

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas perancangan alur penelitian yang dimulai dengan metode dan desain penelitian yang digunakan, subjek penelitian, instrumen penelitian, prosedur dan alur penelitian serta analisis data penelitian. Pada bab ini juga akan disajikan rekapitulasi hasil uji instrumen keterampilan berpikir kreatif ilmiah, keterampilan berpikir kritis ilmiah dan keterampilan penalaran ilmiah.

3.1. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan *Quasi Experimental Design*, yaitu desain yang belum menerapkan eksperimen secara sungguh-sungguh karena masih terdapat variabel luar yang berpengaruh terhadap variabel terikat. Desain ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Sehingga hasil dari eksperimen yang berupa variabel terikat tidak sepenuhnya dipengaruhi oleh pengaruh variabel bebas (Sugiyono, 2013). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah lembar kerja kreatif dan kritis ilmiah (LK3I). Variabel terikat dari penelitian ini yaitu keterampilan berpikir kreatif ilmiah, keterampilan berpikir kritis ilmiah dan keterampilan penalaran ilmiah. Penggunaan model pembelajaran berbasis proyek merupakan variabel kontrol dalam penelitian ini.

Bentuk desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Nonequivalent Control Group Design*. Dalam penelitian ini digunakan dua kelas sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas eksperimen merupakan kelas yang menggunakan LK3I dan diintegrasikan dengan pembelajaran berbasis proyek. Sedangkan kelas kontrol merupakan kelas yang menggunakan LKS dan diintegrasikan dengan pembelajaran berbasis proyek. Secara umum, desain penelitian yang dilakukan digambarkan dalam tabel 3.1:

Herlin Nursaidah, 2019

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA MATERI USAHA ENERGI DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH, BERPIKIR KRITIS ILMIAH DAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA

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

Tabel 3.1

Desain Penelitian Nonequivalent Control Group Design

Kelompok	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Kelas Eksperimen	O ₁	PjBL+LK3I	O ₂
Kelas Kontrol	O ₁	PjBL+LKS	O ₂

Keterangan:

O₁ = *Pretest* untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif ilmiah, keterampilan berpikir kritis ilmiah dan keterampilan penalaran ilmiah siswa pada materi usaha dan energi

O₂ = *Posttest* untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif ilmiah, keterampilan berpikir kritis ilmiah dan keterampilan penalaran ilmiah siswa pada materi usaha dan energi

LK3I = Lembar Kerja Kreatif dan Kritis Ilmiah dengan materi usaha dan energi

LKS = Lembar Kerja Siswa dengan materi usaha dan energi

3.2. Subjek Penelitian

Berhubung materi dalam penelitian ini mengenai usaha energi yang diajarkan pada kelas X, maka peneliti memilih kelas X sebagai subjek penelitian. Subjek yang terlibat dalam penelitian ini merupakan siswa kelas X IPA 2 dan X IPA 3 dengan masing-masing kelas berjumlah 30 siswa. Subjek penelitian ini diambil dengan teknik *convenience sampling*, yaitu sesuai dengan yang diberikan oleh pihak sekolah.

3.3. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Sugiyono, 2013). Dalam penelitian ini digunakan dua instrumen untuk melihat pengaruh penggunaan LK3I dalam pembelajaran.

3.4.1. Penjelasan masing-masing instrumen:

Herlin Nursaidah, 2019

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA MATERI USAHA ENERGI DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH, BERPIKIR KRITIS ILMIAH DAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA

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

3.4.1.1. Instrumen Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah dan Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah

Instrumen tes ini berbentuk soal uraian yang disusun berdasarkan *The Scientific Structure Creativity Model* (SSCM) untuk keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan *Assessment of Critical Thinking Ability* (ACTA) untuk keterampilan berpikir kritis ilmiah. Instrumen tes yang dikembangkan digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif dan keterampilan berpikir kritis ilmiah secara bersamaan pada satu kasus yang sama. Pengembangan instrumen tes untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif dan keterampilan berpikir kritis ilmiah secara bersamaan pernah dilakukan oleh Piaw (2010).

Keterampilan yang diukur dalam keterampilan berpikir kreatif ilmiah dibatasi oleh perpaduan aspek *trait, product, process* berupa (1) *fluency, technical product, thinking*; (2) *flexibility, science knowledge, thinking*; (3) *originality, technical product, imagination* (Hu dan Adey, 2002). Sedangkan keterampilan yang diukur dalam keterampilan berpikir kritis ilmiah meliputi *critical thinking ability 1* yaitu mengintegrasikan pengetahuan yang saling bertentangan kedalam suatu kesimpulan terpadu, *critical thinking ability 2* yaitu merancang percobaan untuk menyelesaikan ambiguitas dalam pengetahuan tertentu dan *critical thinking ability 3* yaitu memperkirakan interpretasi lain dari pengetahuan tertentu (White, dkk. 2011). Jawaban siswa terkait instrumen ini dianalisis menggunakan rubrik dengan skor maksimum 2 dan 3 untuk tiap aspek soal keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan skor maksimum 4 untuk tiap aspek soal keterampilan berpikir kritis ilmiah. Berikut disajikan rubrik penskoran instrumen keterampilan berpikir kreatif ilmiah pada tabel 3.2 dan rubrik penskoran instrumen keterampilan berpikir kritis ilmiah pada tabel 3.3.

Tabel 3.2
Rubrik Penskoran Instrumen Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah

Aspek Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah	Nomor soal	Skor	Indikator Penilaian
<i>Fluency, technical Product, Thinking</i>	1a 2a	3	Terdapat lebih dari dua desain yang berbeda terlepas dari kualitasnya
		2	Terdapat dua desain yang berbeda terlepas dari kualitasnya
		1	Terdapat satu desain terlepas dari kualitasnya
		0	Tidak membuat desain
<i>Flexibility, Science Knowledge, Thinking</i>	1b 2b	3	Terdapat lebih dari dua aspek yang berbeda dalam jawaban
		2	Terdapat dua aspek dalam jawaban
		1	Terdapat satu aspek yang berbeda dalam jawaban
		0	Tidak menyebutkan aspek yang berpengaruh
<i>Origanility, Technical Product, Imagination</i>	1c 2c	2	Jawaban termasuk kedalam 5% jawaban yang diberikan
		1	Jawaban termasuk kedalam 5%-10% jawaban yang diberikan
		0	Jawaban termasuk kedalam >10% jawaban yang diberikan

Diadaptasi dari *A Scientific Creativity Test for Secondary School Students* (2002)

Tabel 3.3
Rubrik Penilaian Setiap Aspek Keterampilan Berpikir Kritis

Level	<i>Ability #1</i>	<i>Ability #2</i>	<i>Ability #3</i>
Level 1 Tidak ada keterkaitan sama	Tidak menyebutkan data yang	Tidak mendesain suatu percobaan, hanya	Tidak menyebutkan data yang

Herlin Nursaidah, 2019

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA MATERI USAHA ENERGI DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH, BERPIKIR KRITIS ILMIAH DAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA

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

Level	<i>Ability #1</i>	<i>Ability #2</i>	<i>Ability #3</i>
sekali dengan data yang dihubungkan dengan konsep fisika	dihubungkan dengan konsep fisika	menyebutkan konsep fisika	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 alasan yang jelas	Mendesain suatu percobaan tetapi tidak dihubungkan dengan konsep fisika	Menyebutkan data yang dihubungkan dengan konsep fisika tanpa melihat ada intepretasi lain
Level 3 Menganalisis data yang dihubungkan dengan konsep fisika secara kritis	Menyebutkan alternatif seperti kelemahan dan kelebihan penjelasan yang dihubungkan dengan konsep fisika	Mendesain suatu percobaan yang dihubungkan dengan konsep fisika	Menyebutkan data yang dihubungkan dengan konsep fisika dengan melihat adanya kemungkinan intepretasi lain
Level 4 Mengalisis semua data yang dihubungkan dengan konsep	Menyebutkan alternatif seperti kelemahan dan kelebihan penjelasan yang dihubungkan	Mendesain suatu percobaan yang dihubungkan dengan konsep fisika serta menganalisi	Menyebutkan data yang dihubungkan dengan konsep fisika dengan melihat adanya

Herlin Nursaidah, 2019

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA MATERI USAHA ENERGI DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH, BERPIKIR KRITIS ILMIAH DAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA

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

Level	Ability #1	Ability #2	Ability #3
fisika secara kritis	dengan konsep fisika serta memberikan alasan yang jelas	percobaan tersebut guna untuk pemecahan suatu masalah	kemungkinan intrepretasi lain tetapi mampu untuk memilih satu instrepretasi yang tepat guna pemecah masalah

Sumber : *A Novel Instrument For Assessing Student's Critical Thinking Ability* (2011)

3.4.1.2. Instrumen Keterampilan Penalaran Ilmiah

Instrumen tes keterampilan penalaran ilmiah berupa 20 butir soal *multiple-choice* dengan 13 butir soal pada materi Teorema Usaha Energi dan 7 butir soal pada materi Hukum Kekekalan Energi Mekanik. Keterampilan penalaran ilmiah yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada *framework* Wenning dan Vieyra (2015) (dalam Hanson, 2016). Aspek yang dipilih meliputi: 1) *Applying information* 2) *Describing relationship* 3) *Using combinatorial thinking* 4) *Using correlational thinking* 5) *Interpreting quantifiable data to establish laws using logic* 6) *Using data and math in the solution of real world problems* 7) *Using proportional reasoning to make prediction*. Setiap aspek yang dipilih ini disebar dalam 20 butir soal pilihan ganda. Sebaran tiap aspek ini disajikan dalam tabel 3.4

Tabel 3.4

Sebaran Aspek Keterampilan Penalaran Ilmiah dalam Butir Soal

Aspek Keterampilan Penalaran Ilmiah	Nomor Soal
<i>Applying information</i>	8
<i>Describing relationship</i>	12,16
<i>Using combinatorial thinking</i>	10
<i>Using correlational thinking</i>	11

Herlin Nursaidah, 2019

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA MATERI USAHA ENERGI DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH, BERPIKIR KRITIS ILMIAH DAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA

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

<i>Interpreting quantifiable data to establish laws using logic</i>	13,18
<i>Using data and math in the solution of real world problems</i>	3,4,5,6,7,17.20
<i>Using proportional reasoning to make prediction</i>	1,2,9,14,15,19

Setiap jawaban benar diberi skor 1 dan jawaban salah diberi skor 0. Kemudian hasil tes dianalisis untuk melihat peningkatan keterampilan penalaran ilmiah siswa setelah diterapkan LKS dan LK3I.

3.4.2. Uji Instrumen

Sebelum instrumen digunakan dalam penelitian, maka instrumen harus diuji kelayakannya. Setelah instrumen dibuat sesuai indikator berdasarkan teori tertentu, kemudian instrumen di validasi oleh para ahli. Setelah instrumen dinyatakan layak oleh para ahli, maka instrumen diuji coba pada siswa yang memiliki karakteristik yang sama dengan sampel penelitian. Uji coba instrumen meliputi validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran.

3.4.2.1. Validitas Konstruk

Validasi konstruk instrumen tes keterampilan berpikir kreatif ilmiah, keterampilan berpikir kritis ilmiah dan keterampilan penalaran ilmiah melibatkan tiga dosen ahli yang merupakan dosen Universitas Pendidikan Indonesia Prodi Pendidikan Fisika. Penilaian, kritik dan saran yang disampaikan dosen ahli digunakan untuk memperbaiki kualitas instrumen tes yang akan digunakan dalam penelitian. *Judgment* yang dilakukan dosen ahli meliputi kesesuaian soal dengan aspek keterampilan berpikir kreatif ilmiah, keterampilan berpikir kritis ilmiah dan keterampilan penalaran ilmiah, aspek materi dan aspek tata bahasa. *Judgment* dilakukan dosen ahli dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang disediakan dalam lembar validasi soal. Adapun untuk catatan dan komentar lainnya dapat ditambahkan dalam kolom keterangan. Validitas instrumen yang telah dilakukan kemudian diolah menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR) dan *Content Validity Index* (CVI). Untuk hasil validasi dapat dianalisis sebagai berikut:

Herlin Nursaidah, 2019

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA MATERI USAHA ENERGI DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH, BERPIKIR KRITIS ILMIAH DAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA

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

1. Kriteria tanggapan validator

Adapun kriteria penilaian dari tanggapan validator disajikan dalam tabel 3.5 berikut:

Tabel 3.5

Rubrik Tanggapan Validator

Kriteria	Skor
Ya	1
Tidak	0

2. Pengolahan data menggunakan CVR

Data yang diperoleh berupa skor nilai berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan diolah menggunakan perumusan:

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

Keterangan:

CVR : *Control Validity Ratio*

n_e : Jumlah validator yang menyatakan “Ya”

N : Jumlah total validator

Ketentuan:

- Jika jumlah validator yang menyatakan “Ya” kurang dari setengah jumlah total validator, maka $CVR = -1$
- Jika setengah dari jumlah total validator menyatakan “Ya”, maka $CVR = 0$
- Jika seluruh validator menyatakan “Ya”, maka $CVR = 1$
- Jika jumlah validator yang menyatakan “Ya” lebih dari setengah total validator, maka $CVR = 0-0,99$

3. Menghitung nilai *Content Validity Index* (CVI)

CVI merupakan cara untuk menghitung seluruh sub pertanyaan yang merupakan rata-rata nilai CVR

Herlin Nursaidah, 2019

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA MATERI USAHA ENERGI DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH, BERPIKIR KRITIS ILMIAH DAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA

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

$$CVI = \frac{CVR}{\text{Jumlah komponen}}$$

4. Kategori Nilai CVI

Data nilai CVI yang didapat, kemudian di kategorikan sesuai tabel 3.6 di bawah ini:

Tabel 3.6
Kategori Hasil CVI

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

(Sumber: Lawshe, dalam Wijayanti H.P, 2003)

Berikut disajikan rekapitulasi validasi (*judgment*) instrumen keterampilan berpikir kreatif, keterampilan berpikir kritis ilmiah dan keterampilan penalaran ilmiah.

Tabel 3.7
Rekapitulasi Validasi (Judgment) Instrumen Keterampilan Berpikir Kreatif dan Kritis Ilmiah Kasus 1

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

Herlin Nursaidah, 2019

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA MATERI USAHA ENERGI DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH, BERPIKIR KRITIS ILMIAH DAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA

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

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
CVI				0,99			Sangat Sesuai	

Tabel 3.8
Rekapitulasi Validasi (Judgment) Instrumen Keterampilan Berpikir Kreatif 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
CVI				0,99			Sangat Sesuai	

Herlin Nursaidah, 2019

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA MATERI USAHA ENERGI DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH, BERPIKIR KRITIS ILMIAH DAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA

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

Tabel 3.9
*Rekapitulasi Validasi (Judgment) Instrumen Keterampilan Penalaran
 Ilmiah*

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	3	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
8.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
9.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
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	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan

Herlin Nursaidah, 2019

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA MATERI USAHA ENERGI DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH, BERPIKIR KRITIS ILMIAH DAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA

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

No. Soal	Setuju/Tidak Setuju			N _e	N	CVR	Kategori	Keterangan
	V ₁	V ₂	V ₃					
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.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
17.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
18.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
19.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
20.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat Sesuai	Digunakan
CVI				0,99			Sangat Sesuai	

3.4.2.2. Validitas Empiris

Instrumen yang memiliki validitas yang baik akan menghasilkan data evaluasi yang baik dan mengukur apa yang hendak diukur. Teknik yang digunakan untuk menguji validitas instrumen salah satunya dengan teknik korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson (Arikunto, 2016). Adapun rumus korelasi *product moment* yang digunakan yaitu:

Herlin Nursaidah, 2019

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA MATERI USAHA ENERGI DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH, BERPIKIR KRITIS ILMIAH DAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA

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

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

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi antara X dan Y

X : Skor tiap butir soal

Y : Skor total tiap butir soal

N : Jumlah siswa

Nilai koefisien korelasi yang didapatkan kemudian di klasifikasikan menjadi beberapa kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.10
Kriteria Validitas untuk Nilai Koefisien Korelasi

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

(Sumber: Arikunto, 2016)

Setelah mengetahui klasifikasi nilai koefisien korelasi, selanjutnya untuk mengetahui instrumen valid atau tidak valid maka dilakukan perbandingan r hitung terhadap r tabel. Nilai r tabel yang digunakan dicari dengan menggunakan derajat kebebasan $df = n-2$, dengan n adalah banyaknya peserta tes. Adapun acuan untuk menginterpretasi nilai validitas item dijelaskan dalam tabel 3.11:

Tabel 3.11
Interpretasi Nilai Validitas Item

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

Herlin Nursaidah, 2019

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA MATERI USAHA ENERGI DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH, BERPIKIR KRITIS ILMIAH DAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA

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

3.4.2.3. Reliabilitas

Suatu tes dikatakan mempunyai tingkat kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut menunjukkan hasil yang tetap atau konsisten pada kondisi yang bervariasi. Untuk mengetahui reliabilitas tes pilihan ganda digunakan rumus K-R 20 sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right)$$

Keterangan:

- r_{11} = koefisien reliabilitas
- n = banyaknya butir soal
- s^2 = varians
- p = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar
- q = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ($q = 1 - p$)

Adapun untuk mengetahui reliabilitas soal esai dilakukan dengan perhitungan menggunakan rumus *cronbach alpha* sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum \delta_i^2}{\delta_t^2} \right)$$

Keterangan:

- r_{11} = koefisien reliabilitas
- n = banyaknya butir soal
- $\sum \delta_i^2$ = jumlah varians skor tiap item
- δ_t^2 = varians total

Nilai koefisien reliabilitas yang didapatkan kemudian di klasifikasikan dalam beberapa kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.12
Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Kriteria Reliabilitas
$0,80 < r \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi

Herlin Nursaidah, 2019

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA MATERI USAHA ENERGI DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH, BERPIKIR KRITIS ILMIAH DAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA

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

$0,40 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Sumber: *Arikunto, 2016*)

3.4.2.4. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal dalam mengukur kemampuan siswa dan ditunjukkan dalam suatu indeks kesukaran (Arikunto, 2012). Tingkat kesukaran dihitung menggunakan rumusan sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{J_s}$$

Keterangan:

P = Indeks kesukaran

B = Jumlah siswa yang menjawab benar soal tes tersebut

J_s = Jumlah keseluruhan siswa yang mengikuti tes

Adapun untuk mengetahui tingkat kesukaran soal essai dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut:

$$P = \frac{\bar{X}}{X_{max}}$$

Keterangan:

P = Indeks kesukaran

\bar{X} = Skor rata-rata

X_{max} = Skor maksimum

Tabel 3.13
Klasifikasi Taraf Kesukaran

Indeks Kesukaran	Kriteria Tingkat Kesukaran
0,00	Sangat Sukar
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar

Herlin Nursaidah, 2019

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA MATERI USAHA ENERGI DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH, BERPIKIR KRITIS ILMIAH DAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA

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

$0,30 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < P < 1,00$	Mudah
1,00	Sangat mudah

(Sumber: *Arikunto, 2012*)

3.4.2.5. Daya Pembeda

Daya pembeda dari sebuah item soal menunjukkan bahwa item soal tersebut dapat membedakan siswa yang berkemampuan rendah dan berkemampuan tinggi. Untuk menentukan daya pembeda pada suatu item soal, maka digunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{B_a}{J_a} - \frac{B_b}{J_b} = P_a - P_b$$

Keterangan:

D = Daya Pembeda

J_a = Banyaknya siswa kelompok atas

J_b = Banyaknya siswa kelompok bawah

B_a = Banyaknya siswa yang jawab benar kelompok atas

B_b = Banyaknya siswa yang jawab benar kelompok bawah

P_a = Tingkat kesukaran kelompok atas

P_b = Tingkat kesukaran kelompok bawah

Adapun untuk mengetahui daya pembeda pada soal esai, maka digunakan rumusan sebagai berikut:

$$D = \frac{\bar{X}_a - \bar{X}_b}{X_{maks}}$$

Keterangan:

D = Daya pembeda

\bar{X}_a = Rata-rata kelas atas

\bar{X}_b = Rata-rata kelas bawah

X_{maks} = Nilai maksimum

Klasifikasi daya pembeda disajikan dalam tabel 3.14 berikut ini:

Herlin Nursaidah, 2019

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA MATERI USAHA ENERGI DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH, BERPIKIR KRITIS ILMIAH DAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA

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

Tabel 3.14
Klasifikasi Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Kriteria Daya Pembeda
0,00 - 0,20	Jelek
0,21 - 0,40	Cukup
0,41 - 0,70	Baik
0,71 - 1,00	Baik sekali
Negatif	Soal dibuang

3.4.2.6. Cara Pengambilan Keputusan

Setelah dilakukan pengolahan data hasil uji coba instrumen menggunakan empat komponen diatas, maka pengambilan keputusan kelayakan instrumen dikonstruksikan dalam bentuk tabel dengan mempertimbangkan kriteria dan keputusan yang telah dijelaskan sebelumnya. Berikut tabel 3.15 tentang pengambilan keputusan.

Tabel 3.15
Pengambilan Keputusan

		Daya Pembeda					
		Baik Sekali	Baik	Cukup	Jelek		
Tingkat Kesukaran	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	

(Sumber: Mulyatiningsih, 2013)

3.4.2.7. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen

Berikut disajikan rekapitulasi hasil uji coba instrumen keterampilan berpikir kreatif, keterampilan berpikir kritis ilmiah dan keterampilan penalaran ilmiah.

Herlin Nursaidah, 2019

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA MATERI USAHA ENERGI DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH, BERPIKIR KRITIS ILMIAH DAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA

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

Tabel 3.16
Hasil Uji Coba Instrumen Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah

No.	Relibilitas	Kriteria	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Ket
			Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
1a	0,89	Sangat Tinggi	0.71	Valid	0,57	Sedang	0,29	Cukup	T
1b			0.84	Valid	0,65	Sedang	0,45	Baik	T
1c			0.61	Valid	0,52	Sedang	0,39	Baik	T
1d			0.72	Valid	0,24	Sukar	0,23	Cukup	T
1e			0.76	Valid	0,32	Sedang	0,21	Cukup	T
1f			0.77	Valid	0,38	Sedang	0,21	Cukup	T
2a			0.54	Valid	0,32	Sedang	0,21	Cukup	T
2b			0.67	Valid	0,52	Sedang	0,24	Cukup	T
2c			0.50	Valid	0,48	Sedang	0,25	Cukup	T
2d			0.64	Valid	0,26	Sukar	0,21	Cukup	T
2e			0.61	Valid	0,32	Sedang	0,21	Cukup	T
2f			0.69	Valid	0,25	Sukar	0,21	Cukup	T

Herlin Nursaidah, 2019

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA MATERI USAHA ENERGI DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH, BERPIKIR KRITIS ILMIAH DAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA

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

Tabel 3.17
Hasil Uji Coba Instrumen Keterampilan Penalaran Ilmiah

No.	Relibilitas	Kriteria	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Ket
			Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
1	0,44	Cukup	0,42	Valid	0,68	Sedang	0,29	Cukup	T
2			0,38	Valid	0,43	Sedang	0,29	Cukup	T
3			0,38	Valid	0,61	Sedang	0,21	Cukup	T
4			0,41	Valid	0,67	Sedang	0,43	Baik	T
5			0,39	Valid	0,25	Sukar	0,43	Baik	T
6			0,41	Valid	0,61	Sedang	0,21	Cukup	T
7			0,39	Valid	0,68	Sedang	0,29	Cukup	T
8			0,41	Valid	0,61	Sedang	0,21	Cukup	T
9			0,38	Valid	0,61	Sedang	0,21	Cukup	T
10			0,40	Valid	0,54	Sedang	0,43	Baik	T
11			0,43	Valid	0,61	Sedang	0,43	Baik	T
12			0,39	Valid	0,57	Sedang	0,21	Cukup	T
13			0,44	Valid	0,57	Sedang	0,21	Cukup	T
14			0,43	Valid	0,46	Sedang	0,21	Cukup	T
15			0,43	Valid	0,61	Sedang	0,21	Cukup	T
16			0,38	Valid	0,86	Mudah	0,21	Cukup	T

Herlin Nursaidah, 2019

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA MATERI USAHA ENERGI DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH, BERPIKIR KRITIS ILMIAH DAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA

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

No.	Relibilitas	Kriteria	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Ket
			Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
17			0,42	Valid	0,29	Sukar	0,29	Cukup	T
18			0,43	Valid	0,61	Sedang	0,21	Cukup	T
19			0,38	Valid	0,54	Sedang	0,21	Cukup	T
20			0,48	Valid	0,68	Sedang	0,21	Cukup	T

Berdasarkan Tabel 3.16 dan Tabel 3.17 maka semua soal dapat digunakan sebagai instrumen penelitian.

3.4. Prosedur dan Alur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan akhir yang dijelaskan sebagai berikut:

3.5.1. Tahap Persiapan

1. Menentukan lokasi penelitian
2. Melakukan studi pendahuluan melalui observasi pada sekolah yang akan dijadikan lokasi penelitian
3. Melakukan kajian pustaka yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan
4. Menganalisis silabus yang berkaitan dengan materi usaha dan energi
5. Menentukan sampel penelitian
6. Mempersiapkan perangkat pembelajaran (RPP, LKS, LK3I, instrumen tes keterampilan berpikir kreatif dan kritis ilmiah serta instrumen tes keterampilan penalaran ilmiah)
7. Melakukan uji instrument (*Judgement*)
8. Melakukan revisi berdasarkan hasil uji instrumen
9. Melakukan uji coba instrumen
10. Melakukan pengolahan data hasil uji coba instrumen

Herlin Nursaidah, 2019

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA MATERI USAHA ENERGI DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH, BERPIKIR KRITIS ILMIAH DAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA

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

11. Menganalisis hasil uji coba instrumen
12. Melakukan revisi instrumen berdasarkan hasil uji coba

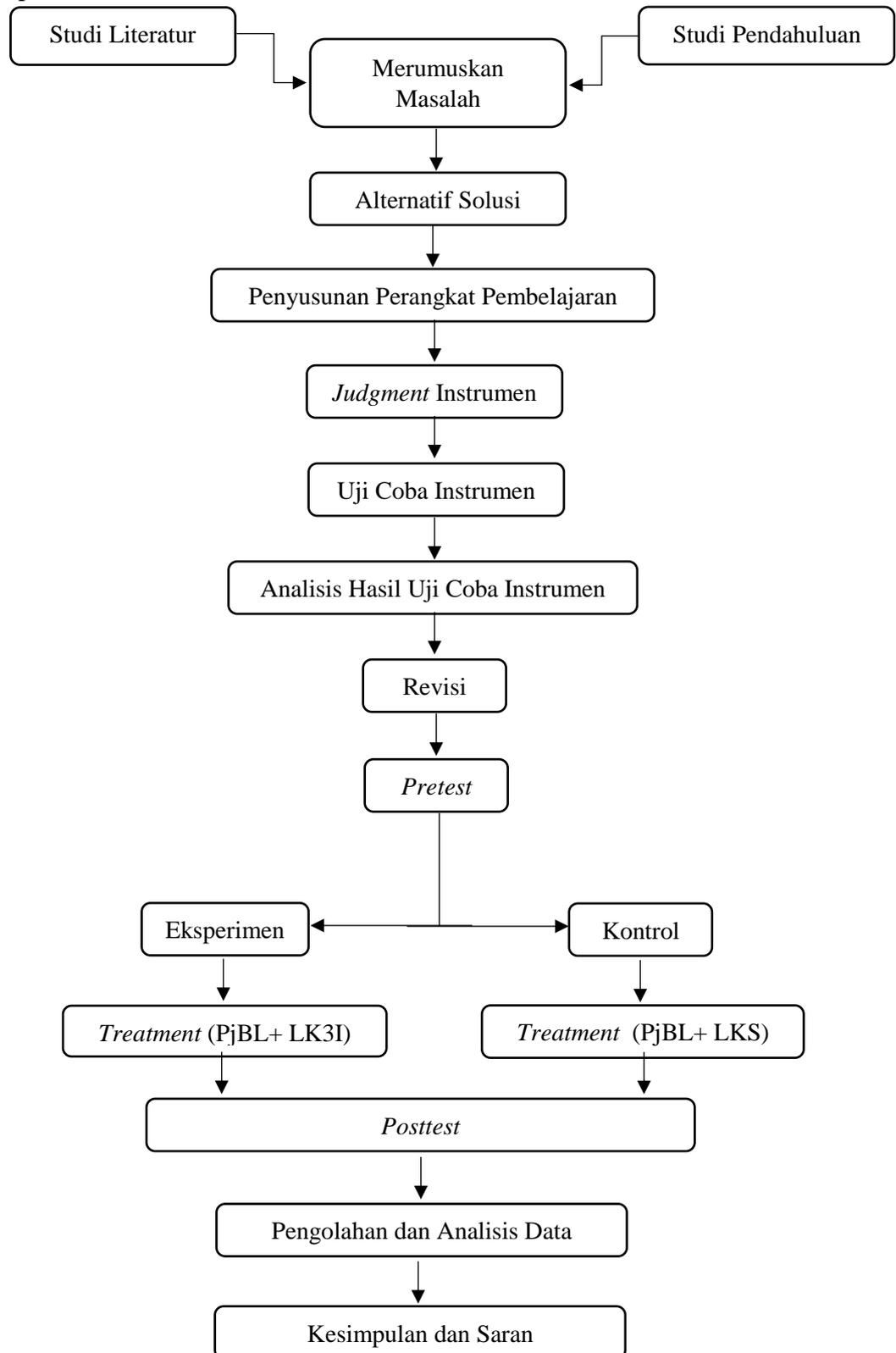
3.5.2. Tahap Pelaksanaan

1. Melakukan *pre-test* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen menggunakan instrumen tes keterampilan berpikir kreatif, kritis dan penalaran ilmiah.
2. Melakukan *treatment* melalui pembelajaran berbasis proyek yang diintegrasikan dengan LKS pada kelas kontrol dan LK3I pada kelas eksperimen.
3. Melakukan *post-test* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen menggunakan instrumen yang sama.

3.5.3. Tahap Akhir

1. Mengolah data hasil penelitian
2. Menganalisis data hasil pengolahan
3. Membuat kesimpulan penelitian

Skema penelitian



Herlin Nursaidah, 2019

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA MATERI USAHA ENERGI DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH, BERPIKIR KRITIS ILMIAH DAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA

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

3.5. Pengolahan dan Analisis Data

3.6.1. Analisis Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif, Kritis dan Penalaran Ilmiah

Untuk menentukan peningkatan keterampilan berpikir kreatif ilmiah, keterampilan berpikir kritis ilmiah dan keterampilan penalaran ilmiah akibat pengaruh penggunaan LK3I, maka data dianalisis menggunakan *gain* yang dinormalisasi (*N-gain*). Adapun rumusan untuk menentukan *N-gain* yaitu sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle Skor_{postest} \rangle - \langle Skor_{pretest} \rangle}{\langle Skor_{maksimum} \rangle - \langle Skor_{pretest} \rangle}$$

Hasil *gain* yang didapatkan kemudian di klasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 3.18
Klasifikasi gain skor

Skor gain ternormalisasi $\langle g \rangle$	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq \langle g \rangle \leq 0,70$	Sedang
$\langle g \rangle \leq 0,30$	Rendah

(Sumber: Hake, 1998)

3.6.2. Uji Hipotesis Pengaruh Lembar Kerja Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif, Kritis dan Penalaran Ilmiah

Teknik analisis untuk menentukan pengaruh lembar kerja menggunakan uji statistik inferensial.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data *N-gain* keterampilan berpikir kreatif, kritis dan penalaran ilmiah siswa pada kedua kelas berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan bantuan aplikasi *IBM SPSS statistics 23*.

Herlin Nursaidah, 2019

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA MATERI USAHA ENERGI DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH, BERPIKIR KRITIS ILMIAH DAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA

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

Kriteria pengambilan keputusan uji normalitas:

Jika nilai $Sig > 0.05$, maka data berdistribusi normal.

Jika nilai $Sig \leq 0.05$, maka data tidak berdistribusi normal

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians adalah uji yang digunakan untuk melihat apakah data *N-gain* keterampilan berpikir kreatif, kritis dan penalaran ilmiah berasal dari varians yang homogen atau tidak. Uji homogenitas dilakukan jika data berdistribusi normal. Pengujian homogenitas dilakukan menggunakan bantuan aplikasi *IBM SPSS statistics 23*.

Kriteria pengambilan keputusan uji homogenitas:

Jika nilai $Sig > 0.05$, maka varians homogen.

Jika nilai $Sig \leq 0.05$, maka varians tidak homogen.

3. Uji Perbedaan Dua Rerata

Data yang diuji adalah skor *N-gain*. Uji data *N-gain* dilakukan untuk mengetahui apakah peningkatan keterampilan berpikir kreatif, kritis dan penalaran ilmiah pada kedua kelas berbeda secara signifikan atau tidak, sebagai efek dari perlakuan (penggunaan LK3I dan LKS). Pengujian hipotesis menggunakan uji statistik parametrik *Independent Sample t Test* jika data berdistribusi normal dan homogen. Sedangkan jika data tidak berdistribusi normal maka digunakan uji statistik non parametrik *Mann-Whitney*. Pengujian uji beda *Independent Sample t Test* dan uji *Mann-Whitney* dilakukan menggunakan bantuan aplikasi *IBM SPSS statistics 23*.

Kriteria pengambilan keputusan uji perbedaan dua rerata:

Jika nilai $Sig > 0.05$ maka H_0 diterima, H_1 ditolak

Jika nilai $Sig \leq 0.05$, maka H_0 ditolak, H_1 diterima