa	Hasil tes awal dan tes akhir kemampuan memahami konsep dinamika partikel	Tes awal dan tes akhir	Naskah tes berbentuk uraian
2	Siswa	Hasil tes awal dan tes akhir kemampuan penalaran ilmiah pada materi dinamika partikel	Tes awal dan tes akhir	Naskah tes berbentuk uraian

Sebelum instrumen tes kemampuan memahami konsep dan tes kemampuan penalaran ilmiah pada materi dinamika partikel diberikan kepada siswa, instrumen tes terlebih dahulu dilakukan uji coba instrumen untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kemudahan, dan daya pembeda soal agar instrumen tes kemampuan memahami konsep dinamika partikel dan instrumen tes kemampuan penalaran ilmiah pada materi dinamika partikel baik, sah, dan dapat dipercaya. item soal yang tidak memenuhi kriteria (kualitasnya rendah) maka soal tersebut direvisi atau tidak digunakan.

a. Validitas

Yanuar Asmara, 2018

PENERAPAN MODEL FOCUS EXPLORE REFLECT APPLY (FERA) DENGAN PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMAHAMI KONSEP DAN KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA PADA MATERI DINAMIKA PARTIKEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

perpustakaan.upi.edu

Validitas butir soal dari suatu tes adalah ketepatan mengukur yang dimiliki oleh sebutir soal dalam mengukur apa yang seharusnya diukur melalui butir soal tersebut. Validitas dapat dianalisis dengan meminta pendapat ahli (*judgment expert*) yaitu dua orang dosen dan satu orang guru, validitas yang dilakukan pada penelitian ini berupa validitas isi dan validitas konstruksi. *Judgment* dilakukan dengan cara mengamati secara cermat semua item dalam tes yang akan divalidasi, kemudian mengoreksi semua item yang telah dibuat.

b. Reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik (Arikunto, 2013). Dengan kata lain sebuah instrumen yang *reliable* berapa kali digunakan untuk mengumpulkan data hasilnya akan relatif sama.

Menguji reliabilitas tes soal uraian berbeda dengan tes objektif yang dinilai hanya benar atau salah maupun tes pilihan ganda. Pada suatu butir soal uraian menghendaki gradualisasi penilaian, karena skor tertinggi dan terendah setiap soal bisa jadi berbeda-beda (Arikunto, 2013). Oleh karena itu, uji reliabilitas soal uraian menggunakan rumus *cronbach alpha* yang ditunjukkan pada persamaan (3.1), (3.2), dan (3.3).

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right) \dots\dots\dots (3.1)$$

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} \dots\dots\dots (3.2)$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum X_i^2}{N} - \frac{(\sum X_i)^2}{N} \dots\dots\dots (3.3)$$

(Arikunto, 2013)

Keterangan:

Yanuar Asmara, 2018

***PENERAPAN MODEL FOCUS EXPLORE REFLECT APPLY (FERA) DENGAN
PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMAHAMI KONSEP DAN KEMAMPUAN
PENALARAN ILMIAH SISWA SMA PADA MATERI DINAMIKA PARTIKEL***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

perpustakaan.upi.edu

- r_{11} = reliabel yang dicari
 $\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap – tiap item
 σ_t^2 = varians total
 n = banyaknya soal
 N = banyaknya soal

Kriteria reliabilitas soal terdapat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Interpretasi Reliabilitas

Interval	Interpretasi
0,80 < r_{11} ≤ 1,00	Sangat Tinggi
0,60 < r_{11} ≤ 0,80	Tinggi
0,40 < r_{11} ≤ 0,60	Sedang
0,20 < r_{11} ≤ 0,40	Rendah
0,00 < r_{11} ≤ 0,20	Sangat Rendah

(Arikunto,2013)

c. Tingkat Kemudahan Soal

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar (Arikunto, 2013). Tingkat kemudahan menunjukkan taraf kemudahan soal. Soal dengan...indeks. Kemudahan 0,0 menunjukkan bahwa soal itu terlalu sukar, sedangkan indeks 1,0 menunjukkan bahwa soalnya terlalu mudah. Uji tingkat kemudahan soal uraian dapat dihitung menggunakan persamaan (3.4)

$$P_i = \frac{\sum x_i}{S_{mi}N} \dots\dots\dots (3.4)$$

(Arikunto, 2013)

Keterangan :

P_i = tingkat kemudahan soal ke- i

Yanuar Asmara, 2018

PENERAPAN MODEL FOCUS EXPLORE REFLECT APPLY (FERA) DENGAN PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMAHAMI KONSEP DAN KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA PADA MATERI DINAMIKA PARTIKEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

perpustakaan.upi.edu

$\sum x_i$ = jumlah skor seluruh siswa soal ke- i

N = jumlah peserta tes

S_{mi} = skor maksimum soal ke- i

Interpretasi tingkat kemudahan soal terdapat pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Interpretasi Tingkat Kemudahan

Indeks Tingkat Kemudahan	Interpretasi
$P > 0,7$	Mudah
$0,30 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$P < 0,30$	Sukar

(Arikunto, 2013)

d. Daya Pembeda

Daya pembeda soal uraian menggunakan persamaan (3.5), yaitu:

$$DP = \frac{\bar{X}_{KA} - \bar{X}_{KB}}{SkorMaks} \dots\dots\dots (3.5)$$

Keterangan:

DP = daya pembeda

X_{KA} = rata-rata kelompok atas

X_{KB} = rata-rata kelompok bawah

$Skor Maks$ = skor maksimum

Kriteria daya pembeda soal terdapat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Interpretasi Nilai Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Interpretasi
$DP < 0,40$	Sangat Baik

Yanuar Asmara, 2018

PENERAPAN MODEL FOCUS EXPLORE REFLECT APPLY (FERA) DENGAN PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMAHAMI KONSEP DAN KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA PADA MATERI DINAMIKA PARTIKEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

perpustakaan.upi.edu

$0,30 \leq DP \leq 0,39$	Baik
$0,20 \leq DP \leq 0,29$	Cukup
$< 0,19$	Kurang Baik

(Arikunto, 2013)

G. Hasil Uji Coba Instrumen

Kualitas instrumen sebagai alat pengambil data harus teruji kelayakannya dari segi validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kemudahan. Sebelum dilaksanakan penelitian, instrumen yang akan diujikan dilakukan uji coba instrumen terlebih dahulu. Uji coba instrumen ini dalam untuk mengetahui kelayakan instrumen dari segi reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kemudahan, sedangkan untuk mengetahui kelayakan instrumen dari segi validitas instrumen, dilakukan uji coba dengan meminta pendapat dan penilaian oleh *pendapat ahli (judgment expert)* termasuk dosen pembimbing tesis, beberapa butir soal direvisi sesuai dengan masukan dari para ahli. Uji coba instrumen dilakukan pada siswa yang sudah diajarkan materi dinamika partikel yang terdiri dari materi Hukum I Newton, Hukum II Newton, dan Hukum III Newton. Uji instrumen dilakukan di salah satu kelas XI IPA di Kabupaten Garut.

1. Instrumen Kemampuan Memahami Konsep Dinamika partikel

Instrumen kemampuan memahami konsep yang diujicobakan berupa tes uraian sebanyak 6 (enam) soal. Siswa yang menjadi objek untuk uji instrumen berjumlah 32 siswa. Masing-masing butir instrumen menguji salah satu sub konsep hukum Newton baik itu hukum I Newton, hukum II Newton, atau hukum III Newton. Hasil perhitungan tingkat kesukaran dan daya pembeda soal tes kemampuan memahami konsep dinamika partikel dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Yanuar Asmara, 2018

PENERAPAN MODEL FOCUS EXPLORE REFLECT APPLY (FERA) DENGAN PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMAHAMI KONSEP DAN KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA PADA MATERI DINAMIKA PARTIKEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

perpustakaan.upi.edu

Tabel 3.5 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Kemampuan Memahami Konsep Dinamika Partikel

No. Soal	Daya Pembeda		Tingkat Kemudahan	
	Indeks	Kriteria	Indeks	Kriteria
1	0.31	baik	0.42	sedang
2	0.28	cukup	0.46	sedang
3	0.32	baik	0.34	sedang
4	0.23	cukup	0.43	sedang
5	0.25	cukup	0.40	sedang
6	0.37	baik	0.30	sukar

Dari Tabel 3.5 diperoleh hasil bahwa dari enam soal yang di ujicobakan, lima soal memiliki tingkat kemudahan dengan kategori sedang dan satu soal memiliki tingkat kemudahan dengan kategori sukar. Sedangkan untuk daya pembeda sebanyak tiga soal memiliki daya pembeda baik dan tiga soal memiliki daya pembeda cukup.

Dari hasil validasi kepada tiga orang ahli diperoleh hasil bahwa keenam soal kemampuan memahami konsep dinamika partikel tersebut memiliki kesesuaian antara butir soal dengan konsep dinamika partikel, memiliki kesesuaian antara butir soal dengan aspek kemampuan memahami konsep dinamika partikel, dan memiliki kesesuaian antara butir soal tes dengan indikator kemampuan memahami konsep dinamika partikel. Dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa keseluruhan soal kemampuan memahami konsep dinamika partikel tersebut memiliki validitas isi dan validitas konstruksi. Hasil lengkap validasi tes

Yanuar Asmara, 2018

PENERAPAN MODEL FOCUS EXPLORE REFLECT APPLY (FERA) DENGAN PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMAHAMI KONSEP DAN KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA PADA MATERI DINAMIKA PARTIKEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

perpustakaan.upi.edu

kemampuan memahami konsep dinamika partikel dapat dilihat pada Lampiran C.5.

Hasil perhitungan reliabilitas dengan rumus *cronbach alpha* diperoleh koefisien reliabilitas kemampuan memahami konsep pada materi dinamika partikel sebesar 0,92 dengan kategori sangat tinggi. Hasil perhitungan reliabilitas menunjukkan bahwa secara keseluruhan, instrumen yang diuji sudah *reliable* sehingga data yang akan didapatkan dari instrumen tes kemampuan memahami konsep dinamika partikel ini dapat dipercaya. Perhitungan lengkapnya untuk reliabilitas instrumen tes kemampuan memahami konsep dinamika partikel dapat dilihat pada Lampiran C.3.

2. Instrumen Kemampuan Penalaran Ilmiah Materi Dinamika Partikel

Instrumen kemampuan penalaran ilmiah yang diujicobakan berupa tes berbentuk uraian sebanyak 5 (lima) soal. Siswa yang menjadi objek uji instrumen adalah berjumlah 32 siswa. Hasil perhitungan tingkat kesukaran dan daya pembeda soal tes penalaran ilmiah dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Kemampuan Penalaran Ilmiah Materi Dinamika Partikel

No. Soal	Daya Pembeda		Tingkat Kemudahan	
	Indeks	Kriteria	Indeks	Kriteria
1	0.44	baik	0.63	sedang
2	0.22	cukup	0.20	sukar
3	0.23	cukup	0.13	sukar
4	0.23	cukup	0.30	sedang
5	0.25	cukup	0.13	sukar

Dari Tabel 3.6 diperoleh informasi tentang daya pembeda soal kemampuan penalaran ilmiah materi dinamika partikel yaitu lima

Yanuar Asmara, 2018

PENERAPAN MODEL FOCUS EXPLORE REFLECT APPLY (FERA) DENGAN PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMAHAMI KONSEP DAN KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA PADA MATERI DINAMIKA PARTIKEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

perpustakaan.upi.edu

soal memiliki daya pembeda dengan kriteria cukup, satu soal memiliki kriteria baik. sedangkan tingkat kemudahan dua soal berkategori sedang dan tiga soal berkategori sukar. Hasil perhitungan reliabilitas dengan menggunakan persamaan *cronbach alpha* diperoleh koefisien reliabilitas kemampuan penalaran ilmiah pada materi dinamika partikel sebesar 0,89 berkategori sangat tinggi sehingga dapat disimpulkan instrumen tes kemampuan penalaran ilmiah pada materi dinamika partikel reliabel atau dapat dipercaya. Perhitungan lengkapnya tentang daya pembeda, tingkat kemudahan dan reliabilitas instrumen tes kemampuan penalaran ilmiah pada materi dinamika partikel dapat dilihat pada lampiran C.4.

Dari hasil validasi kepada tiga orang ahli (*judgment expert*) diperoleh hasil bahwa kelima soal penalaran ilmiah tersebut memiliki kesesuaian antara butir soal dengan konsep dinamika partikel, memiliki kesesuaian antara butir soal dengan aspek penalaran ilmiah, dan memiliki kesesuaian antara butir soal dengan indikator penalaran ilmiah. Dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa keseluruhan soal kemampuan penalaran ilmiah pada materi dinamika partikel memiliki validitas isi dan validitas konstruksi sehingga bisa digunakan untuk mengukur penalaran ilmiah siswa. Hasil lengkap validasi tes penalaran ilmiah dapat dilihat pada Lampiran C.6.

H. Teknik Analisis Data

Terdapat beberapa jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian yaitu data tes kemampuan memahami konsep dan kemampuan penalaran ilmiah pada materi dinamika partikel. Data kemampuan memahami konsep dinamika partikel dan kemampuan penalaran ilmiah dianalisis secara statistik.

1. Kemampuan Memahami Konsep dan Kemampuan Penalaran Ilmiah Materi Dinamika Partikel

Yanuar Asmara, 2018

PENERAPAN MODEL FOCUS EXPLORE REFLECT APPLY (FERA) DENGAN PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMAHAMI KONSEP DAN KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA PADA MATERI DINAMIKA PARTIKEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

perpustakaan.upi.edu

Teknik pengolahan data yang digunakan untuk menganalisis data hasil tes kemampuan memahami konsep dinamika partikel dan kemampuan penalaran ilmiah siswa adalah sebagai berikut:

a) Perhitungan Gain yang dinormalisasi

Peningkatan kemampuan memahami konsep dinamika partikel dan kemampuan penalaran ilmiah siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan menggunakan rumus gain yang dinormalisasi yang dikemukakan Hake (1998) pada persamaan (3.6)

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{\langle S_{maks} \rangle - \langle S_{pre} \rangle} \dots\dots\dots (3.6)$$

Keterangan: $\langle g \rangle$ = Rata-rata Gain yang Dinormalisasi

S_{post} = Skor *Posttest*

S_{pre} = Skor *Pretest*

S_{maks} = skor Maksimum ideal

Tingkat gain yang dinormalisasi ini diinterpretasikan untuk menyatakan peningkatan kemampuan memahami konsep dinamika partikel dan kemampuan penalaran ilmiah siswa pada materi dinamika partikel. Kategori gain yang dinormalisasi ditunjukkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kategori Gain yang Dinormalisasi

Batasan	Kategori
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake,1998)

b) Uji Hipotesis Penelitian

Pengolahan dan analisis data untuk uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji statistik dengan bantuan *software IBM SPSS Statistic V.25.0*. berikut tahapan-tahapan yang dilakukan dalam uji hipotesis.

Yanuar Asmara, 2018

PENERAPAN MODEL FOCUS EXPLORE REFLECT APPLY (FERA) DENGAN PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMAHAMI KONSEP DAN KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA PADA MATERI DINAMIKA PARTIKEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

perpustakaan.upi.edu

1) Uji Normalitas

Asumsi normalitas merupakan prasyarat kebanyakan prosedur statistika inferensial (Arikunto, 2013). Pada penelitian ini asumsi normalitas dieksplorasi menggunakan uji normalitas *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Bentuk hipotesis untuk uji normalitas adalah sebagai berikut:

H_0 : data berasal dari populasi yang terdistribusi normal

H_1 : data tidak berasal dari populasi yang terdistribusi normal

Dalam pengujian hipotesis, kriteria untuk menolak atau tidak menolak H_0 berdasarkan *P-value* adalah jika *P-value* $< \alpha$ maka H_0 ditolak dan jika *P-value* $\geq \alpha$ maka H_0 diterima. Dalam program *IBM SPSS Statistic V.25.0* digunakan istilah *significance* yang disingkat *Sig* untuk *P-value*, dengan kata lain *P-value* = *Sig*.

2) Uji Homogenitas

Setelah diketahui data berdistribusi normal, maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas varians dengan Uji *Levene*. Uji hipotesis *Levene* digunakan untuk mengetahui apakah variansi kedua kelompok data sama besar terpenuhi atau tidak terpenuhi (Arikunto, 2013; Guven, 2014). Hipotesis statistik yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Dengan H_0 adalah skor kedua kelompok memiliki variansi homogen dan H_1 adalah skor kedua kelompok memiliki variansi tidak homogen. Dasar pengambilan keputusan, jika *P-value* $> \alpha$ maka H_0 tidak dapat ditolak sedangkan jika *P-value* $< \alpha$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

3) Uji Beda Rata-rata (Hipotesis)

Uji perbandingan dua rerata pada penelitian ini dilakukan menggunakan uji-t dua sampel independen dengan taraf

Yanuar Asmara, 2018

*PENERAPAN MODEL FOCUS EXPLORE REFLECT APPLY (FERA) DENGAN
PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMAHAMI KONSEP DAN KEMAMPUAN
PENALARAN ILMIAH SISWA SMA PADA MATERI DINAMIKA PARTIKEL*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

perpustakaan.upi.edu

signifikansi $\alpha = 0,05$. Uji-t dua sampel independen digunakan untuk membandingkan selisih dua purata (*mean*) dari dua sampel yang independen dengan asumsi data terdistribusi normal (Sudjana, 2005;Güven,2014). Rumusan hipotesis statistik pada uji ini adalah sebagai berikut:

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

H_0 adalah rerata skor kelas kontrol sama dengan atau lebih besar dibandingkan rerata skor kelas eksperimen dan H_1 adalah rerata skor kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan rerata skor kelas kontrol. Dalam pengujian hipotesis, kriteria untuk menolak atau tidak menolak H_0 berdasarkan *P-value* adalah jika *P-value* $< \alpha$ maka H_0 ditolak dan jika *P-value* $\geq \alpha$ maka H_0 diterima.

Jika sampel tidak berasal dari populasi yang normal, maka analisis yang dipergunakan adalah analisis nonparametrik. Statistika nonparametrik yang sesuai adalah Uji *Mann-Whitney U* karena kedua data bersifat bebas (Panggabean, 2001).

Yanuar Asmara, 2018

***PENERAPAN MODEL FOCUS EXPLORE REFLECT APPLY (FERA) DENGAN
PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMAHAMI KONSEP DAN KEMAMPUAN
PENALARAN ILMIAH SISWA SMA PADA MATERI DINAMIKA PARTIKEL***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

perpustakaan.upi.edu