

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen dengan jenis quasi-experiment. Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian kuantitatif karena memenuhi kaidah-kaidah ilmiah seperti objektif, terukur, rasional, dan sistematis, dan data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik.

Desain yang digunakan adalah *matching-only pretest-posttest control group design*. Dalam desain ini, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diberikan terlebih dahulu pretest (tes awal) dan di akhir pembelajaran diberi posttest (tes akhir), hanya di kelompok eksperimen yang diberikan treatment (Fraenkel, 2012, hlm. 300). Desain ini digambarkan pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Pola *matching-only pretest-posttest control group design*.

Eksperimen	M	O	X	O
Kontrol	M	O	C	O

Ket :

M = *matching* kelas kontrol dan kelas eksperimen

O = Pemberian soal tes kemampuan analisis

X = Penerapan PBL berbantuan komputer (CAI)

C = Penerapan PBL tanpa komputer (CAI)

Sebelum pemberian treatment, siswa diberikan pre-test untuk mengukur kemampuan analisis. Kemudian siswa diberikan treatment berupa penerapan PBL berbantuan komputer untuk kelas eksperimen. Materi yang disampaikan adalah materi global warming atau pemanasan global dengan tiga kali pertemuan. Pertemuan pertama membahas tentang efek rumah kaca dan prosesnya. Pertemuan kedua membahas tentang pemanasan global. Sedangkan pertemuan ketiga membahas dampak dan solusi pemanasan global. Setelah itu, siswa diberikan post-test untuk mengukur kemampuan analisis siswa setelah diberikan treatment.

3.2 Partisipan

Penelitian ini dilakukan terhadap siswa kelas XI dan XII di SMA Negeri 3 Cimahi. Partisipan ditunjukkan pada siswa SMA dengan

Devi Saidulloh, 2018

PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PEMBELAJARAN FISIKA BERBANTUAN KOMPUTER (CAI) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ANALISIS SISWA PADA MATERI GLOBAL WARMING

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

pertimbangan tema kasus yang diangkat dalam penelitian ini diajarkan khusus di jenjang SMA. Partisipan dalam penelitian terdiri dari 66 siswa kelas XI dan 35 siswa kelas XII. Siswa kelas XII merupakan partisipan pada kegiatan validasi instrumen, sedangkan siswa kelas XI merupakan partisipan pada kegiatan penerapan PBL berbantuan komputer.

Devi Saidulloh, 2018

***PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PEMBELAJARAN
FISIKA BERBANTUAN KOMPUTER (CAI) UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN ANALISIS SISWA PADA MATERI GLOBAL WARMING***

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

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2011). Dengan pertimbangan dana, waktu, dan tenaga, peneliti mengadakan penelitian dengan menentukan populasi yaitu siswa kelas XI SMA Negeri 3 Cimahi. Sedangkan dalam penentuan sampel, sampel untuk penelitian ini adalah dua kelompok kelas siswa kelas XI salah satu SMA 3 Cimahi yang homogen. Untuk penelitian ini, satu kelompok didesain menjadi kelas eksperimen dengan jumlah 35 siswa satu kelompok didesain menjadi kelas kontrol dengan jumlah 31 siswa.

3.4 Alur Penelitian

Prosedur dalam melakukan penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap, yaitu tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap pelaporan yang dirinci sebagai berikut.

3.4.1 Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan adalah sebagai berikut.

1. Melakukan studi pendahuluan untuk memperoleh permasalahan yang akan dikaji. Permasalahan didapatkan salah satunya dari hasil penelitian PISA (*Program for International Student Assessment*) yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir analisis siswa Indonesia yang berumur 15 sampai dengan 16 tahun masih lebih rendah bahkan dari siswa dengan umur yang sama di negara Thailand dan Vietnam.
2. Menganalisis silabus SMA kurikulum 2013 pada tema pemanasan global.
3. Melakukan studi literatur untuk mendapatkan teori tentang solusi masalah yang akan dikaji untuk dijadikan bahan asumsi atau hipotesis peneliti. Literatur yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dari buku teks dan jurnal nasional/internasional.
4. Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat pelaksanaan penelitian.
5. Menghubungi pihak sekolah dan menghubungi guru mata pelajaran fisika

Devi Saidulloh, 2018

PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PEMBELAJARAN FISIKA BERBANTUAN KOMPUTER (CAI) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ANALISIS SISWA PADA MATERI GLOBAL WARMING

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

6. Membuat surat izin penelitian.
7. Menyiapkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dengan berdasar pada prinsip pembelajaran berbasis masalah.
8. Menyusun instrumen penelitian yang dapat mengukur kemampuan berpikir analisis siswa.
9. Menguji instrumen penelitian pada kelompok.
10. Menganalisis instrumen penelitian dengan para ahli.
11. Merevisi instrumen penelitian.

3.4.2 Tahap Pelaksanaan Penelitian

Tahapan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Membagi kelas eksperimen dan kelas control.
2. Memberikan *pretest* kemampuan analisis pada kelas eksperimen dan kelas control.
3. Memberikan *treatment* di kelas eksperimen dengan model pembelajaran PBL dan menerakan CAI.
4. Memberikan *treatment* di kelas control dengan model pembelajaran PBL.
5. Memberikan *posttest* kemampuan analisis pada kelas eksperimen dan kelas control.

3.4.3 Tahap Akhir

Kegiatan pada tahap akhir adalah sebagai berikut.

1. Mengolah data hasil tes
2. Menganalisis dan membahas hasil temuan penelitian.
3. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data untuk menjawab permasalahan penelitian.
4. Memberikan saran-saran terhadap kekurangan yang menjadi hambatan dalam pelaksanaan pembelajaran.
5. Mengkonsultasikan hasil pengolahan data penelitian kepada dosen pembimbing.

Devi Saidulloh, 2018

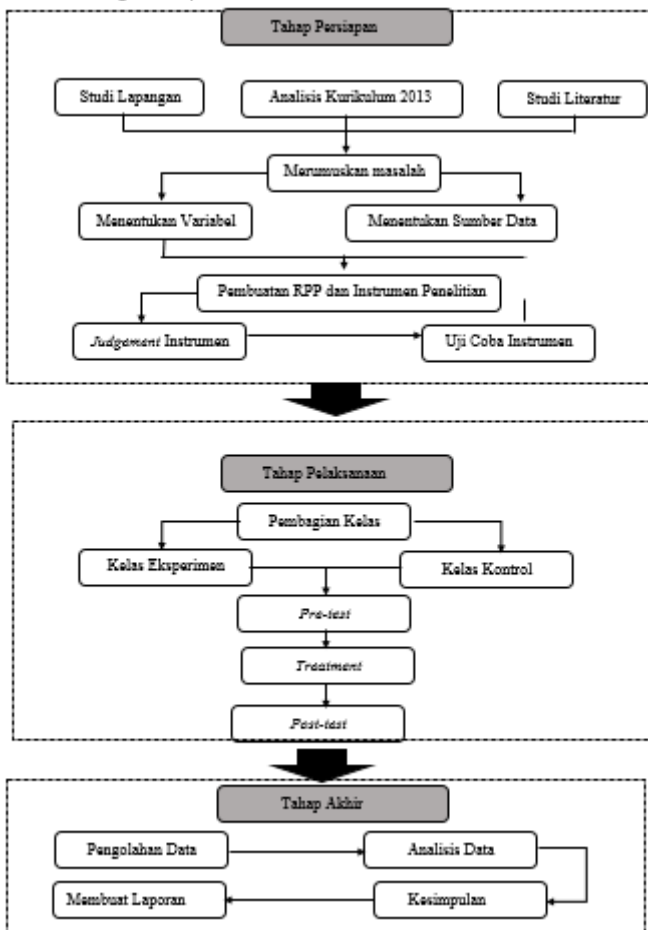
**PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PEMBELAJARAN
FISIKA BERBANTUAN KOMPUTER (CAI) UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN ANALISIS SISWA PADA MATERI GLOBAL WARMING**
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

3.5 Diagram Alur

Devi Saidulloh, 2018

*PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PEMBELAJARAN
FISIKA BERBANTUAN KOMPUTER (CAI) UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN ANALISIS SISWA PADA MATERI GLOBAL WARMING*

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



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Devi Saidulloh, 2018

PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PEMBELAJARAN FISIKA BERBANTUAN KOMPUTER (CAI) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ANALISIS SISWA PADA MATERI GLOBAL WARMING
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
 perpustakaan.upi.edu

3.6 Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa instrumen yang berbentuk tes kemampuan analisis, tes ini terdiri dari soal uraian tingkat analisis (C4). Intrumen lembar observasi keterlaksanaan.

1.6.1 Tes kemampuan analisis

Tes kemampuan analisis yang digunakan berupa 7 soal esai tingkat analisis (C4) dan berkaitan dengan tema pemanasan global. Soal-soal ini mewakili indikator soal, aspek kemampuan analisis, dan indikator sasaran (berdasarkan tabel 2.1). Berikut disajikan tabel tentang indikator soal dan indikator aspek kemampuan analisis.

Tabel 3.2 Indikator Soal instrumen tes kemampuan analisis

Nomor Soal	Aspek Kemampuan Analisis	Indikator soal	Indikator aspek kemampuan analisis
1	<i>Organizing.</i> (mengumpulkan informasi yang didapat dari soal)	Menyimpulkan penyebab suhu meningkat dari pertumbuhan penduduk di suatu Desa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kemampuan memahami makna dan mengenali wujud serta pola artistik (memperoleh informasi) 2. Kemampuan memberikan ciri-ciri, berdasar fakta dari pernyataan normatif 3. Kemampuan mengenali fakta-fakta atau asumsi –asumsi dalam mendukung hipotesis
2	<i>Organizing.</i> (mengumpulkan informasi yang didapat dari soal)	Menyimpulkan dampak pemanasan global berdasarkan informasi soal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kemampuan memahami makna dan mengenali wujud serta pola artistik (memperoleh informasi) 2. Kemampuan memberikan ciri-ciri, berdasar fakta dari pernyataan normatif

Devi Saidulloh, 2018

PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PEMBELAJARAN FISIKA BERBANTUAN KOMPUTER (CAI) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ANALISIS SISWA PADA MATERI GLOBAL WARMING

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

Nomor Soal	Aspek Kemampuan Analisis	Indikator soal	Indikator aspek kemampuan analisis
			3. Kemampuan mengenali fakta-fakta atau asumsi –asumsi dalam mendukung hipotesis
3	<i>Attributing</i> (Menemukan dan menuliskan pesan yang tersirat)	Menafsirkan pesan tersirat dari grafik suhu rata-rata Bumi dari tahun ke tahun.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kemampuan mengenali asumsi-asumsi yang tidak dinyatakan secara eksplisit 2. Kemampuan memeriksa secara konsisten dari pembuktian hipotesis 3. Kemampuan memberikan ciri-ciri sebab akibat atau hubungan-hubungan dari urutan lain 4. Kemampuan meneliti hubungan-hubungan pernyataan – pernyataan dalam satu argumentasi, dan memberikan ciri-ciri yang relevan dan tidak
4	<i>Differentiating</i> (menuliskan informasi yang didapat dari perbedaan, membedakan gambar, serta menyimpulkan berdasarkan perbedaan)	Menafsirkan dampak dan penyebab pemanasan global berdasarkan data kandungan gas CO ₂ , perubahan penduduk di Minnesota, dan data suhu rata-rata Bumi.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kemampuan mengenali fakta-fakta atau asumsi – asumsi yang bersifat penting dalam menyusun hipotesis 2. Kemampuan untuk memeriksa konsistensi asumsi-asumsi dari hipotesis 3. Kemampuan memberi ciri-ciri dari sebab akibat atau hubungan – hubungan dan urutan –urutan logis 4. Kemampuan meneliti hubungan-hubungan pernyataan

Devi Saidulloh, 2018

PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PEMBELAJARAN FISIKA BERBANTUAN KOMPUTER (CAI) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ANALISIS SISWA PADA MATERI GLOBAL WARMING

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

Nomor Soal	Aspek Kemampuan Analisis	Indikator soal	Indikator aspek kemampuan analisis
5	<i>Differentiating</i> (menuliskan informasi yang didapat dari perbedaan, membedakan gambar, serta menyimpulkan berdasarkan perbedaan)	Menganalisis penyebab berkurangnya air danau dan hutan dari gambar berdasarkan grafik suhu rata-rata tahunan Bumi dan gambar perubahan fisik suatu daerah	<p>– pernyataan dalam satu argumentasi</p> <p>5. Kemampuan memberi ciri-ciri pernyataan relevan dan yang tidak</p> <p>6. Kemampuan mengenali kronologis hubungan sebab akibat secara terperinci</p> <hr/> <p>1. Kemampuan mengenali seluk beluk penetapan suatu keputusan yang relevan</p> <p>2. Kemampuan mengenali fakta-fakta atau asumsi – asumsi yang bersifat penting dalam menyusun hipotesis</p> <p>3. Kemampuan untuk memeriksa konsistensi asumsi-asumsi dari hipotesis</p> <p>4. Kemampuan memberi ciri-ciri dari sebab akibat atau hubungan – hubungan dan urutan –urutan logis</p> <p>5. Kemampuan meneliti hubungan-hubungan pernyataan – pernyataan dalam satu argumentasi</p> <p>6. Kemampuan memberi ciri-ciri pernyataan relevan dan yang tidak</p> <p>7. Kemampuan mengenali kronologis hubungan sebab akibat secara terperinci</p>

Devi Saidulloh, 2018

PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PEMBELAJARAN FISIKA BERBANTUAN KOMPUTER (CAI) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ANALISIS SISWA PADA MATERI GLOBAL WARMING

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

Nomor Soal	Aspek Kemampuan Analisis	Indikator soal	Indikator aspek kemampuan analisis
6	<i>Attributing</i> (Menemukan dan menuliskan pesan yang tersirat)	Menganalisis penyebab mobil terasa panas dari peristiwa efek rumah kaca dalam mobil	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kemampuan mengenali asumsi-asumsi yang tidak dinyatakan secara eksplisit 2. Kemampuan memeriksa secara konsisten dari pembuktian hipotesis 3. Kemampuan memberikan ciri-ciri sebab akibat atau hubungan-hubungan dari urutan lain 4. Kemampuan meneliti hubungan-hubungan pernyataan – pernyataan dalam satu argumentasi, dan memberikan ciri-ciri yang relevan dan tidak
7	<i>Organizing.</i> (mengumpulkan informasi yang didapat dari soal)	Merumuskan solusi untuk mengurangi kandungan gas karbondioksida berdasarkan data gas karbondioksida tahunan, data jumlah kendaraan dan data jumlah hutan yang hilang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kemampuan memahami makna dan mengenali wujud serta pola artistik (memperoleh informasi) 2. Kemampuan mengenali fakta-fakta atau asumsi –asumsi dalam mendukung hipotesis

Tes diberikan kepada siswa sebelum dan setelah siswa mendapatkan *treatment*. Untuk mengecek validitasnya, instrumen soal dinilai oleh

Devi Saidulloh, 2018

PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PEMBELAJARAN FISIKA BERBANTUAN KOMPUTER (CAI) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ANALISIS SISWA PADA MATERI GLOBAL WARMING
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

pendapat ahli (*judgement experts*) kepada 2 dosen dan 1 guru sekolah dan diujicobakan terlebih dahulu sebelum diberikan kepada siswa. Selain validitas, instrumen soal juga diukur reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan gain ternormalisasi.

1. Tingkat Kesukaran Butir Soal

Tingkat kesukaran suatu butir soal merupakan proporsi dari keseluruhan siswa yang menjawab benar pada butir soal tersebut. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Tingkat kesukaran dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\text{skor rata-rata soal}}{\text{skor maksimum soal}} \dots\dots\dots (1)$$

keterangan:

P = indeks kesukaran.

Interpretasi dari nilai indeks kesukaran yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3 Interpretasi indeks kesukaran.

Nilai P	Kriteria
0.00 – 0.30	Sukar
0.30 – 0.70	Sedang
0.70 – 1.00	Mudah

(Suharsimi Arikunto, 2008, hlm. 210)

2. Daya Pembeda Butir Soal

Arikunto (2009, hlm. 211) dalam bukunya menuliskan bahwa daya pembeda merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Untuk menghitung daya pembeda, digunakan rumus:

$$DP = \frac{(\text{rata-rata kelompok atas}) - (\text{rata-rata kelompok bawah})}{\text{skor maksimum soal}} \dots\dots (2)$$

keterangan:

DP= indeks daya pembeda butir soal.

Sedangkan interpretasi nilai daya pembeda adalah sebagai berikut:

Devi Saidulloh, 2018

PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PEMBELAJARAN FISIKA BERBANTUAN KOMPUTER (CAI) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ANALISIS SISWA PADA MATERI GLOBAL WARMING

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

Tabel 3.4 Interpretasi daya pembeda (Arikunto, 2008, hlm. 218)

Nilai DP	Kategori
Negatif – 0.00	Tidak baik
0.00 – 0.20	Jelek (<i>poor</i>)
0.20 – 0.40	Cukup (<i>satisfactory</i>)
0.40 – 0.70	Baik (<i>good</i>)
0.70 – 1.00	Baik sekali (<i>excellent</i>)

3. Validitas Logis

Validitas logis merupakan validitas yang diperoleh atas dasar penalaran (Arikunto, 2010). Penentuan validitas logis dilakukan dengan meminta pertimbangan ahli (*experts judgement*).

Validitas instrumen yang telah dilakukan kepada tiga orang ahli 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 sebagai berikut.

Tabel 3.5 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.

$$CVR = \frac{n_e - \left(\frac{N}{2}\right)}{N/2} \quad \dots\dots (3)$$

Keterangan:

CVR : Content Validity Ratio

n_e : Jumlah validator yang menyatakan ya

N : Jumlah total validator

Ketentuan

Devi Saidulloh, 2018

PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PEMBELAJARAN FISIKA BERBANTUAN KOMPUTER (CAI) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ANALISIS SISWA PADA MATERI GLOBAL WARMING

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

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

$$CVI = \frac{CVR}{\text{Jumlah Komponen}} \dots\dots\dots (4)$$

- d. Kategori nilai CVR dan CVI

Nilai CVR dan CVI yang telah diperoleh kemudian dikategorikan berdasarkan kategori yang dikemukakan oleh Lawshe, sebagai berikut.

Tabel 3.6 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)

4. Validitas Empiris

Validitas empiris diperoleh dengan melakukan uji coba di lapangan. Validitas tes penguasaan konsep dilakukan dengan teknik korelasi

Devi Saidulloh, 2018

PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PEMBELAJARAN FISIKA BERBANTUAN KOMPUTER (CAI) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ANALISIS SISWA PADA MATERI GLOBAL WARMING

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

product moment dengan angka kasar yang dikemukakan Pearson sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}} \dots\dots\dots(5)$$

Atau dengan menggunakan formulasi:

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \dots\dots (6)$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel.

$\sum xy$ = jumlah perkalian x dengan y.

x = hasil dari $X - \bar{X}$

y = hasil dari $Y - \bar{Y}$

Interpretasi besarnya koefisien korelasi r_{xy} adalah sebagai berikut.

Tabel 3.7 Interpretasi validitas butir soal

Koefisien Korelasi	Kriteria
0.00 – 0.200	Sangat rendah
0.20 – 0.40	Rendah
0.40 – 0.60	Sedang
0.60 – 0.80	Tinggi
0.80 – 1.0	Sangat tinggi

(Suharsimi Arikunto, 2008, hlm. 75)

5. Reliabilitas

Suharsimi Arikunto (2009, hlm. 86) mengatakan bahwa reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan atau suatu tes dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut memberikan hasil yang tetap dan bila hasilnya berubah-ubah maka perubahan yang terjadi dapat dikatakan tidak berarti. Dapat disimpulkan bahwa reliabilitas merupakan ukuran sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang konsisten. Dalam penelitian ini dikarenakan soal yang digunakan adalah tes uraian maka teknik untuk menentukan reliabilitas tes adalah dengan menggunakan rumus Alpha dengan persamaan (Suharsimi Arikunto, 2010: 239), yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right) \dots\dots (7)$$

keterangan:

Devi Saidulloh, 2018

PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PEMBELAJARAN FISIKA BERBANTUAN KOMPUTER (CAI) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ANALISIS SISWA PADA MATERI GLOBAL WARMING
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

r_{11} = reliabilitas instrumen

k = banyaknya butir soal

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah varians butir

σ_t^2 = varians total

Sedangkan interpretasi besar koefisien korelasi adalah sebagai berikut.

Tabel 3.8 Interpretasi reliabilitas tes

Koefisien Korelasi	Kriteria
0.00 – 0.200	Sangat rendah
0.200 – 0.400	Rendah
0.400 – 0.600	Sedang
0.600 – 0.800	Tinggi
0.800 – 1.00	Sangat tinggi

6. 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 (berwarna abu) dengan mempertimbangkan kriteria dan keputusan yang telah dijelaskan sebelumnya. Cara pengambilan keputusan ini diadopsi dari pemaparan Mulyatiningsih di atas.

Tabel 3.9 Pengambilan Keputusan

Daya Pembeda

Devi Saidulloh, 2018

PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PEMBELAJARAN FISIKA BERBANTUAN KOMPUTER (CAI) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ANALISIS SISWA PADA MATERI GLOBAL WARMING

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

		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

7. Lembar Observasi Keterlaksanaan

Lembar observasi keterlaksanaan digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan kegiatan pembelajaran selama penelitian. Lembar observasi keterlaksanaan berisi kegiatan guru dan siswa dimulai kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup pada pertemuan pertama hingga pertemuan ketiga. Lembar observasi keterlaksanaan diberikan kepada tiga observer setiap pertemuannya.

3.7 Analisis Data

3.7.1 Analisis Tes Kemampuan Analisis

Soal yang akan digunakan berupa 7 soal esai, setiap item memiliki skor maksimal 10 sesuai rubrik jawaban. Untuk melihat perbedaan peningkatan penguasaan konsep siswa, dianalisis menggunakan uji-t atau uji beda. Dengan membandingkan antara hasil *pre-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen serta hasil *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan rumus sebagai berikut.

Untuk variansi berbeda :

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \dots\dots (8)$$

Dengan

$$df = n_1 + n_2 - 2 \dots\dots (9)$$

Untuk variansi sama :

Devi Saidulloh, 2018

PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PEMBELAJARAN FISIKA BERBANTUAN KOMPUTER (CAI) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ANALISIS SISWA PADA MATERI GLOBAL WARMING

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

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \dots\dots (10)$$

Dengan

$$df = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1-1} + \frac{\left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2-1}} \dots\dots (11)$$

Keterangan:

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

n_1 = Jumlah sampel 1

n_2 = Jumlah sampel 2

\bar{x}_1 = Rata-rata sampel 1

\bar{x}_2 = Rata-rata sampel 2

s_1^2 = Varians sampel 1

s_2^2 = Varians sampel 2

df = derajat kebebasan

Langkah-langkah dalam uji beda adalah sebagai berikut.

1. Merumuskan Hipotesis:

H_0 : Tidak ada perbedaan yang signifikan kemampuan analisis siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

H_a : Ada perbedaan yang signifikan kemampuan analisis siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

2. Menentukan skor rata-rata dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i} \dots\dots (12)$$

3. Menentukan standar deviasi

$$SD = \sqrt{\frac{n \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)}} \dots\dots (13)$$

4. Menentukan t_{hitung} .

5. Menentukan t_{tabel} dengan taraf kepercayaan 5%

6. Kriteria penolakan dan penerimaan hipotesis

Terima H_0 jika $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$

Devi Saidulloh, 2018

PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PEMBELAJARAN FISIKA BERBANTUAN KOMPUTER (CAI) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ANALISIS SISWA PADA MATERI GLOBAL WARMING

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

Tolak H_0 jika : $t_{hitung} > t_{tabel}$

Untuk mengetahui varians sama atau beda, harus uji homogenitas dengan uji F sebagai berikut.

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}} \dots\dots\dots (14)$$

Dengan

$$df = n_1 - 1 \dots\dots\dots (15)$$

Setelah menentukan F_{hitung} , selanjutnya membandingkan dengan F_{tabel} . Apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka varian kedua kelompok adalah homogen.

Sebelum data hasil tes diuji menggunakan uji-t 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 : Data terdistribusi normal

H_a : Data tidak terdistribusi normal

1. Menentukan skor rata-rata dengan rumus:

2. Menentukan frekuensi setiap skor.

3. Menentukan frekuensi kumulatif setiap skor.

4. Menentukan standar deviasi

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

$$z = \frac{\text{Batas kelas} - \bar{X}}{SD} \dots\dots (16)$$

6. Menghitung luas daerah di bawah kurva (1) untuk setiap skor dengan rumus:

$$L_z = |L_1 - L_2| \dots\dots (17)$$

7. Menentukan nilai f_p (Proporsi) dengan rumus:

$$F_p = \frac{F_{kum}}{\sum f_i} \dots\dots\dots (18)$$

8. Menentukan nilai $|L_z - F_p|$.

9. Menentukan nilai tabel Kolmogorov-Smirnov dengan taraf kepercayaan 5%.

10. Kriteria penerimaan dan penolakan hipotesis:

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

Devi Saidulloh, 2018

PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PEMBELAJARAN FISIKA BERBANTUAN KOMPUTER (CAI) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ANALISIS SISWA PADA MATERI GLOBAL WARMING

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

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

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan siswa, digunakan gain ternormalisasi yang dikembangkan oleh Hake (1999).

$$\langle g \rangle = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \times 100\%$$

Keterangan:

S_{post} : Nilai *post-test*

S_{pre} : Nilai *pre-test*

S_{maks} : Nilai maksimum

Untuk menginterpretasikan nilai gain ternormalisasi $\langle g \rangle$ yang diperoleh dari perhitungan diatas, digunakan kriteria gain ternormalisasi seperti ditunjukkan pada Tabel 3.10

Tabel 3.10 Kriteria Gain yang dinormalisasi

$\langle g \rangle$	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake, 1999)

(Hake, 1999)

3.7.2 Analisis Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk mengukur keterlaksanaan penerapan CAI yang diisi oleh observer. Setiap aspek pembelajaran yang terlaksana akan diberikan skor 1 dan apabila tidak diberikan skor 0. Jumlah skor yang didapatkan kemudian akan diubah ke dalam persentase sebagai berikut.

$$\text{Persentase keterlaksanaan} = \frac{\text{Jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan persentase yang didapatkan kemudian diinterpretasikan ke dalam tiga kategori yaitu baik, kurang dan cukup. Berikut interpretasi keterlaksanaan pembelajaran menurut Mundilarto (2012) dalam Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran.

Devi Saidulloh, 2018

PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PEMBELAJARAN FISIKA BERBANTUAN KOMPUTER (CAI) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ANALISIS SISWA PADA MATERI GLOBAL WARMING

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

Keterlaksanaan Pembelajaran	Kategori
0-33%	Kurang
34%-67%	Cukup
68%-100%	Baik

(Mundilarto, 2012)

3.8 Hasil Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen dalam penelitian ini menggunakan uji coba terbatas yaitu untuk instrumen kemampuan kognitif dilakukan di kelas XI MIPA dengan jumlah total siswa 35 orang di SMA Negeri 3 Cimahi. Siswa yang diuji coba telah mempelajari mengenai materi yang dijadikan pokok bahasan dalam penelitian ini. Instrumen yang diuji coba adalah instrumen kemampuan berpikir analisis berbentuk soal uraian dengan jumlah soal 7 buah. Berikut disajikan dalam tabel rekapitulasi analisis hasil validasi instrumen.

Tabel 3.12 Rekapitulasi Analisis Hasil Validasi Instrumen Tes Kemampuan Analisis

No. Soal	Setuju/Tidak Setuju			N _e	N	CVR	Kategori	Keterangan
	V ₁	V ₂	V ₃					
1.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
2.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
3.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
4.	1	1	1	2	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
5.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
6.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
7.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
CVI				0,99		Sangat Sesuai		

Pada tabel 3.12 dapat dilihat semua pertanyaan yang terdapat di dalam instrumen tes kemampuan analisis disetujui oleh para ahli yang melakukan validasi. Setelah melalui tahap validasi, instrumen tes diperbaiki sesuai dengan masukan dari para ahli. Kemudian, instrumen diuji cobakan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, serta daya pembeda tiap soal. Soal tersebut diuji cobakan pada 35 siswa.

Devi Saidulloh, 2018

PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PEMBELAJARAN FISIKA BERBANTUAN KOMPUTER (CAI) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ANALISIS SISWA PADA MATERI GLOBAL WARMING
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
 perpustakaan.upi.edu

Data hasil uji coba instrumen untuk tes penguasaan konsep disajikan oleh Tabel 3.13

Tabel 3.13 Rekapitulasi Data Hasil Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Analisis

No. Soal	Reliabilitas		Daya Pembeda		Validitas		Taraf Kesukaran	
	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria
1			0,20	cukup	0,64	Tinggi/valid	0,62	Sedang
2			0,22	cukup	0,68	Tinggi/valid	0,46	Sedang
3			0,09	jelek	0,42	Sedang/valid	0,50	Sedang
4	0,61	Tinggi	0,25	cukup	0,70	Tinggi/valid	0,62	Sedang
5			0,29	cukup	0,78	Tinggi/valid	0,58	Sedang
6			0,05	Jelek	0,40	Sedang/valid	0,44	Sedang
7			0,08	Jelek	0,42	Sedang/valid	0,63	Sedang

Keputusan yang dapat diambil dari hasil analisis uji coba, maka soal nomor 3, 6 dan 7 direvisi. Selain dari tiga poin soal tersebut 4 poin soal yang lainnya dapat digunakan dalam penelitian. Sedangkan tiga soal yang direvisi atau diganti berdasarkan saran dan masukkan dari para ahli.

Devi Saidulloh, 2018

PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PEMBELAJARAN FISIKA BERBANTUAN KOMPUTER (CAI) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ANALISIS SISWA PADA MATERI GLOBAL WARMING

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