

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Metode dan Desain Penelitian

Menurut Arikunto (2013, hlm. 160) menyatakan bahwa metode penelitian adalah cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitiannya. Metode penelitian ini merupakan cara pemecahan masalah penelitian yang dilaksanakan secara terencana dan cermat dengan maksud mendapatkan fakta dan kesimpulan agar dapat memahami, menjelaskan, meramalkan, dan mengendalikan keadaan. Metode dalam suatu penelitian diperlukan untuk mencapai tujuan penelitian serta untuk menjawab masalah yang diteliti. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan keterampilan abad 21 setelah diterapkannya pembelajaran berbasis proyek. Penelitian ini merupakan penelitian *quasi-eksperimen* dengan desain yang digunakan adalah desain kelompok kontrol *pretest-postest*.

Metode eksperimen digunakan untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan pada bab I. Penelitian menggunakan *quasi-eksperimen* karena menggunakan dua kelas yang berbeda yang disebut sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan menggunakan seluruh subjek dalam kelompok yang utuh (*intact group*) untuk diberikan perlakuan (*treatment*).

Pada desain penelitian ini terdapat *pretest* sebelum diberi perlakuan dan *postest* setelah diberikan perlakuan. Dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan (Sugiyono, 2011, hlm. 74). Tes yang diberikan sebelum dan sesudah perlakuan ditujukan untuk mengetahui Mengetahui pengaruh Lembar Kerja Kreatif dan Kritis Ilmiah (LK3I) pada pembelajaran berbasis proyek dalam meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan kritis ilmiah. Desain yang diambil merupakan yang paling mungkin dilakukan karena sampel yang akan diambil sudah terbentuk dalam kelompok-kelompok dalam bentuk kelas yang tersedia. Hal ini sejalan dengan pendapat Lestari et.al. (2017, hlm. 125-136) pada kuasi eksperimen kelompok kontrol tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi eksperimen dan

Rivan Sudiarta, 2018

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANILISIS SISWA SMA PADA
MATERI PEMANASAN GLOBAL**

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

pengambilan sampel baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara acak (*random*).

Rivan Sudiarta, 2018

***PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMA PADA
MATERI PEMANASAN GLOBAL***

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

Desain ini melibatkan dua kelompok yaitu kelompok eksperimen yang akan memperoleh perlakuan pembelajaran dengan *PBL* (X) dengan menggunakan Lembar Kerja Kreatif dan Kritis Ilmiah (LK3I) yang disebut kelompok eksperimen, dan kelompok yang satu lagi sebagai pembandingan yang sama-sama memperoleh perlakuan pembelajaran dengan *PBL* namun dengan menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) konvensional yang disebut kelompok kontrol (C). Baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol, keduanya diberi *pretest* dan *posttest* yang sama (O) dengan rancangan eksperimen yang digunakan dirumuskan sebagaimana dalam Lestari et.al (2017:138) yaitu:

E (<i>Cluster non-random sampling</i>)	O	X	O

K (<i>Cluster non-random sampling</i>)	O	C	O

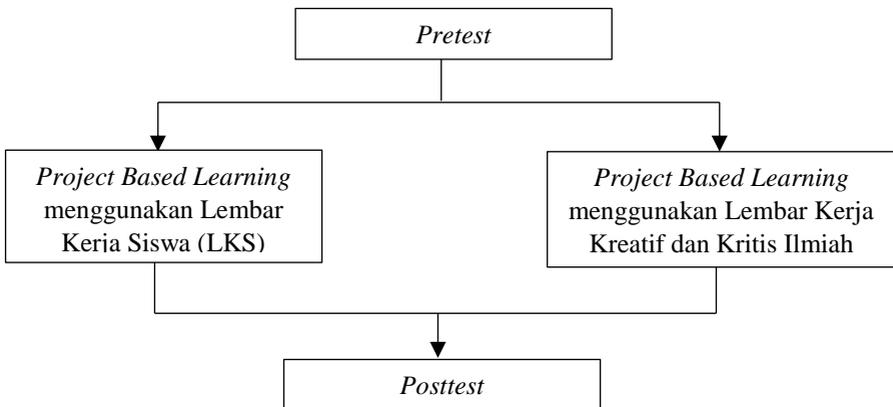
Keterangan:

O: *Pretest* sama dengan *posttest*

X: Pembelajaran *PBL* dengan Lembar Kerja Kreatif dan Kritis Ilmiah (LK3I)

C: Pembelajaran *PBL* dengan Lembar Kerja Siswa (LKS) konvensional

Tahapan dalam penelitian ini disajikan pada gambar sebagai berikut.



Gambar 3.1. Tahapan Desain Penelitian

Rivan Sudiarta, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

3.2. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah objek/subjek yang memiliki karakteristik tertentu yang ditetapkan untuk diteliti, sedangkan sampel adalah sebagian dari populasi (Sugiyono, 2014, hlm. 118). Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA tahun ajaran 2017-2018 di salah satu SMA swasta di Kota Bandung. Di sekolah tersebut terdapat empat kelas XI IPA. Dari keempat kelas ini dipilih dua kelas. Penentuan sampel penelitian dilakukan dengan teknik *random sampling* yaitu dengan memilih satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas lagi sebagai kelas kontrol.

3.3. Instrumen Penelitian

Pembuatan instrumen bertujuan untuk menilai kemajuan siswa dalam pencapaian hal yang dipelajari. Dalam penelitian ini, instrumen yang akan dibuat yaitu untuk menilai peningkatan keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan berpikir kritis ilmiah siswa pada materi Gelombang Bunyi. Terdapat beberapa jenis instrumen yang akan digunakan dalam penelitian agar mendapatkan data-data yang diperlukan. Berikut merupakan jenis beserta kegunaan instrumen penelitian yang digunakan:

1. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk melihat keterlaksanaan kegiatan pembelajaran berbasis proyek mengenai materi gelombang bunyi. Adapun isi dari lembar observasi ini adalah kegiatan-kegiatan yang harus dilakukan oleh guru pada saat pembelajaran berlangsung. Lembar observasi ini juga terdiri dari format observasi keterlaksanaan aktivitas guru dan format observasi keterlaksanaan aktivitas siswa yang disesuaikan dengan tahapan kegiatan pembelajaran. Lembar observasi ini berbentuk *checklist*, dengan demikian *observer* hanya memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom ya atau tidak, sesuai dengan aktivitas yang diamati.

2. Tes kognitif

Rivan Sudiarta, 2018

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMA PADA
MATERI PEMANASAN GLOBAL**

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

Dalam penelitian ini, jenis tes yang akan digunakan yaitu tes kognitif. Tes ini digunakan sebagai alat untuk mengukur kemampuan kognitif siswa mengenai materi gelombang bunyi sehingga implementasi pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan kognitif siswa dapat diukur dengan menggunakan tes kognitif (*pretest* dan *posttest*). Tes kognitif yang diberikan kepada siswa sebanyak 25 soal pilihan ganda dengan aspek kognitif dari C1 (mengingat) sampai dengan aspek kognitif C3 (menerapkan).

3. Tes Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah dan Berpikir Kritis Ilmiah

Dalam penelitian ini, jenis tes yang akan digunakan yaitu tes keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan berpikir kritis ilmiah. Tes ini digunakan sebagai alat untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan berpikir kritis ilmiah siswa mengenai materi gelombang bunyi, sehingga implementasi pembelajaran berbasis proyek dalam meningkatkan keterampilan abad 21 (dalam hal ini keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan berpikir kritis ilmiah) siswa dapat diukur dengan menggunakan tes keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan berpikir kritis ilmiah (*pretest* dan *posttest*). Terdapat dua macam tes yang akan diujikan, yaitu tes keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan tes keterampilan berpikir kritis ilmiah. Di bawah ini merupakan penjelasan dari masing-masing tes yang digunakan:

a. Tes Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah

Tes untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif ilmiah siswa sebelum dan setelah pembelajaran (*pretest-posttest*) mengenai gelombang bunyi yaitu dengan menggunakan soal uraian. Dalam penelitian ini, peneliti menyusun tes berdasarkan indikator yang telah dirumuskan oleh (Hu, dkk, 2002, hlm. 391-392) dibatasi oleh perpaduan aspek yang menggabungkan *process* (*imagination, thinking*), *trait* (*fluency, flexibility, dan originality*), dan *product* (*technical product, science knowledge, science phenomena, dan science problem*).

b. Tes Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah

Rivan Sudiarta, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANILISIS SISWA SMA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

Tes untuk mengukur keterampilan berpikir kritis ilmiah siswa sebelum dan setelah pembelajaran (*pretest-postest*) mengenai gelombang bunyi yaitu dengan menggunakan soal uraian. Dalam penelitian ini, peneliti menyusun tes berdasarkan aspek dan indikator yang telah dirumuskan oleh White, dkk (2011, hlm. 103) dalam sebuah instrumen keterampilan berpikir kritis yaitu ACTA (*Assesment of Critical Thinking Ability*). ACTA menilai keterampilan utama dalam berpikir kritis yang dianggap penting untuk sebuah evaluasi yaitu sebagai berikut:

- 1) *Critical Thinking Ability 1*: Mengintegrasikan pengetahuan yang saling bertentangan ke dalam kesimpulan yang terpadu.
- 2) *Critical Thinking Ability 2*: Merancang percobaan untuk menyelesaikan ambiguitas dalam pengetahuan tertentu.
- 3) *Critical Thinking Ability 3*: Memperkirakan interpretasi lain dari pengetahuan tertentu.

3.4. Prosedur Penelitian dan Alur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu:

1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi:

- a. Menentukan masalah yang akan dikaji dengan cara melakukan studi pendahuluan. Adapun yang dilakukan pada studi pendahuluan adalah mengobservasi bagaimana jalannya pembelajaran, mewawancarai guru fisika, mewawancarai beberapa siswa, memberikan tes kemampuan berpikir kreatif ilmiah dan berpikir kritis ilmiah, dan studi dokumentasi.
- b. Studi literatur, hal ini dilakukan untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan dikaji.
- c. Telaah kurikulum mengenai pokok bahasan yang dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian, hal ini dilakukan untuk mengetahui tujuan/kompetensi dasar yang hendak dicapai.
- d. Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat pelaksanaan penelitian.

Rivan Sudiarta, 2018

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANILISIS SISWA SMA PADA
MATERI PEMANASAN GLOBAL**

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

- e. Menghubungi pihak sekolah tempat penelitian yang akan dilaksanakan.
- f. Survei ke lapangan untuk melaksanakan studi pendahuluan melalui wawancara terhadap guru mata pelajaran fisika yang ada di sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kondisi siswa di sekolah tempat penelitian dilaksanakan, kondisi sekolah seperti sarana dan prasarana tersedia, kondisi sistem pembelajaran dan pelaksanaan pembelajaran fisika di sekolah.
- g. Menentukan sampel penelitian.
- h. Analisis kompetensi inti, kompetensi dasar dan materi ajar.
- i. Menyusun RPP atau Rencana Pelaksanaan Pembelajaran dan skenario pembelajaran mengenai pokok bahasan yang dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian sesuai dengan model pembelajaran berbasis proyek.
- j. Membuat dan menyusun Lembar Kerja Siswa (LKS)
- k. Membuat dan menyusun instrumen penelitian (instrumen tes kemampuan kognitif dan tes keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan kritis ilmiah serta lembar observasi).
- l. Mengkonsultasikan dan *judgment* instrumen penelitian kepada dua orang dosen ahli dan satu orang guru fisika.
- m. Mengujicobakan instrumen tes kemampuan kognitif dan instrumen tes keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif yang telah di*judgment* di sekolah lain yang setara/setingkat dengan sekolah tempat penelitian.
- n. Menganalisis hasil uji coba instrumen tes, kemudian menentukan soal yang layak untuk dijadikan instrumen penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan meliputi:

- a. Pemilihan sampel penelitian dilakukan secara *random sampling*.
- b. Memberikan tes awal (*pretest*) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengukur kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kreatif ilmiah serta kemampuan berpikir kritis ilmiah siswa sebelum diberikan perlakuan.

Rivan Sudiarta, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMA PADA
MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

- c. Pemberian perlakuan yaitu menerapkan pembelajaran berbasis proyek dalam dua pertemuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- d. Memberikan tes akhir (*posttest*) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengukur perbedaan kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan berpikir kritis ilmiah siswa setelah diberikan perlakuan.

3. Tahap Penyelesaian

Kegiatan yang dilakukan pada tahap penyelesaian adalah:

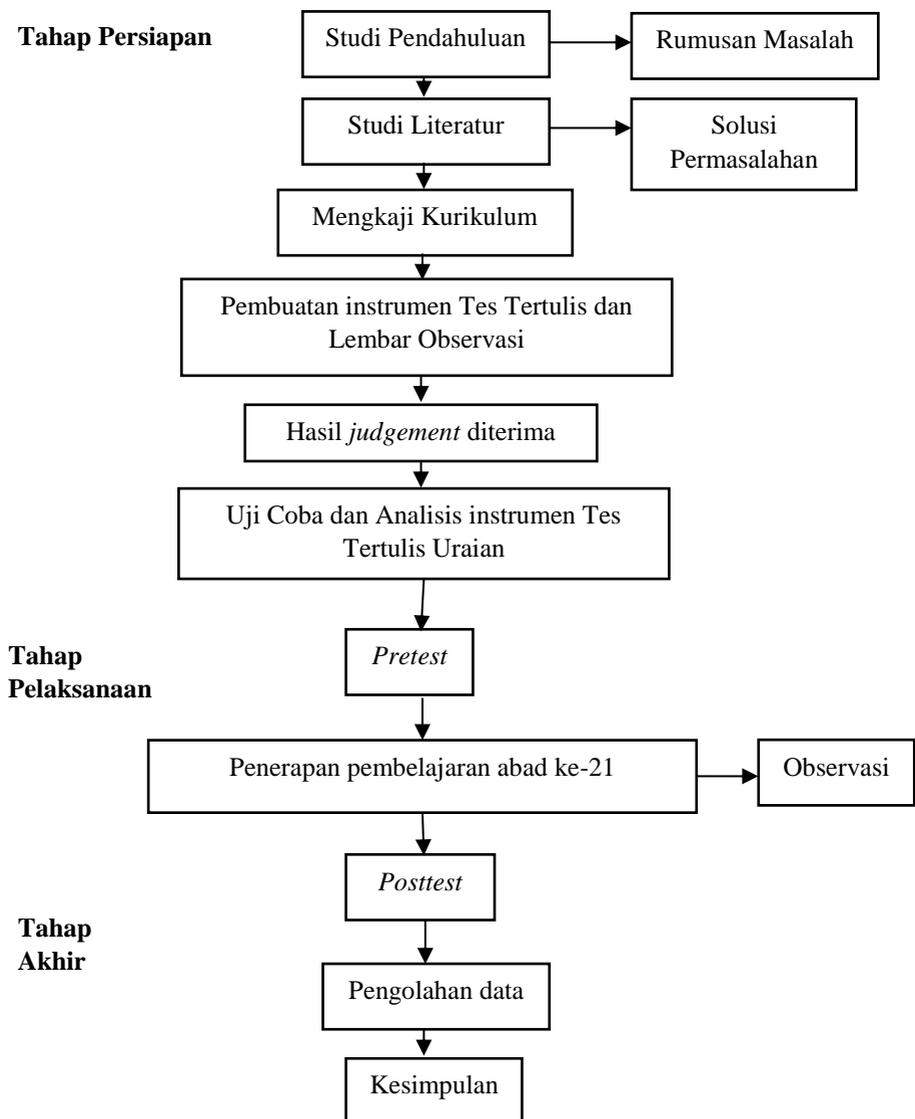
- a. Mengolah data hasil penelitian.
- b. Menganalisis data hasil penelitian.
- c. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data.
- d. Memberikan saran terhadap aspek penelitian yang kurang.

Alur penelitian yang dilakukan dapat digambarkan pada gambar 3.2 berikut ini:

Rivan Sudiarta, 2018

*PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMA PADA
MATERI PEMANASAN GLOBAL*

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



Rivan Sudiarta, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMA PADA
MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

Gambar 3.2. Prosedur dan Alur Penelitian

3.5. Teknik Analisis Instrumen Penelitian

Sebelum instrumen dapat digunakan untuk memperoleh data, instrumen akan diuji kelayakannya. Analisis-analisis yang akan digunakan adalah:

1) Validitas

Validitas (kesahihan) adalah kualitas yang menunjukkan hubungan antara suatu pengukuran dengan arti atau tujuan kriteria belajar. Validitas merupakan syarat terpenting dalam suatu alat evaluasi. Arifin (2014: 247-257) menjabarkan beberapa jenis validitas, yaitu diantaranya aliditas yang sesuai dengan penelitian ini adalah *construct validity* dan *empirical validity*.

a. *Construct Validity*

Berkenaan dengan pertanyaan hingga mana suatu tes betul-betul dapat mengobservasi dan mengukur fungsi psikologis yang merupakan deskripsi perilaku peserta didik yang akan diukur oleh tes tersebut.

Construct validity atau validitas konstruksi dari ini diperiksa oleh pada ahli yakni ada dua dosen ahli dan satu guru mata pelajaran yang menguasai materi gelombang bunyi yang melakukan penelitian. Kedua dosen dan satu guru diminta untuk melakukan pemeriksaan dan menilai kesesuaian aspek kognitif dan indikator soal serta kesesuaian pertanyaan pada instrumen kemampuan berpikir kreatif ilmiah dan berpikir kritis ilmiah dengan indikatornya. Penilaian tersebut dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada masing-masing aspek, bila aspek yang ditinjau sudah sesuai maka diberi tanda *checklist* (✓) pada kolom sesuai begitu juga bila aspek yang ditinjau tidak sesuai maka diberi tanda *checklist* (✓) pada kolom tidak sesuai.

Instrumen yang telah dibuat berdasarkan teori-teori tertentu kemudian dikonsultasikan kepada ahli. Para ahli akan diminta pendapat mengenai instrumen tersebut. Umpan balik dari ahli

Rivan Sudiarta, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANILISIS SISWA SMA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

dapat berupa prombakan sebagian maupun perombakan total dari instrumen tersebut.

Validitas instrumen yang telah dilakukan kepada dua orang dosen ahli dan satu orang guru mata pelajaran fisika kemudian diolah menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR) dan *Content Validity Index* (CVI). Hasil validitas ahli dapat dianalisis menggunakan cara sebagai berikut:

- a. Kriteria Penilaian Tanggapan Validator
Pemberian skor tanggapan validator memiliki kriteria seperti disajikan pada tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 Kriteria Penilaian Angket Tanggapan Validator

Kriteria	Skor
Ya	1
Tidak	0

- b. Pemberian skor pada jawaban item yang diolah menggunakan CVR
Setelah semua item mendapat skor, kemudian skor tersebut diolah menggunakan CVR dengan persamaan berikut.

$$CVR = \frac{n_e - \left(\frac{N}{2}\right)}{N/2} \quad \dots (1)$$

Keterangan:

CVR : *Content Validity Ratio*

n_e : Jumlah validator yang menyatakan ya

N : Jumlah total validator

Ketentuan

1. Ketika jumlah validator yang menyatakan “Ya” kurang dari setengah total validator maka nilai CVR = -

Rivan Sudiarta, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

2. Ketika setengah dari total validator menyatakan “Ya” maka nilai CVR = 0
 3. Ketika seluruh validator menyatakan “Ya” maka nilai CVR= 1 (hal ini diatur menjadi 0,99 disesuaikan dengan jumlah validator)
 4. Ketika jumlah validator yang menyatakan “Ya” lebih dari setengah total validator maka nilai CVR = 0-0,99
- c. Menghitung nilai *Content Validity Index* (CVI)
Setelah memperoleh nilai CVR maka langkah selanjutnya adalah menentukan nilai CVI. CVI secara sederhana merupakan rata-rata nilai CVR. CVI digunakan untuk menghitung seluruh sub pertanyaan yang merupakan rata-rata nilai CVR untuk komponen pembelajaran.
- $$CVI = \frac{CVR}{\text{Jumlah Komponen}} \quad \dots (2)$$
- d. Kategori nilai CVR dan CVI
Nilai CVR dan CVI yang telah diperoleh kemudian dikategorikan berdasarkan kategori yang dikemukakan oleh Lawshe dengan kriteria yang disajikan pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Kategori Hasil CVR dan CVI

Rentang Nilai	Kategori
0 - 0,33	Tidak Sesuai
0,34 – 0,67	Sesuai
0,68 – 1,00	Sangat Sesuai

(Lawshe, dalam Wijayanti H. P, 2013)

- b. *Empirical Validity*
Suatu tes yang memiliki hubungan antara skor tes dengan suatu kriteria tertentu yang merupakan suatu tolok ukur di luar tes yang bersangkutan.
Empirical Validity yang digunakan untuk menguji validitas instrumen adalah teknik korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson (Arikunto, 2012, hlm. 87). Adapun rumus korelasi *product moment* yang digunakan adalah:

Rivan Sudiarta, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \quad \dots (3)$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y, dua variabel yang dikorelasikan

X = skor tiap butir soal

Y = skor total tiap butir soal

N = jumlah siswa

Klasifikasi validitas instrumen tes disajikan pada tabel 3.3

Tabel 3.3 Klasifikasi validitas instrumen tes

Koefisien Korelasi	Kriteria validitas
$0,80 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Diadaptasi dari Arikunto, 2012)

Setelah didapatkan nilai validitas item, dilakukan interpretasi terhadap hasil koefisien korelasi menggunakan persamaan di atas. Kemudian, memiliki harga r_{tabel} *product moment*. Untuk melihat harga r_{tabel} perlu diketahui terlebih dahulu derajat kebebasan yang memiliki persamaan $df = n-2$, dengan n adalah banyaknya peserta tes. Interpretasi hasil koefisien korelasi tersebut disajikan dalam tabel 3.4

Tabel 3.4 Interpretasi Nilai Validitas Item

Rivan Sudiarta, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMA PADA
MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

Nilai Validitas Item	Kriteria
$r \text{ hitung} \geq r \text{ tabel}$	Valid
$r \text{ hitung} < r \text{ tabel}$	Tidak Valid

(Sugiyono, 2015)

2) Reliabilitas

Reliabilitas adalah tingkat atau derajat konsistensi dari suatu instrumen. Suatu tes dapat dikatakan reliabel jika selalu memberikan hasil yang sama bila diteskan pada kelompok yang sama pada waktu dan kesempatan yang berbeda (Arifin, 2014: 258). Reliabilitas suatu tes dinyatakan dengan *coefficient of reliability* (r) yaitu dengan cara mencari korelasi. Beberapa cara untuk mencari korelasi tersebut yaitu dengan metode dua tes, metode *split-half* (belah dua) atau metode Kuder-Richardson. Pada penelitian ini digunakan metode Kuder-Richardson yaitu KR_{20} karena soal yang diujikan berjumlah genap dan uji coba yang dilakukan hanya satu kali. Untuk mengetahui reliabilitas seluruh tes digunakan rumus KR_{20} sebagai berikut:

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left(\frac{S_t^2 - \sum p_i q_i}{S_t^2} \right) \quad \dots (4)$$

(Arifin, 2014, hlm. 262)

untuk menghitung standar deviasi, rumusnya adalah:

$$S_t^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)} \quad \dots (5)$$

(Arifin, 2014, hlm. 263)

Keterangan:

r_{tt} : koefisien reliabilitas yang sudah disesuaikan

k : banyaknya butir soal atau butir pertanyaan

Rivan Sudiarta, 2018

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMA PADA
MATERI PEMANASAN GLOBAL**

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

p : proporsi peserta didik yang menjawab betul dari suatu butir soal

q : $1 - p$

S_t^2 : standar deviasi

Hasil koefisien yang didapat kemudian diinterpretasikan berdasarkan tabel 3.5

Tabel 3.5 Interpretasi Reliabilitas Tes

Nilai r_{tt}	Kategori
0,80-1,00	Sangat tinggi
0,60-0,79	Tinggi
0,40-0,59	Sedang
0,20-0,39	Rendah
0,00-0,19	Sangat Rendah

(Arikunto, 2013)

3) Taraf kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau terlalu sukar (Arikunto, 2012, hlm. 222). Soal yang terlalu mudah tidak membuat siswa memperbesar usaha memecahkannya, serta siswa tidak mampu mengembangkan kemampuannya. Sedangkan soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa putus asa dan tidak bersemangat untuk mencoba mengerjakannya. Taraf kesukaran suatu soal dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{JS} \quad \dots (6)$$

keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Adapun untuk mengetahui taraf kemudahan tes berbentuk esai menggunakan persamaan sebagai berikut:

Rivan Sudiarta, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

$$P = \frac{\bar{X}}{X_{max}} \quad \dots (7)$$

keterangan:

P = indeks kemudahan

\bar{X} = skor rata-rata

X_{max} = skor maksimal soal

Klasifikasi kategori taraf kesukaran suatu soal dapat dilihat pada tabel 3.6 dibawah ini.

Tabel 3.6 Kategori Taraf Kemudahan instrumen tes

Indeks Kemudahan (P)	Kategori Taraf Kesukaran
0,00	Terlalu sukar
0,01 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 0,99	Mudah
1,00	Terlalu mudah

(Arikunto, 2013)

4) Daya Pembeda

Menurut Arikunto (2012, hlm. 226), daya pembeda adalah kemampuan suatu butir soal untuk membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Daya pembeda dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} \quad \dots (8)$$

keterangan:

DP = daya pembeda

B_A = jumlah kelompok atas yang menjawab benar

B_B = jumlah kelompok bawah yang menjawab benar

J_A = jumlah siswa kelompok atas

J_B = jumlah siswa kelompok bawah

Adapun untuk mengetahui daya pembeda tes berbentuk esai menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$D = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{X_{max}} \quad \dots (9)$$

Rivan Sudiarta, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

keterangan:

D = indeks daya pembeda satu butir soal tertentu

\bar{X}_A = skor rata-rata kelompok atas

\bar{X}_B = skor rata-rata kelompok bawah

X_{max} = skor maksimal soal

Kategori daya pembeda dapat dilihat pada tabel 3.7 sebagai berikut: (Arikunto, 2012, hlm. 232)

Tabel 3.7 Kategori Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda (DP)	Kategori Daya Pembeda
< 0,00	Buruk (Soal sebaiknya dibuang)
0,00 – 0,20	Jelek (<i>Poor</i>)
0,21 – 0,40	Cukup (<i>Satisfactory</i>)
0,41 – 0,70	Baik (<i>Good</i>)
0,71 – 1,00	Baik Sekali (<i>Excellent</i>)

5) Cara Pengambilan Keputusan

Setelah didapatkan nilai validitas butir soal, tingkat kesukaran, dan daya pembeda, maka perlu dilakukan analisis mengenai soal yang diterima, diterima dengan revisi, atau diganti. Penentuan keputusan butir soal dapat diterima, diterima dengan revisi, atau diganti adalah berdasarkan pemaparan Mulyatiningsih (2013) bahwa “Apabila dua dari tiga kriteria butir tes yang baik dapat terpenuhi atau konsisten, maka butir tes tersebut dapat digunakan. Sebaliknya, apabila dua dari tiga kriteria butir tidak dapat memenuhi kualitas butir yang baik, maka butir tes perlu diganti atau direvisi”.

Adapun cara pengambilan keputusan ini dapat dikonstruksikan ulang dalam bentuk tabel dengan mempertimbangkan kriteria dan keputusan yang telah dijelaskan sebelumnya. Cara pengambilan keputusan ini diadopsi dari pemaparan Mulyatiningsih (2013) yang disajikan pada tabel 3.8

Rivan Sudiarta, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

Tabel 3.8 Pengambilan Keputusan

		Daya Pembeda					
		Baik Sekali	Baik	Cukup	Jelek		
Tingkat Kesukaran (TK)	Sedang	T	T	T	T	Valid	Validitas Butir Soal
		T	T	T	R/G	Tidak Valid	
	Mudah / Sukar	T	T	T	R/G	Valid	
		T	R/G	R/G	R/G	Tidak Valid	

(Mulyatiningsih, 2013)

Keterangan:

T : Diterima

R/G : Direvisi atau diganti

3.6. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data disesuaikan dengan jenis data yang dibutuhkan dalam penelitian. Adapun jenis data yang dibutuhkan dalam penelitian ini antara lain:

1. Data hasil lembar observasi

Data hasil lembar observasi digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) yang diterapkan pada kelas eksperimen. Lembar observasi berisi kegiatan yang dilakukan guru pada tiap tahapan pembelajaran. Teknik pengumpulan data lembar observasi dilakukan oleh observer dengan memberikan tanda ceklis pada kolom “ya” jika kegiatan terlaksana dan ceklis pada kolom “tidak” jika kegiatan tidak terlaksana. Skor untuk kegiatan yang terlaksana adalah 1 dan skor untuk kegiatan yang tidak terlaksana adalah 0.

2. Data hasil kemampuan aspek kognitif

Data hasil kemampuan aspek kognitif digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa pada aspek kognitif. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan memberikan instrumen tes soal pilihan ganda. Instrumen tes ini diberikan sebelum diberikan perlakuan (*pretest*) dan setelah diberikan perlakuan (*posttest*).

Rivan Sudiarta, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

Perlakuan yang diberikan adalah berupa pembelajaran berbasis proyek. Rubrik penskoran yang digunakan adalah soal benar diberi nilai 1 dan soal salah diberi nilai 0 dibagi dengan 3 dikali 100 agar didapatkan skor pada skala 100.

3. Data hasil keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan kritis ilmiah

Data hasil keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan kritis ilmiah digunakan untuk mengetahui keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan kritis ilmiah siswa. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan memberikan instrumen tes soal esai. Instrumen tes ini diberikan sebelum diberikan perlakuan (*pretest*) dan setelah diberikan perlakuan (*posttest*). Perlakuan yang diberikan adalah berupa pembelajaran berbasis proyek. Rubrik penskoran yang digunakan adalah seperti yang tersaji dalam tabel 3.9 dan tabel 3.10

Tabel 3.9 Rubrik Penskoran Untuk Setiap Aspek Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah

Aspek Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah	Nomor Soal	Skor	Indikator Penilaian
<i>Fluency</i> <i>Technical</i> <i>Product</i> <i>Thinking</i>	1a	2	Menyebutkan ide/gagasan sebanyak mungkin beserta alasannya
	2a		
	3a	1	Menyebutkan sebagian ide/gagasan dengan alasannya
		0	Tidak menyebutkan ide/gagasan
<i>Flexibility</i> <i>Thinking</i> <i>Science</i> <i>Knowledge</i>	1b	2	Terdapat 2 aspek yang berbeda
	2b	1	Terdapat 1 aspek yang berbeda
	3b	0	Tidak ada jawaban
<i>Originality</i> <i>Technical product</i> <i>Imagination</i>	1c	2	Jawaban memberikan solusi yang unik dan berbeda, termasuk kedalam 5% jawaban yang
	2c		
	3c		

Rivan Sudiarta, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

			diberikan
		1	Jawaban tidak memberikan solusi yang unik namun berbeda, termasuk kedalam 5% - 10% jawaban yang diberikan
		0	Jawaban tidak memberikan solusi yang unik namun berbeda, termasuk kedalam > 10% jawaban yang diberikan
<i>Fluency Thinking Science knowledge</i>	1d	2	Jawaban yang diberikan diungkapkan dengan jelas, dihubungkan dengan sifat-sifat gelombang bunyi
		1	Jawaban yang diberikan tidak diungkapkan dengan jelas, masih kurang dihubungkan dengan sifat-sifat gelombang bunyi
		0	Tidak ada jawaban
	2d	2	Jawaban yang diberikan diungkapkan dengan jelas, dihubungkan dengan konsep pipa organa
		1	Jawaban yang diberikan tidak diungkapkan dengan jelas, masih kurang dihubungkan dengan konsep pipa organa
		0	Tidak ada jawaban
	3d	2	Jawaban yang diberikan diungkapkan dengan jelas, dihubungkan dengan konsep dawai
		1	Jawaban yang diberikan tidak diungkapkan dengan jelas, masih kurang dihubungkan dengan konsep dawai
		0	Tidak ada jawaban

Rivan Sudiarta, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

Sumber: *A Scientific Creativity Test for Secondary School Students* (2002)

Tabel 3.10 Rubrik Penskoran Untuk Setiap Aspek Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah

Level	Kemampuan #1	Kemampuan #2	Kemampuan #3
Level 1 : Tidak sama sekali ada keterkaitan dengan data yang dihubungkan dengan konsep fisika	Tidak menyebutkan data apapun yang dihubungkan dengan konsep fisika	Tidak merancang suatu percobaan tetapi hanya menyebutkan konsep fisika	Tidak menyebutkan data yang dihubungkan dengan konsep fisika dari hasil penelitian
Level 2 : Tidak melibatkan data yang dihubungkan dengan konsep fisika secara kritis	Hanya menyebutkan data yang dihubungkan dengan konsep fisika tanpa memberikan alasan yang jelas	Merancang percobaan namun tidak dihubungkan dengan konsep fisika	Menyebutkan data yang dihubungkan dengan konsep fisika namun tidak melihat bahwa ada kemungkinan interpretasi lain
Level 3 : Menganalisis data yang dihubungkan dengan konsep fisika secara kritis termasuk salah satunya penyelesaian ambiguitas	Menyebutkan alternatif penjelasan seperti kelebihan dan kekurangan dari data berdasarkan argumen yang dihubungkan dengan konsep fisika	Merancang percobaan secara spesifik yang dihubungkan dengan konsep fisika	Menggunakan data yang spesifik yang dihubungkan dengan konsep fisika untuk memperlihatkan bahwa ada kemungkinan interpretasi lain
Level 4 : Kritis dalam menganalisis	Menyebutkan alternatif penjelasan seperti	Merancang percobaan secara spesifik disertai	Menggunakan data yang dihubungkan dengan konsep

Rivan Sudiarta, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

semua data yang dihubungkan dengan konsep fisika	kelebihan dan kekurangan dari data dengan memberikan alasan yang jelas yang dihubungkan dengan konsep fisika	dengan menganalisis percobaan tersebut untuk menyelesaikan masalah yang dihubungkan dengan konsep fisika	fisika dengan melihat bahwa ada kemungkinan interpretasi lain tetapi mampu memilih salah satu interpretasi yang tepat untuk memecahkan masalah
--------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Sumber: *A Novel Instrument for Assessing Students' Critical Thinking Abilities* (2011)

3.7. Teknik Pengolahan Data

3.7.1. Analisis data hasil observasi

Untuk data hasil observasi yang diperoleh dari lembar keterlaksanaan pembelajaran oleh guru dan siswa dianalisis dengan tahapan sebagai berikut:

1. Menjumlahkan kegiatan yang terlaksana dengan menerakan pembelajaran berbasis proyek
2. Menghitung presentase keterlaksanaan dengan menggunakan rumus

$$\% \text{ keterlaksanaan treatment} = \frac{\sum \text{skor kegiatan yang terlaksana}}{\sum \text{skor total}} \times 100\% \quad \dots (10)$$

Untuk mengetahui kategori keterlaksanaan *treatment*, dapat diinterpretasikan pada tabel 3.11 berikut ini.

Tabel 3.11 Interpretasi Persentase Keterlaksanaan Aktivitas Pembelajaran

KM (%)	Kriteria
--------	----------

Rivan Sudiarta, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

KM = 0	Kegiatan tidak terlaksana satupun
0 < KM < 25	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
25 ≤ KM < 50	Hampir setengah kegiatan terlaksana
KM = 50	Setengah kegiatan terlaksana
50 ≤ KM < 75	Sebagian besar kegiatan terlaksana
75 ≤ KM < 100	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
KM = 100	Seluruh kegiatan terlaksana

(Diadaptasi dari Didin Aminudin, 2013)

Keterangan:

KM = keterlaksanaan model pembelajaran

3.7.2. Analisis data Kemampuan Kognitif, Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah dan Berpikir Kritis Ilmiah

a. Peningkatan Kemampuan Kognitif, Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah, dan Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah

Data hasil tes untuk melihat kemampuan kognitif, keterampilan berpikir kreatif ilmiah, dan keterampilan berpikir kritis ilmiah siswa, dianalisis menggunakan uji rata-rata *gain*. Penelitian ini menggunakan uji rata-rata *gain* karena untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh Lembar Kerja Kreatif dan Kritis Ilmiah (LK3I) pada *project based learning*. Uji rata-rata *gain* yang digunakan adalah uji rata-rata *gain* satu pihak yaitu menggunakan pihak kiri karena dengan uji satu pihak maka data yang didapatkan tidak ada keragu-raguan. Uji rata-rata *gain* dengan membandingkan antara *gain* kelas kontrol dengan *gain* kelas eksperimen dengan rumus sebagai berikut.

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r\left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)}} \quad \dots (11)$$

Keterangan:

t_{hitung} = Harga yang dihitung dan menunjukkan nilai standar deviasi pada distribusi (tabel t).

Rivan Sudiarta, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

\bar{x}_1	= Rata-rata sampel 1
\bar{x}_2	= Rata-rata sampel 2
s_1	= Simpangan baku sampel 1
s_2	= Simpangan baku sampel 2
s_1^2	= Varians sampel 1
s_2^2	= Varians sampel 2
r	= Korelasi antara dua sampel

Syarat dari uji rata-rata *gain* yaitu data terdistribusi normal.

Dengan tahapan sebagai berikut:

1. Menentukan hipotesis

- $H_0 = \bar{X}_1 = \bar{X}_2$
Tidak ada peningkatan kemampuan kognitif, keterampilan berpikir kreatif ilmiah, dan keterampilan berpikir kritis ilmiah gelombang bunyi dengan menggunakan Lembar Kerja Kreatif dan Kritis Ilmiah (LK3I) pada pembelajaran berbasis proyek.
- $H_a = \bar{X}_1 < \bar{X}_2$
Skor rata-rata *gain* kelas kontrol lebih kecil dari skor rata-rata *gain* kelas eksperimen. Terjadi peningkatan kemampuan kognitif, keterampilan berpikir kreatif ilmiah, dan keterampilan berpikir kritis ilmiah gelombang bunyi dengan menggunakan Lembar Kerja Kreatif dan Kritis Ilmiah (LK3I) pada pembelajaran berbasis proyek.

2. Menghitung nilai t_{hitung} menggunakan uji rata-rata *gain* dengan rumus uji rata-rata *gain* yang digunakan untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel yang berkorelasi:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r\left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)}} \quad \dots (12)$$

3. Kriteria

Rivan Sudiarta, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANILISIS SISWA SMA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

Tolak H_0 jika $t_{hitung} \leq -t_{tabel}$, sedangkan terima H_0 dalam hal lainnya. Dengan demikian, dalam hal ini menggunakan uji satu pihak yaitu uji pihak kiri (Sudjana, 2005).

Sebelum data hasil tes diuji menggunakan uji rata-rata *gain* maka data tersebut harus terdistribusi normal dengan menggunakan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov, berikut ini disajikan langkah-langkah uji normalitas Kolmogorov-Smirnov.

1. Merumuskan Hipotesis:

H_0 : Hipotesis Nol

H_a : Hipotesis Alternatif

2. Menentukan skor rata-rata dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i} \quad \dots (13)$$

3. Menentukan frekuensi setiap skor.
4. Menentukan frekuensi kumulatif setiap skor.
5. Menentukan standar deviasi

$$SD = \sqrt{\frac{n \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)}} \quad \dots (14)$$

6. Menghitung nilai baku z untuk batas kelas interval dengan rumus:

$$z = \frac{\text{Batas kelas} - \bar{X}}{SD} \quad \dots (15)$$

7. Menghitung luas daerah di bawah kurva (I) untuk setiap skor dengan rumus:

$$L_z = |L_1 - L_2| \quad \dots (16)$$

8. Menentukan nilai F_p (Proporsi) dengan rumus:

$$F_p = \frac{F_{kum}}{\sum f_i} \quad \dots (17)$$

9. Menentukan nilai $|L_z - F_p|$
10. Menentukan nilai tabel Kolmogorov-Smirnov dengan derajat kebebasan sebesar 0,05.
11. Kriteria penerimaan dan penolakan hipotesis:

Terima H_0 = Jika nilai $|L_z - F_p|$ terbesar $<$ nilai tabel Kolmogorov-Smirnov

Rivan Sudiarta, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

Tolak H_0 = Jika nilai $|L_z - F_p|$ terbesar $>$ nilai tabel Kolmogorov-Smirnov

3.8. Teknik Analisis Data

Untuk mendapatkan instrumen yang dapat mengukur kemampuan kognitif, ketereampilan berpikir kreatif ilmiah, dan keterampilan berpikir kritis ilmiah, maka instrumen yang telah disusun divalidasi oleh para ahli terlebih dahulu yaitu oleh 2 orang dosen dan dua orang guru mata pelajaran fisika kelas XI. Dalam penelitian ini terdapat dua instrumen penelitian yaitu soal tes kemampuan kognitif dan soal tes kemampuan berpikir kreatif ilmiah dan kritis ilmiah. Analisis masing-masing instrumen dijelaskan sebagai berikut.

1. Tes Kemampuan Kognitif

Instrumen tes terlebih dahulu divalidasi oleh para ahli yaitu oleh dua orang dosen dan satu orang guru mata pelajaran fisika kelas XI, sebelum digunakan dalam penelitian. Berikut di bawah ini disajikan tabel rekapitulasi hasil validasi instrumen tes pada tabel 3.12

Tabel 3.12 Rekapitulasi Analisis Hasil Validasi Instrumen Tes Kemampuan Kognitif

No. Soal	Setuju/Tidak Setuju			N _e	N	CV R	Kategori	Keterangan
	V ₁	V ₂	V ₃					
1.	0	1	1	2	3	0,33	Tidak Sesuai	Diperbaiki
2.	1	1	0	2	3	0,33	Tidak Sesuai	Diperbaiki
3.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
4.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
5.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan

Rivan Sudiarta, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

6.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
7.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
8.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
9.	1	1	0	2	3	0,33	Tidak Sesuai	Diperbaiki
10.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
11.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
12.	1	1	0	2	3	0,33	Tidak Sesuai	Diperbaiki
13.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
14.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
15.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
16.	0	1	1	2	3	0,33	Tidak Sesuai	Diperbaiki
17.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
18.	0	1	1	2	3	0,33	Tidak Sesuai	Diperbaiki
19.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
20.	0	1	1	2	3	0,33	Tidak Sesuai	Diperbaiki
21.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
22.	0	1	1	2	3	0,33	Tidak Sesuai	Diperbaiki

Rivan Sudiarta, 2018

***PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMA PADA
MATERI PEMANASAN GLOBAL***

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

23.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
24.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
25.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
26.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
27.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
28.	0	1	1	2	3	0,33	Tidak Sesuai	Diperbaiki
29.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
30.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
CVI				0,92		Sangat Sesuai		

2. Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Ilmiah dan Kritis Ilmiah

Tes dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif ilmiah dan kritis ilmiah siswa, yang divalidasi oleh tiga ahli yaitu dua dosen dan satu guru mata pelajaran fisika kelas XI. Berikut disajikan dalam tabel 3.13, 3.14, dan 3.15 mengenai rekapitulasi analisis hasil validasi instrumen penelitian tes kemampuan berpikir kreatif ilmiah dan kritis ilmiah.

Tabel 3.13 Rekapitulasi Analisis Hasil Validasi Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Ilmiah dan Kritis Ilmiah Kasus 1

No. Soal	Setuju/Tidak Setuju			N _e	N	CVR	Kategori	Keterangan
	V ₁	V ₂	V ₃					
1a.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan

Rivan Sudiarta, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

1b.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan	
1c.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan	
1d.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan	
1e.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan	
1f.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan	
1g.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan	
CVI				0,99			Sangat Sesuai		

Tabel 3.14 Rekapitulasi Analisis Hasil Validasi Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Ilmiah dan Kritis Ilmiah Kasus 2

No. Soal	Setuju/Tidak Setuju			N _e	N	CVR	Kategori	Keterangan	
	V ₁	V ₂	V ₃						
2a.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan	
2b.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan	
2c.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan	
2d.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan	
2e.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan	
2f.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan	
2g.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan	
CVI				0,99			Sangat Sesuai		

Rivan Sudiarta, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

Tabel 3.15 Rekapitulasi Analisis Hasil Validasi Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Ilmiah dan Kritis Ilmiah Kasus 3

No. Soal	Setuju/Tidak Setuju			N _e	N	CVR	Kategori	Keterangan
	V ₁	V ₂	V ₃					
3a.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
3b.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
3c.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
3d.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
3e.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
3f.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
3g.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
CVI				0,99		Sangat Sesuai		

Pada tabel 3.13, 3.14, dan 3.15 dapat dilihat semua pertanyaan yang terdapat di dalam soal tes kemampuan berpikir kreatif ilmiah dan kritis ilmiah disetujui oleh para ahli yang melakukan validasi. Setelah digunakan dalam penelitian, soal tes kemampuan berpikir kreatif ilmiah dan kritis ilmiah divalidasi oleh ahli. Hasil validasi ini dapat dijadikan sebagai rekomendasi dalam penelitian selanjutnya.

3.9. Hasil Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen dalam penelitian ini menggunakan uji coba terbatas yaitu untuk instrumen kemampuan kognitif dilakukan di kelas XI IPA dengan jumlah total siswa 20 orang di

Rivan Sudiarta, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

SMA Negeri 3 Cimahi sedangkan untuk instrumen kemampuan berpikir kreatif ilmiah dan kritis ilmiah dilakukan di kelas XI IPA dengan jumlah total siswa 10 orang di SMA yang sama. Siswa yang diuji coba telah mempelajari mengenai materi yang dijadikan pokok bahasan dalam penelitian ini. Instrumen yang diuji coba adalah instrumen kemampuan berpikir kreatif ilmiah dan berpikir kritis ilmiah berbentuk soal uraian dengan jumlah soal 3 buah dan setiap soal terdapat 7 buah pertanyaan dan instrumen kognitif berbentuk soal pilihan ganda dengan jumlah soal 30 buah. Berikut ini merupakan rekapitulasi hasil uji coba instrumen meliputi validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda yang disajikan pada tabel 3.16 dan 3.17.

Tabel 3.16 Rekapitulasi Data Hasil Uji Coba Instrumen Tes Kognitif

No. Soal	Reliabilitas		Daya Pembeda		Validitas		Taraf Kesukaran		Ket
	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	
1	0,66 Tinggi		0	Sangat Buruk	0	Tidak Valid	1	Terlalu Mudah	Dibuang
2			30	Cukup	2,88	Valid	0,15	Sukar	Dipakai
3			0	Sangat Buruk	-0,59	Tidak Valid	0,90	Mudah	Dibuang
4			30	Cukup	2,12	Valid	0,65	Sedang	Dipakai
5			10	Buruk	0,67	Valid	0,95	Mudah	Diperbaiki
6			60	Baik	3,39	Valid	0,60	Sedang	Dipakai
7			50	Baik	3,49	Valid	0,25	Sukar	Dipakai
8			60	Baik	2,72	Valid	0,60	Sedang	Dipakai
9			30	Cukup	3,32	Valid	0,25	Sukar	Dipakai
10			40	Cukup	2,16	Valid	0,60	Sedang	Dipakai
11			70	Baik	3,27	Valid	0,35	Sedang	Dipakai
12			10	Buruk	1,57	Valid	0,45	Sedang	Diperbaiki

Rivan Sudiarta, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

13		70	Baik	2,48	Valid	0,35	Sedang	Dipakai
14		40	Cukup	3,41	Valid	0,20	Sukar	Dipakai
15		50	Baik	1,74	Valid	0,45	Sedang	Dipakai
16		60	Baik	3,16	Valid	0,50	Sedang	Dipakai
17		30	Cukup	2,72	Valid	0,35	Sedang	Dipakai
18		40	Cukup	0,11	Valid	0,65	Sedang	Dipakai
19		50	Baik	4,85	Valid	0,25	Sukar	Dipakai
20		50	Baik	3,54	Valid	0,65	Sedang	Dipakai
21		50	Baik	3,16	Valid	0,25	Sukar	Dipakai
22		40	Cukup	2,86	Valid	0,40	Sedang	Dipakai
23		0	Sangat Buruk	0,02	Tidak Valid	0,80	Mudah	Dibuang
24		40	Cukup	2,50	Valid	0,40	Sedang	Dipakai
25		60	Baik	4,12	Valid	0,49	Sedang	Dipakai
26		30	Cukup	2,27	Valid	0,35	Sedang	Dipakai
27		0	Sangat Buruk	-0,25	Tidak Valid	0,80	Mudah	Dibuang
28		-10	Sangat Buruk	-0,39	Tidak Valid	0,85	Mudah	Dibuang
29		40	Cukup	3,50	Valid	0,30	Sukar	Dipakai
30		60	Baik	3,28	Valid	0,40	Sedang	Dipakai

Berdasarkan tabel 3.16, analisis uji coba validitas butir soal diperoleh 25 soal (83,33%) dengan kategori valid, dan 5 soal (16,67%) dengan kategori tidak valid. Untuk tingkat kesukaran diperoleh 7 soal (23,33%) dengan kategori sukar, 17 soal (56,67%) dengan kategori sedang, 5 soal (16,67%) dengan kategori mudah, dan 1 soal (3,33%) dengan kategori terlalu mudah. Sedangkan untuk daya pembeda diperoleh 12 soal (40,00%) dengan kategori baik, 11 soal (36,67%) dengan kategori cukup, 2 soal (6,67%) dengan kategori buruk, dan 5 soal (16,67) dengan kategori sangat buruk.

Keputusan yang dapat diambil dari hasil analisis uji coba, maka soal nomor 1, 3, 23, 27, dan 28 dibuang dan soal nomor 5 dan 12 diperbaiki. Selain dari tujuh poin soal tersebut 23 poin soal yang lainnya dapat digunakan dalam penelitian. Sedangkan

Rivan Sudiarta, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

dua soal yang direvisi atau diganti berdasarkan saran dan masukkan dari para ahli.

Tabel 3.17 Rekapitulasi Data Hasil Uji Coba Instrumen Tes Kreatif Ilmiah Dan Kritis Ilmiah

No. Soal	Reliabilitas		Daya Pembeda		Validitas		Tarf Kesukaran		Ket
	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	
1a	0,77	Tinggi	0,40	Cukup	3,33	Valid	0,70	Sedang	Dipakai
1b			0,50	Baik	4,32	Valid	0,75	Mudah	Dipakai
1c			0,40	Cukup	2,75	Valid	0,70	Sedang	Dipakai
1d			0,50	Baik	3,04	Valid	0,55	Sedang	Dipakai
1e			0,25	Cukup	1,56	Valid	0,62	Sedang	Dipakai
1f			0,40	Cukup	2,65	Valid	0,65	Sedang	Dipakai
1g			0,25	Cukup	2,31	Valid	0,62	Sedang	Dipakai
No. Soal	Reliabilitas		Daya Pembeda		Validitas		Tarf Kesukaran		Ket
	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	
2a	0,82	Tinggi	0,50	Baik	3,05	Valid	0,55	Sedang	Dipakai
2b			0,30	Cukup	2,63	Valid	0,55	Sedang	Dipakai
2c			0,30	Cukup	2,57	Valid	0,65	Sedang	Dipakai
2d			0,40	Cukup	2,54	Valid	0,60	Sedang	Dipakai
2e			0,25	Cukup	3,85	Valid	0,48	Sedang	Dipakai
2f			0,25	Cukup	2,52	Valid	0,68	Sedang	Dipakai
2g			0,25	Cukup	2,88	Valid	0,58	Sedang	Dipakai

No. Soal	Reliabilitas		Daya Pembeda		Validitas		Tarf Kesukaran		Ket
	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	
3a	0,81	Sangat Tinggi	1,00	Baik Sekali	3,29	Valid	0,50	Sedang	Dipakai
3b			0,50	Baik	5,15	Valid	0,55	Sedang	Dipakai
3c			1,00	Baik Sekali	2,06	Valid	0,70	Sedang	Dipakai
3d			1,00	Baik Sekali	2,06	Valid	0,80	Mudah	Dipakai
3e			0,50	Baik	2,79	Valid	0,58	Sedang	Dipakai

Rivan Sudiarta, 2018

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

3f			0,75	Baik Sekali	3,72	Valid	0,58	Sedang	Dipakai
3g			0,50	Baik	2,97	Valid	0,28	Sukar	Dipakai

Berdasarkan tabel 3.17, analisis uji coba validitas butir soal diperoleh seluruh nomor soal dalam kategori valid (100%). Untuk tingkat kesukaran diperoleh 1 soal (4,76%) dengan kategori sukar, 18 soal (85,71%) dengan kategori sedang dan 2 soal (9,52%) dengan kategori mudah. Sedangkan untuk daya pembeda diperoleh 4 soal (19,05%) dengan kategori baik sekali, 6 soal (28,57%) dengan kategori baik dan 11 soal (36,67%) dengan kategori cukup.

Keputusan yang dapat diambil dari hasil analisis uji coba, maka seluruh soal dapat digunakan dalam penelitian.

Rivan Sudiarta, 2018

*PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMA PADA
MATERI PEMANASAN GLOBAL*

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