

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai metode dan desain penelitian yang digunakan, populasi dan sampel penelitian, instrumen penelitian, prosedur dan alur penelitian, teknik pengumpulan data, teknik pengolahan data dan teknik analisis data. Pada bab ini di bahas pula mengenai hasil uji coba instrumen kemampuan kognitif, keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan keterampilan berpikir kritis ilmiah beserta rekapitulasi hasil uji coba ketiga instrumen yang digunakan.

#### **3.1 Metode dan Desain Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian *pre-experimental research*. Peneliti menggunakan metode ini karena di dalam penelitian yang dilakukan tidak mungkin untuk mengontrol semua variabel yang relevan kecuali dari variabel-variabel yang telah ditentukan sebelumnya untuk di kontrol. Peneliti mengusahakan sedemikian rupa sehingga mendekati pelaksanaan penelitian eksperimental sebenarnya dan dengan hati-hati menunjukkan perkecualian dan keterbatasannya (Panggabean, 1996, hlm. 27). Selain itu, metode penelitian *pre-experimental* ini digunakan karena tidak adanya variabel kontrol dan sampel tidak dipilih secara random (Sugiyono, 2016). Variabel bebas pada penelitian ini adalah lembar kerja kreatif ilmiah dan kritis ilmiah (LK3I). Sedangkan yang menjadi variabel terikatnya adalah keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan keterampilan berpikir kritis ilmiah. Penggunaan model pembelajaran berbasis proyek menjadi variabel kontrol dalam penelitian ini.

Desain penelitian yang digunakan adalah *randomized control group Pretest-posttest design*. Dimana pada penelitian ini sejumlah subjek yang diambil dari populasi tertentu di kelompokkan secara rambang menjadi dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen dikenai perlakuan tertentu dalam waktu tertentu, kemudian kedua kelas itu dikenai pengukuran yang sama, perbedaan yang ada dianggap bersumber pada perlakuan (Panggabean, 1996, hlm.

**Resti Wulansari, 2018**

**PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI**

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

23). Penelitian dengan menggunakan desain ini *treatment* yang diberikan diperhitungkan melalui perbedaan antara  $T_2-T_1$  (*gain*) kelompok eksperimen dan *gain* kelompok kontrol.

**Resti Wulansari, 2018**

***PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI***

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) |  
[perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

Adapun perlakuan yang dimaksudkan adalah penggunaan LK3I yang diintegrasikan dengan model pembelajaran berbasis proyek. Untuk kelas kontrol hanya menggunakan LKS konvensional yang diintegrasikan dengan model pembelajaran berbasis proyek. *Treatment* dilakukan dalam satu kali pertemuan (3 JP). Secara umum, desain penelitian yang digunakan digambarkan pada tabel 3.1 dibawah ini :

**Tabel 3.1 Desain penelitian *Randomized Group Pretest-Posttest Design*.**

| Kelas      | <i>Pretest</i> | <i>Treatment</i> | <i>Posttest</i> |
|------------|----------------|------------------|-----------------|
| Eksperimen | T <sub>1</sub> | X                | T <sub>2</sub>  |
| Kontrol    | T <sub>1</sub> | -                | T <sub>2</sub>  |

Keterangan :

T<sub>1</sub> :Hasil tes kemampuan kognitif, kreatif ilmiah dan kritis ilmiah kesatu (*Pretest*)

T<sub>2</sub> :Hasil tes kemampuan kognitif, kreatif ilmiah dan kritis ilmiah kedua (*posttest*)

X :*Treatment* (penggunaan LK3I)

### 3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah suatu kelompok manusia atau objek yang menjadi perhatian peneliti dalam suatu penelitian, atau suatu wadah penyimpulan (inferensi) dalam suatu penelitian sedangkan sampel adalah sebagian dari populasi yang memiliki ciri-ciri yang dimiliki oleh populasi itu (Panggabean, 1996, hlm.5). Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas X MIA tahun ajaran 2017-2018 disalah satu SMA Negeri di kota Cimahi. Di sekolah tersebut terdapat enam kelas MIA. Dari keenam kelas dipilih dua kelas. Penentuan sampel penelitian dilakukan secara acak, tanpa ada aturan atau kriteria khusus.

**Resti Wulansari, 2018**

**PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI**

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

### 3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian bertujuan untuk menilai kemajuan siswa dalam pencapaian hal yang dipelajari. Dalam penelitian ini digunakan beberapa instrumen untuk mendapatkan data yang diinginkan. Berikut penjelasan instrumen-instrumen tersebut :

1. Lembar Kerja Siswa (LKS) dan Lembar Kerja Kreatif dan Kritis Ilmiah (LK3I)

Ada dua jenis lembar kerja yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar kerja siswa (LKS) dan lembar kerja kreatif dan kritis ilmiah (LK3I). Selain sebagai instrumen untuk melihat keterlaksanaan pembelajaran berbasis proyek, LKS ini juga digunakan sebagai *treatment* yang diberikan. Kedua kelas sama-sama menggunakan model pembelajaran berbasis proyek akan tetapi diintegrasikan dengan penggunaan LKS dan kelas lain menggunakan LK3I. LKS konvensional memuat permasalahan, tujuan pembuatan proyek, alat dan bahan serta prosedur pembuatan alat digunakan di kelas kontrol. Sedangkan LK3I digunakan oleh kelas eksperimen yang memuat pertanyaan-pertanyaan penuntun berdasarkan *scientific structure creativity model* (SSCM) untuk melatih keterampilan berpikir kreatif siswa dan *assessment of critical thinking ability* (ACTA) untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa.

2. Instrumen Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah

Tes untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif ilmiah siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dengan melakukan *Pretest* dan *posttest* mengenai materi usaha dan energi menggunakan soal esai. Soal terdiri dari dua kasus yang dijabarkan kedalam empat poin yang masing-masing poin mewakili kemampuan kreatif ilmiah yang akan diteliti. Dalam penelitian ini, peneliti menyusun tes berdasarkan *The Three-dimensional Scientific Structure Creativity Model* (SSCM) dari Hu,dkk (2002) dibatasi oleh perpaduan aspek *process, trait, product* berupa (*thinking, fluency, science knowledge*), (*thinking, flexibility,*

**Resti Wulansari, 2018**

**PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI**

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

*science problem*), (*thinking, originality, technical product*), dan (*thinking, fluency, science phenomena*).

### 3. Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah

Tes untuk mengukur keterampilan berpikir kritis ilmiah siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dengan melakukan *Pretest* dan *posttest* mengenai materi usaha dan energi menggunakan soal esai. Soal terdiri dari dua kasus yang dijabarkan kedalam tiga poin yang masing-masing poin mewakili kemampuan berpikir kritis yang akan diteliti. Dalam penelitian ini, peneliti menyusun tes berdasarkan ACTA (*Assessment of Critical Thinking Ability*) yang meliputi *Critical Thinking Ability 1* yaitu mengintegrasikan pengetahuan yang saling bertentangan ke dalam 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.

### 4. Instrumen Kemampuan Kognitif Siswa

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif siswa khususnya kemampuan konseptual siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dengan melakukan *Pretest* dan *posttest* mengenai materi usaha dan energi. Instrumen yang digunakan terdiri dari 20 soal pilihan ganda, dengan tingkatan kognitif berdasarkan taksonomi Bloom revisi (Anderson, 2001) yaitu C1 (mengingat) terdiri dari 2 soal, C2 (memahami) terdiri dari 8 soal, C3 (menerapkan) terdiri dari 7 soal dan C4 (menganalisis) terdiri dari 3 soal. Setiap jawaban benar diberikan skor 1 dan jawaban salah ataupun tidak ada jawaban diberikan skor 0.

## 3.4 Prosedur dan Alur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini di bagi kedalam tiga tahapan yaitu :

### 1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi :

**Resti Wulansari, 2018**

**PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI**

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

- a. Studi literatur dari jurnal-jurnal, buku serta skripsi mengenai peningkatan kreatif ilmiah dan kritis ilmiah serta penerapan model pembelajaran berbasis proyek (PjBL);
  - b. Analisis silabus materi usaha dan energi kurikulum 2013 revisi;
  - c. Studi pendahuluan ke sekolah yang akan menjadi tempat penelitian;
  - d. Merumuskan masalah yang akan dikaji dan mencari alternatif solusi dari permasalahan yang telah dirumuskan;
  - e. Menyusun perangkat pembelajaran berupa RPP, LKS (biasa dan LK3I), instrumen kemampuan kognitif, instrumen keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan instrumen keterampilan berpikir kritis ilmiah;
  - f. Validitas atau judgement instrumen;
  - g. Revisi instrumen berdasarkan hasil judgement;
  - h. Uji coba instrumen;
  - i. Pengolahan data hasil uji coba instrumen;
  - j. Menganalisis data hasil uji coba instrumen;
  - k. Revisi instrumen berdasarkan hasil uji coba;
2. Tahap Pelaksanaan
- a. Melakukan *Pretest* terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol. *Pretest* berupa soal kreatif dan kritis ilmiah serta kemampuan kognitif.
  - b. Memberikan treatment terhadap kelas eksperimen berupa pembelajaran berbasis proyek yang diintegrasikan dengan LKS kreatif-kritis ilmiah (LK3I) , dan kelas kontrol berupa pembelajaran berbasis proyek yang diintegrasikan dengan LKS biasa.

**Resti Wulansari, 2018**

**PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI**

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

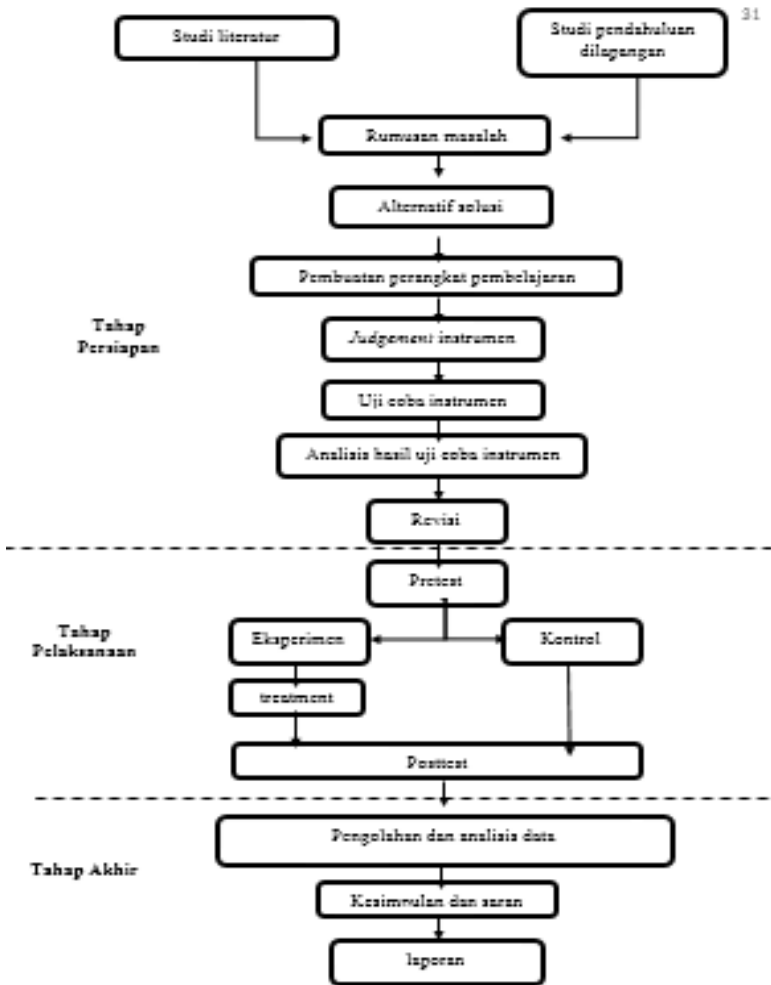
- c. Memberikan posttest terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol, dengan soal yang sama seperti pada *Pretest*.
3. Tahap Akhir
- a. Mengolah dan menganalisis hasil *Pretest* dan *posttest* kedua kelas.
  - b. Mengolah dan menganalisis LKS
  - c. Mengambil kesimpulan berdasarkan analisis data yang telah dilakukan.
  - d. Memberikan saran terhadap segala kekurangan dalam penelitian yang dilakukan.
  - e. Membuat laporan.

Berikut ini rangkuman alur penelitian yang dilakukan :

**Resti Wulansari, 2018**

***PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI***

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) |  
[perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)



Gambar 3.1 Alur penelitian

Resti Wulansari, 2018

*PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI*

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



**Resti Wulansari, 2018**

*PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI*

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) |  
[perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

### 3.5 Teknik Analisis Instrumen Penelitian

Sebelum digunakan, instrumen yang telah dibuat akan dianalisis kelayakannya sehingga dapat digunakan dalam penelitian. Teknik analisis yang digunakan adalah sebagai berikut :

#### 1. Validitas Konstrak (*Construct Validity*)

Validitas konstrak menggunakan pendapat dari ahli (*judgement experts*) untuk diuji sebelum digunakan untuk mengambil data penelitian (Arikunto,2012,hlm.83). Instrumen yang telah dibuat berdasarkan teori-teori tertentu kemudian dikonsultasikan kepada ahli. Para ahli akan diminta pendapat mengenai instrumen tersebut. Umpan balik dari ahli dapat berupa perombakan sebagian maupun perombakan total dari instrumen tersebut.

Validitas konstrak diperiksa oleh tiga orang ahli yaitu dua orang dosen ahli dan satu guru Fisika yang menguasai materi usaha dan energi untuk satu jenis instrumen. Validator instrumen melakukan pemeriksaan dan menilai kesesuaian aspek kognitif dan indikator pada tiap butir soal. Untuk instrumen kreatif ilmiah dan kritis ilmiah sendiri validator memeriksa dan menilai hubungan antara pertanyaan. Validator menilai dengan memberikan tanda *checklist* ( $\surd$ ) pada kolom yang sesuai adapun apabila ada saran atau catatan lain bisa ditulis dalam kolom keterangan di lembar validasi soal. Validitas instrumen yang telah dilakukan kemudian diolah menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR) dan *Content Validity Index* (CVI). Hasil validitas dapat dianalisis menggunakan cara sebagai berikut :

#### a. Kriteria Penilaian Tanggapan Validator

Kriteria penilaian angket tanggapan validator ditampilkan pada tabel di bawah ini :

**Tabel 3.2 Kriteria Penilaian Angket Tanggapan Validator**

| Kriteria | Skor |
|----------|------|
| Ya       | 1    |

**Resti Wulansari, 2018**

**PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI**

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

|       |   |
|-------|---|
| Tidak | 0 |
|-------|---|

- b. Pemberian skor pada jawaban item yang diolah menggunakan CVR

Skor yang didapat diolah menggunakan persamaan sebagai berikut:

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

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 dai setengah total validator nilai CVR = -1
  2. Ketika setengah dari total validator menyatakan “ya” nilai CVR=0
  3. Ketika seluruh validator menyatakan “ya” nilai CVR =1
  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)

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

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

- d. Kategori nilai CVI

**Resti Wulansari, 2018**

**PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI**

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

Nilai dari CVI yang didapat kemudian dikategorikan sesuai dengan tabel 3.3 berikut ini :

**Tabel 3.3 Kategori Hasil CVI**

| <b>Rentang Nilai</b> | <b>Kategori</b> |
|----------------------|-----------------|
| 0 – 0,33             | Tidak sesuai    |
| 0,34 – 0,67          | Sesuai          |
| 0,68 – 1,00          | Sangat sesuai   |

(Lawshe, dalam Wijayanti H.P, 2003)

## 2. Validitas Empiris

Instrumen validitas yang baik diharapkan dapat menghasilkan data evaluasi yang baik dan dapat mengukur apa yang hendak diukur. Teknik 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 :

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

Keterangan :

$r_{XY}$ =koefisien korelasi antara X dan Y

X = skor tiap butir soal

Y =skor total tiap butir soal

N = jumlah siswa

Klasifikasi validitas instrumen untuk tiap rentang nilai koefisien korelasi r disajikan pada tabel 3.4 tabel berikut ini :

**Tabel 3.4 Kriteria validitas untuk nilai koefisien korelasi r**

**Resti Wulansari, 2018**

*PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI*

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

| 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)

Dilakukan interpretasi terhadap nilai validitas item yang didapat. Namun sebelumnya, dicari terlebih dahulu nilai  $r_{\text{tabel}}$  *product moment*, dengan derajat kebebasan  $df = n-2$ . Dengan  $n$  adalah banyaknya peserta tes. Adapun acuan untuk menginterpretasi nilai validitas item di tunjukan pada tabel 3.5

**Tabel 3.5 Interpretasi Nilai Validitas Item**

| Nilai validitas item                      | Kriteria    |
|---|-------------|
| $r_{\text{hitung}} \geq r_{\text{tabel}}$ | Valid       |
| $R_{\text{hitung}} < r_{\text{tabel}}$    | Tidak valid |

### 3. Reliabilitas

Suatu tes dikatakan mempunyai tingkat kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut memberikan hasil yang tetap pada kondisi yang bervariasi. Hasil pengukuran harus reliabel dalam arti harus memiliki tingkat konsistensi dan kemantapan. Sebuah tes dikatakan reliabel jika dapat memberikan hasil yang tetap. Untuk menentukan reliabilitas digunakan rumus 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

**Resti Wulansari, 2018**

**PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI**

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

$n$  = banyaknya butir soal

$\sum \delta_i^2$  = jumlah varians skor tiap item

$\delta_t^2$  = Varians total

Klasifikasi koefisien reliabilitas untuk menentukan reliabilitas sebuah soal ditampilkan dalam tabel 3.6 :

**Tabel 3.6 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas**

| Koefisien korelasi   | Kriteria reliabilitas |
|----------------------|-----------------------|
| $0,80 < r \leq 1,00$ | 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)

#### 4. Taraf Kesukaran

Taraf kesukaran menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal dalam mengukur kemampuan dan ditunjukkan dalam suatu skala indeks kesukaran (Arikunto, 2012). Rumus taraf kesukaran yang digunakan adalah sebagai berikut:

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

keterangan :

P=indeks kesukaran

B = jumlah siswa yang menjawab benar soal tes tersebut

Js = jumlah keseluruhan siswa yang mengikuti tes

**Resti Wulansari, 2018**

**PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI**

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

Adapun untuk mengetahui taraf kemudahan soal essay dilakukan perhitungan sebagai berikut :

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

Keterangan :

P = indeks kemudahan

$\bar{X}$  = skor rata-rata

$X_{max}$  = skor maksimum

**Tabel 3.7 klasifikasi taraf kemudahan**

| Indeks kemudahan     | Kriteria tingkat kemudahan |
|----------------------|----------------------------|
| 0,00                 | Terlalu sukar              |
| $0,00 < P \leq 0,30$ | Sukar                      |
| $0,30 < P \leq 0,70$ | Sedang                     |
| $0,70 < P < 1,00$    | Mudah                      |
| 1,00                 | Terlalu mudah              |

(Diadaptasi dari Arikunto, 2012)

## 5. Daya Pembeda

Daya pembeda sebuah item soal menunjukkan apakah item soal tersebut mampu membedakan siswa yang berkemampuan rendah dengan yang berkemampuan tinggi. Rumus yang digunakan untuk menentukan daya pembeda sebuah soal adalah sebagai berikut :

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

Keterangan :

D : daya pembeda

**Resti Wulansari, 2018**

**PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI**

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

- $J_a$  :banyaknya siswa kelompok atas  
 $J_b$  :banyaknya siswa kelompok bawah  
 $B_a$  :banyaknya siswa yang menjawab benar kelompok atas  
 $B_b$  :banyaknya siswa yang menjawab benar kelompok bawah  
 $P_a$  :tingkat kesukaran kelompok atas  
 $P_b$  :tingkat kesukaran kelompok bawah

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

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

Keterangan :

- $D$  :daya pembeda  
 $X_a$  :rata-rata kelas atas  
 $X_b$  :rata-rata kelas bawah  
 $X_{maks}$  :nilai maksimum

Klasifikasi daya pembeda untuk soal esay disajikan pada tabel 3.8 berikut ini :

**Tabel 3.8 Klasifikasi daya pembeda**

| <b>Indeks daya pembeda</b> | <b>Kriteria daya pembeda</b> |
|----------------------------|------------------------------|
| 0,00 - 0,20                | Jelek                        |
| 0,21 - 0,40                | Cukup                        |
| 0,41 - 0,70                | Baik                         |
| 0,71 - 1,00                | Baik sekali                  |
| Negatif                    | Soal dibuang                 |

(Diadaptasi dari Arikunto, 2012)

**Resti Wulansari, 2018**

**PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI**

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



## 5. Cara Pengambilan Keputusan

Setelah dilakukan analisis butir soal dengan cara-cara seperti yang telah dipaparkan, lalu diambil keputusan apakah butir soal tersebut valid atau tidak. Cara pengambilan keputusan dapat dikonstruksikan ulang dalam bentuk tabel dengan mempertimbangkan kriteria dan keputusan yang telah di jelaskan sebelumnya. Cara pengambilan keputusan ini diadopsi Mulyaningtyas (2013) ditampilkan pada tabel 3.9 dibawah ini :

**Tabel 3.9 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)*

### 3.6 Teknik Pengumpulan Data

#### 1. Data Hasil Instrumen Kemampuan Kognitif

Data yang didapat adalah jawaban siswa dari instrumen kemampuan kognitif yang diberikan. Teknik pengumpulan data berupa instrumen soal pilihan ganda. Instrumen kognitif terdiri dari 20 soal yang sebelumnya telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Tingkatan kognitif yang digunakan adalah C1 terdiri dari dua butir soal, C2 terdiri dari 8 butir soal, C3 terdiri dari 7 butir soal dan C4 terdiri dari 3 butir soal. Siswa yang menjawab benar diberi skor 1 sedangkan jawaban salah

**Resti Wulansari, 2018**

*PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI*

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

atau tidak ada jawaban diberi skor 0 dan didapat skor maksimum adalah 20. Skor ini tidak di konversi kedalam nilai 100 karena untuk memudahkan pengolahan jadi nilai maksimum di sesuaikan dengan nilai maksimum instrumen keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan keterampilan berpikir kritis ilmiah. Adapun kategorisasi nilai kemampuan kognitif siswa didasarkan pada KKM nilai Fisika yang berlaku di SMAN 6 Cimahi yaitu 6,5 untuk kelas X. Rentang nilai 20 dibagi kedalam lima kategori yaitu sangat tinggi untuk rentang nilai 17 sampai maksimum (20), tinggi untuk rentang nilai 13 sampai 17, cukup untuk rentang nilai 9 sampai 12, rendah untuk rentang nilai 5 sampai 8, dan sangat rendah untuk rentang nilai empat sampai dengan minimum (0).

## 2. Data Hasil Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah dan Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah

Data hasil keterampilan berpikir kreatif dan kritis ilmiah digunakan untuk mengetahui keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan keterampilan berpikir kreatif ilmiah. Teknik pengumpulan data keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan berpikir kritis ilmiah siswa dilakukan dengan memberi instrumen tes berupa soal esai. Soal terdiri dari 2 kasus yang masing-masing dijabarkan kedalam 4 poin untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan 3 poin digunakan untuk mengukur kemampuan kritis ilmiah. Ketujuh poin ini berhubungan satu sama lain. Nilai maksimum untuk kreatif ilmiah adalah 20 dengan kategorisasi disesuaikan dengan kemampuan kognitif yaitu sangat tinggi untuk rentang nilai 17 sampai maksimum (20), tinggi untuk rentang nilai 13 sampai 17, cukup untuk rentang nilai 9 sampai 12, rendah untuk rentang nilai 5 sampai 8, dan sangat rendah untuk rentang nilai empat sampai dengan minimum (0). Sedangkan nilai maksimum untuk kritis ilmiah adalah 24 dengan kategori sangat tinggi untuk rentang nilai 20 sampai 24, tinggi untuk rentang nilai 15 sampai 19, cukup untuk rentang nilai 10 sampai dengan 14, rendah untuk rentang nilai 5 sampai dengan 9 dan sangat rendah untuk rentang nilai 0 sampai dengan 4. Instrumen keterampilan berpikir kreatif dan kritis ilmiah ini akan diberikan

**Resti Wulansari, 2018**

*PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI*

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) |  
[perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

sebelum kelas eksperimen dan kontrol diberikan perlakuan (*Pretest*) dan sesudah kelas eksperimen dan kontrol diberikan perlakuan (*posttest*). Perlakuan yang dimaksud pada penelitian ini berupa pembelajaran berbasis proyek yang diintegrasikan dengan penggunaan LKS yang berbeda . Karena instrumen tes berupa soal esai maka diperlukan rubrik penskoran. Berikut ditampilkan rubrik penskoran untuk keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan keterampilan berpikir kritis ilmiah :

**Tabel 3.10 Rubrik Penilaian Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah**

| <b>Aspek keterampilan berpikir kreatif ilmiah</b>           | <b>Nomor soal</b> | <b>Skor</b> | <b>Indikator Penilaian</b>                                  |
|---|-------------------|-------------|---|
| <i>Thinking fluency</i><br><br><i>Technical product</i>     | 1a                | 3           | Terdapat tiga desain yang berbeda terlepas dari kualitasnya |
|   | 2a                | 2           | Terdapat dua desain yang berbeda terlepas dari kualitasnya  |
|   |                   | 1           | Terdapat satu desain yang berbeda terlepas dari kualitasnya |
|   |                   | 0           | Tidak membuat desain  |
| <i>Thinking flexibility</i><br><br><i>Science knowledge</i> | 1b                | 2           | Terdapat dua aspek yang berbeda dalam jawaban               |
|   | 2b                | 1           | Terdapat satu aspek yang berbeda dalam jawaban              |
|   |                   | 0           | Tidak ada aspek yang berbeda                                |
| <i>Imagination</i>  | 1c                | 2           | Jawaban termasuk kedalam 5% jawaban yang diberikan          |

**Resti Wulansari, 2018**

**PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) |  
[perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

|   |              |   |  |
|---|--------------|---|--|
| <i>originality</i><br><br><i>Technical product</i>  | 2c           | 1 | Jawaban termasuk kedalam 5%-10% jawaban yang diberikan   |
|   |              | 0 | Jawaban termasuk kedalam >10% jawaban yang diberikan   |
| <i>Thinking fluency</i><br><br><i>Technical product, science problem, science knowledge</i> | 1d<br><br>2d | 3 | Jawaban yang diberikan diungkapkan secara jelas, dihubungkan pada energi potensial dan hubungan roda-roda pada turbin;               |
|   |              | 2 | Jawaban yang diberikan diungkapkan secara jelas, hanya dihubungkan pada konsep energi potensial atau hubungan roda-roda pada turbin; |
|   |              | 1 | Jawaban yang diberikan tidak dihubungkan dengan konsep energi potensial maupun hubungan roda-roda pada turbin;                       |
|   |              | 0 | Tidak ada jawaban  |

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

**Tabel 3.11 Rubrik Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah**

| Level                              | Kemampuan#1                             | Kemampuan #2          | Kemampuan#3                 |
|------------------------------------|---|-----------------------|-----------------------------|
| Level 1 :<br>Sama sekali tidak ada | Tidak menyebutkan data yang dihubungkan | Tidak mendesain suatu | Tidak menyebutkan data yang |

**Resti Wulansari, 2018**

*PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI*

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

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| keterkaitan antara data yang dimasuka dengan konsep Fisika                            | dengan konsep Fisika   | percobaan tapi hanya menyebutkan konsep Fisika                          | dihubungkan dengan konsep Fisika dari hasil penelitian  |
| Level 2:<br>Tidak melibatkan data yang dihubungkan dengan konsep fisika secara kritis | Hanya menyebutkan data yangdihubungkan dengan konsep Fisika tanpa memberikan alasan yang jelas               | Mendesain suatu percobaan tetapi tidak dihubungkan dengan konsep Fisika | Menggunakan data yang dihubungkan dengan konsep Fisika dan tidak melihat adanya interpretasi lain       |
| Level 3 :<br>Menganalisis data yang dihubungkan dengan konsep fisika secara kritis    | Menjelaskan alternatif penjelasan seperti kelemahan dan kelebihan data yang dihubungkan dengan konsep Fisika | Mendesain suatu percobaan yang dihubungkan dengan konsep Fisika         | Menggunakan data yang dihubungkan dengan konsep Fisika dan melihan adanya kemungkinan interpretasi lain |
| Level 4 :<br>Kritis menganalisis semua data yang dihubungkan                          | Menjelaskan alternatif penjelasan seperti kelemahan dan kelebihan data yang dihubungkan                      | Mendesain suatu percobaan yang dihubungkan dengan                       | Menggunakan data yang dihubungkan dengan konsep Fisika dan melihan adanya                               |

**Resti Wulansari, 2018**

*PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI*

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) |  
[perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

|                      |   |   |   |
|----------------------|---|---|---|
| dengan konsep fisika | dengan konsep Fisika dan memberikan alasan yang jelas | konsep Fisika serta menganalisis percobaan tersebut guna memecahkan masalah | kemungkinan interpretasi lain tetapi mampu memilih satu interpretasi yang tepat guna memecahkan masalah |
|----------------------|---|---|---|

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

### 3.7 Teknik Pengolahan Data

Data yang didapatkan diolah sehingga didapat hasil yang mampu menjawab apa yang menjadi rumusan masalah penelitian ini. Adapun langkah-langkah pengolahan data beserta statistika yang digunakan sebagai berikut :

#### 1. Uji Normalitas dan Homogenitas Data *Pretest*

Uji normalitas dilakukan pada data *Pretest* dengan menggunakan uji Kolomogorov Smirnov. Peneliti menggunakan uji Kolomogorov Smirnov karena uji ini tidak menimbulkan perbedaan antara pengamat satu dengan yang lainnya yang biasanya hal tersebut menjadi permasalahan dalam uji normalitas menggunakan grafik normalitas. Berikut langkah-langkah uji Kolomogorov Smirnov :

- Merumuskan Hipotesis:  
 $H_0$  : Hipotesis Nol  
 $H_a$  : Hipotesis Alternatif
- Menentukan skor rata-rata dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i}$$

**Resti Wulansari, 2018**

**PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI**

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

- Menentukan frekuensi setiap skor.
- Menentukan frekuensi kumulatif setiap skor.
- Menentukan standar deviasi

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

- Menghitung nilai baku z untuk batas kelas interval dengan rumus:

$$z = \frac{\text{Batas kelas} - \bar{X}}{SD}$$

- Menghitung luas daerah di bawah kurva (l) untuk setiap skor dengan rumus:

$$L_z = |L_1 - L_2|$$

- Menentukan nilai  $f_p$  (proporsi) dengan rumus:

$$F_p = \frac{F_{kum}}{\sum f_i}$$

- Menentukan nilai  $|L_z - F_p|$
- Menentukan nilai tabel Kolmogorov-Smirnov dengan derajat kebebasan sebesar 0,05.
- Menentukan penerimaan dan penolakan hipotesis berdasarkan kriteria sebagai berikut :

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

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

Adapun uji homogenitas dilakukan dengan dengan uji homogenitas varians, dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- Menentukan varians variabel X dan Y dengan rumus :

**Resti Wulansari, 2018**

*PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI*

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

$$S_x^2 = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

$$S_y^2 = \sqrt{\frac{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}{n(n-1)}}$$

- Menghitung  $F_{hitung}$  berdasarkan varians X dan Y, dengan rumus :

$$F = \frac{S_{besar}}{S_{kecil}}$$

- Membandingkan  $F_{hitung}$  dengan  $F_{tabel}$  (didapat dari tabel distribusi F). Dengan derajat kebebasan (df) adalah n-1
- Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka data homogen, apabila sebaliknya maka data tidak homogen

Uji varians diatas dilakukan jika data terdistribusi normal, akan tetapi uji diatas tidak berlaku jika data tidak terdistribusi normal. Untuk menguji homogenitas data non parametrik maka digunakan uji *Levene*. Berikut langkah-langkah uji Levene :

- Merumuskan  $H_0$  dan  $H_1$ , hipotesis nol berarti data homogen sedangkan hipotesis alternatif berarti data tidak homogen, paling sedikit ada satu varians yang tidak sama.
- Hitung  $W$  dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$W = \frac{(N - k) \sum_{i=1}^k N_i (\bar{Z}_i - \bar{Z} \dots)^2}{(k - 1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n (Z - Z_i)^2}$$

Keterangan :

$W$  :  $F_{hitung}$  dalam uji Levene;

$N$  : jumlah data keseluruhan;

**Resti Wulansari, 2018**

**PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI**

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



$k$  :jumlah kelas;

$\hat{Z}_i$  :median kelompok  $i$ ;

$Z$  :median keseluruhan;

- Kesimpulan  $H_0$  ditolak jika  $W > F(\alpha, k-1, N-1)$

## 2. Uji beda t

Syarat untuk menggunakan uji beda t adalah data harus terdistribusi normal dan homogen. Uji t dilakukan terhadap data *Pretest* dan *posttest*. Uji t pada hasil *Pretest* digunakan untuk melihat apakah antara kelas kontrol dan kelas eksperimen terdapat perbedaan atau tidak. Jika tidak terdapat perbedaan maka kedua kelas layak untuk dibandingkan, sedangkan jika terdapat perbedaan maka kedua kelas tidak layak untuk dibandingkan. Sedangkan, uji t yang dilakukan pada hasil *posttest* digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan hasil setelah kedua kelas diberikan perlakuan yang berbeda. Uji t yang digunakan adalah *independent sample t test*. Rumus yang digunakan untuk menghitung  $t_{hitung}$  adalah sebagai berikut :

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

Keterangan:

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

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

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

$s_1$  = Simpangan baku sampel 1

$s_2$  = Simpangan baku sampel 2

**Resti Wulansari, 2018**

**PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI**

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

- $s_1^2$  = Varians sampel 1  
 $s_2^2$  = Varians sampel 2  
 $r$  = Korelasi antara dua sampel

- Menentukan hipotesis

$H_0 = \bar{X}_1 = \bar{X}_2$  (Tidak ada perbedaan data antara kelas eksperimen dan kelas control)

$H_a = \bar{X}_1 < \bar{X}_2; \bar{X}_1 > \bar{X}_2$ ; (Terdapat perbedaan data antara kelas eksperimen dan kelas kontrol)

- Menghitung nilai  $t_{hitung}$  menggunakan uji-t, dengan rumus uji-t yang digunakan untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel yang berkorelasi:

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

- Menentukan kriteria

Dalam *independent sample t test* jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka hipotesis diterima. Selain itu hipotesis ditolak.

### 3. Uji Mann-Whitney

Jika data yang ada ternyata tidak terdistribusi normal maka dilakukan uji statistik nonparametrik. Salah satu uji yang biasa digunakan adalah uji *Mann-Whitney* atau lebih dikenal dengan *u-test*. Uji ini dikembangkan oleh H.B Mann dan D.R Whitney pada tahun 1947. Uji ini digunakan sebagai alternatif lain dari uji T parametrik bila anggapan yang diperlukan bagi uji T tidak dijumpai. Adapun tujuan dari uji *Mann-Whitney* adalah untuk mengetahui apakah ada perbedaan nyata antara dua populasi yang distribusinya sama, melalui dua sampel

**Resti Wulansari, 2018**

**PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI**

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

independen yang diambil dari kedua populasi. Langkah-langkah uji *Mann-Whitney* adalah sebagai berikut:

- Susun kedua hasil pengamatan menjadi satu kelompok sampel;
- Hitung jenjang/ranking untuk tiap-tiap nilai dalam sampel gabungan;
- Ranking diberikan mulai dari nilai terkecil sampai terbesar;
- Nilai beda sama diberi jenjang rata-rata;
- Menjumlahkan nilai jenjang untuk masing-masing sampel;
- Hitung nilai  $u$  dengan menggunakan persamaan :

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

Keterangan :

$n_1$  = jumlah sampel 1

$n_2$  = jumlah sampel 2

$R_1$  = jumlah jenjang pada sampel 1

$R_2$  = jumlah jenjang pada sampel 2

- Diantara nilai  $U_1$  dan  $U_2$  yang lebih kecil digunakan sebagai  $u$  hitung untuk dibandingkan dengan  $u$  tabel;
- Jika nilai  $U$  hitung pada poin sebelumnya lebih besar dari  $n_1 n_2 / 2$  maka nilai tersebut adalah nilai  $U'$ , dan nilai  $U$  didapat dengan rumus :

$$U = U_1 U_2 - U'$$

- Kriteria pengambilan keputusan :

**Resti Wulansari, 2018**

**PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI**

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

$H_0$  diterima bila  $U \text{ hitung} \geq U \text{ tabel } (\alpha ; n_1, n_2)$

$H_0$  ditolak bila  $U \text{ hitung} \leq U \text{ tabel } (\alpha ; n_1, n_2)$

$H_0$  yang dimaksudkan adalah median kedua kelas berbeda signifikan yang berarti data kedua kelompok berbeda. Karena uji *Mann-Whitney* dilakukan untuk jumlah sample dibawah 20 maka, untuk penelitian ini digunakan uji *Mann-whitney* dengan perbandingan nilai *P-value (probability)*.  $U_{\text{hitung}}$  yang digunakan adalah nilai  $z$  yang dihitung menggunakan persamaan :

$$Z = \frac{U - m_u}{\sigma_u}$$

$$m_u = \frac{n_1 n_2}{2}$$

$$\sigma_u = \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}$$

Jika *p-value*  $< \alpha$ , maka  $H_0$  ditolak, apabila *p-value*  $\geq \alpha$  maka  $H_0$  diterima.  $A$  merupakan taraf signifikansi atau taraf kepercayaan.

#### 4. Uji rata-rata Gain

Untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan berpikir kritis ilmiah serta kemampuan kognitif pada siswa digunakan *gain ternormalisasi* kemudian dikategorikan pada kategori tinggi, sedang, dan rendah. Untuk menentukan peningkatan skor maka digunakan perhitungan *gain* skor. Gain skor dicari dengan cara menghitung terlebih dahulu skor *Pretest* dan *posttes* pada hasil *treatment*. Adapun rumus untuk menentukan gain skor dengan cara:

$$\text{gain peningkatan skor} : \frac{\sum \text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Berikut merupakan interpretasi gain skor :

**Resti Wulansari, 2018**

**PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI**

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

**Tabel 3.12 interpretasi gain skor**

| Skor gain ternormalisasi <g>          | Kriteria |
|---------------------------------------|----------|
| $(\langle g \rangle) \geq 0,70$       | Tinggi   |
| $0,3 \leq (\langle g \rangle) < 0,70$ | Sedang   |
| $(\langle g \rangle) \leq 0,30$       | Rendah   |

(Diadaptasi dari Hake, 1998)

### 5. Uji Pearson Product Moment

Untuk mengetahui korelasi hubungan antara kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kreatif ilmiah, kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis ilmiah, serta keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan keterampilan berpikir kritis ilmiah digunakan persamaan korelasi *product moment*. Adapun langkah-langkah untuk menentukan koefisien korelasi product moment adalah sebagai berikut :

- Merumuskan hipotesis ( $H_0$  dan  $H_1$ )
- Menentukan taraf signifikansi ( $\alpha = 0,05$ )
- Menghitung korelasi *product moment* dengan rumus:

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

(Arikunto, 1997, hlm. 186)

- Menghitung besarnya kontribusi variabel X dalam mempengaruhi variabel Y, digunakan rumus :

$$KD = r^2 \times 100\%$$

Keterangan :

KD: koefisien determinan

r : koefisien korelasi variabel X dan Y

**Resti Wulansari, 2018**

**PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI**

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

- Mengklasifikasi hubungan korelasi antara variabel X dan Y mengacu pada tabel di bawah ini :

**Tabel 3.12** klasifikasi Nilai Koefisien Korelasi Pearson Product Moment

| Interval Koefisien | Tingkat Hubungan |
|--------------------|------------------|
| 0,80 – 1,00        | Sangat kuat      |
| 0,60 – 0,799       | Kuat             |
| 0,40 – 0,599       | Cukup kuat       |
| 0,20 – 0,399       | Rendah           |
| 0,00 – 0,199       | Sangat rendah    |

### 3.8 Teknik Analisis Data

Sebelum diujikan kepada siswa, instrumen kognitif maupun instrumen keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan keterampilan berpikir kritis ilmiah terlebih dahulu divalidasi oleh tiga orang ahli yang terdiri dari dua orang dosen ahli dibidangnya dan seorang guru mata pelajaran Fisika di sekolah tempat penelitian. Berdasarkan proses validitas kontrak didapat hasil seperti pada tabel dibawah ini :

**Tabel 3.13** Rekapitulasi Validasi (*Judgement*) Instrumen Kognitif

| No. Soal | Setuju/Tidak Setuju |                |                | N <sub>e</sub> | N | CVR  | Kategori      | Keterangan |
|----------|---------------------|----------------|----------------|----------------|---|------|---------------|------------|
|          | V <sub>1</sub>      | V <sub>2</sub> | V <sub>3</sub> |                |   |      |               |            |
| 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              | 0              | 2              | 3 | 0,33 | Tidak         | Tidak      |

Resti Wulansari, 2018

PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI

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

|     |   |   |   |   |   |      |               |                 |
|-----|---|---|---|---|---|------|---------------|-----------------|
|     |   |   |   |   |   |      | 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 | 0 | 2 | 3 | 0,33 | Tidak Sesuai  | Tidak digunakan |
| 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       |
| 21. | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 0,99 | Sangat Sesuai | Digunakan       |

**Resti Wulansari, 2018**

*PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI*

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](http://repository.upi.edu) |  
[perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)

|     |   |   |   |      |   |      |               |                 |
|-----|---|---|---|------|---|------|---------------|-----------------|
| 22. | 1 | 1 | 0 | 2    | 3 | 0,33 | Tidak Sesuai  | Tidak digunakan |
| 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 | 0 | 2    | 3 | 0,33 | Tidak Sesuai  | Tidak digunakan |
| 26. | 1 | 1 | 1 | 3    | 3 | 0,99 | Sangat Sesuai | Digunakan       |
| 27. | 1 | 1 | 1 | 3    | 3 | 0,99 | Sangat Sesuai | Digunakan       |
| 28. | 1 | 1 | 1 | 3    | 3 | 0,99 | Sangat Sesuai | Digunakan       |
| 29. | 1 | 1 | 1 | 3    | 3 | 0,99 | Sangat Sesuai | Digunakan       |
| 30. | 1 | 1 | 1 | 3    | 3 | 0,99 | Sangat Sesuai | Digunakan       |
| CVI |   |   |   | 0,90 |   |      | Sangat Sesuai |                 |

**Tabel 3.14 Rekapitulasi validasi (*Judgement*) instrumen Kreatif Ilmiah dan Kritis Ilmiah Kasus 1**

| No. Soal | Setuju/Tidak Setuju |                |                | N <sub>e</sub> | N | CVR  | Kategori      | Keterangan |
|----------|---------------------|----------------|----------------|----------------|---|------|---------------|------------|
|          | V <sub>1</sub>      | V <sub>2</sub> | V <sub>3</sub> |                |   |      |               |            |
| 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  |
| 1d.      | 1                   | 1              | 1              | 3              | 3 | 0,99 | Sangat        | Digunakan  |

**Resti Wulansari, 2018**

**PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI**

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



|     |   |   |   |      |   |      |               |           |
|-----|---|---|---|------|---|------|---------------|-----------|
|     |   |   |   |      |   |      | Sesuai        |           |
| 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 3.15** Rekapitulasi validasi (*Judgement*) instrumen Kreatif Ilmiah dan Kritis Ilmiah Kasus 2

| No. Soal | Setuju/Tidak Setuju |                |                | N <sub>e</sub> | N | CVR  | Kategori      | Keterangan |
|----------|---------------------|----------------|----------------|----------------|---|------|---------------|------------|
|          | V <sub>1</sub>      | V <sub>2</sub> | V <sub>3</sub> |                |   |      |               |            |
| 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 |            |

**Tabel 3.16** Rekapitulasi validasi (*Judgement*) instrumen Kreatif Ilmiah dan Kritis Ilmiah Kasus 3

Resti Wulansari, 2018

PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI

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

| No. Soal | Setuju/Tidak Setuju |                |                | N <sub>e</sub> | N | CVR  | Kategori      | Keterangan |
|----------|---------------------|----------------|----------------|----------------|---|------|---------------|------------|
|          | V <sub>1</sub>      | V <sub>2</sub> | V <sub>3</sub> |                |   |      |               |            |
| 3a.      | 1                   | 1              | 1              | 2              | 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 |            |

**Tabel 3.17 Rekapitulasi validasi konstruk instrumen Kreatif Ilmiah dan Kritis Ilmiah Kasus 4**

| No. Soal | Setuju/Tidak Setuju |                |                | N <sub>e</sub> | N | CVR  | Kategori      | Keterangan |
|----------|---------------------|----------------|----------------|----------------|---|------|---------------|------------|
|          | V <sub>1</sub>      | V <sub>2</sub> | V <sub>3</sub> |                |   |      |               |            |
| 4a.      | 1                   | 1              | 1              | 3              | 3 | 0,99 | Sangat Sesuai | Digunakan  |
| 4b.      | 1                   | 1              | 1              | 3              | 3 | 0,99 | Sangat Sesuai | Digunakan  |
| 4c.      | 1                   | 1              | 1              | 3              | 3 | 0,99 | Sangat Sesuai | Digunakan  |
| 4d.      | 1                   | 1              | 1              | 3              | 3 | 0,99 | Sangat Sesuai | Digunakan  |

**Resti Wulansari, 2018**

*PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI*

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

|     |   |   |   |      |   |      |               |           |
|-----|---|---|---|------|---|------|---------------|-----------|
| 4e. | 1 | 1 | 1 | 3    | 3 | 0,99 | Sangat Sesuai | Digunakan |
| 4f. | 1 | 1 | 1 | 3    | 3 | 0,99 | Sangat Sesuai | Digunakan |
| 4g. | 1 | 1 | 1 | 3    | 3 | 0,99 | Sangat Sesuai | Digunakan |
| CVI |   |   |   | 0,99 |   |      | Sangat Sesuai |           |

### 3.9 Hasil Uji Coba Instrumen

Setelah dilakukan validasi konstruk terhadap tiga orang ahli. Langkah selanjutnya adalah menguji coba instrumen baik itu instrumen kognitif maupun kreatif ilmiah dan kritis ilmiah kepada 32 orang siswa kelas XI disekolah tempat penelitian. Kelas XI dijadikan responden uji coba instrumen karena siswa kelas XI telah mempelajari materi usaha dan energi yang menjadi fokus materi Fisika dalam penelitian ini. Hasil uji coba instrumen dianalisis untuk dicari nilai tingkat kesukaran, daya pembeda, reliabilitas serta validitas butir soal. Karena menyesuaikan terhadap waktu yang disediakan oleh pihak sekolah maka untuk instrumen kognitif diambil 20 soal dengan nilai validitas tinggi hasil validitas konstruk untuk di uji coba kepada 32 orang siswa kelas XI. Adapun untuk instrumen kreatif ilmiah dan kritis ilmiah karena hasil validitas konstruk sama untuk keempat kasus maka diambil dua kasus untuk di uji coba. Dari uji coba yang dilakukan didapat hasil sebagai berikut :

**Tabel 3.18 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Kognitif**

| No | Reliabilitas | Kriteria      | Daya Pembeda |          | Validitas |          | Tarf Kesukaran |          | Ket |
|----|--------------|---------------|--------------|----------|-----------|----------|----------------|----------|-----|
|    |              |               | Nilai        | Kriteria | Nilai     | Kriteria | Nilai          | Kriteria |     |
| 1  | 0,81         | Sangat Tinggi | 0,65         | Baik     | 0,64      | Valid    | 0,53           | Sedang   | T   |
| 2  |              |               | 0,36         | Cukup    | 0,58      | Valid    | 0,69           | Sedang   | R   |

**Resti Wulansari, 2018**

*PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI*

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

|    |  |  |           |                |          |       |          |            |   |
|----|--|--|-----------|----------------|----------|-------|----------|------------|---|
| 3  |  |  | 0,25      | Cukup          | 0,4<br>5 | Valid | 0,7<br>5 | Mudah      | R |
| 4  |  |  | 0,41      | Baik           | 0,4<br>2 | Valid | 0,5<br>3 | Sedan<br>g | T |
| 5  |  |  | 0,47      | Baik           | 0,5<br>2 | Valid | 0,4<br>7 | Sedan<br>g | T |
| 6  |  |  | 0,5       | Baik           | 0,4<br>2 | Valid | 0,2<br>5 | Sukar      | T |
| 7  |  |  | 0,57      | Baik           | 0,4<br>6 | Valid | 0,4<br>4 | Sedan<br>g | T |
| 8  |  |  | 0,57      | Baik           | 0,5      | Valid | 0,4<br>4 | Sedan<br>g | T |
| 9  |  |  | 0,27      | Cukup          | 0,4<br>4 | Valid | 0,6<br>7 | Sedan<br>g | R |
| 10 |  |  | 0,6       | Baik           | 0,4      | Valid | 0,1<br>6 | Sukar      | T |
| 11 |  |  | 0,5       | Baik           | 0,4<br>9 | Valid | 0,5      | Sedan<br>g | R |
| 12 |  |  | 0,33      | Cukup          | 0,4<br>3 | Valid | 0,5<br>6 | Sedan<br>g | R |
| 13 |  |  | 0,64      | Baik           | 0,4<br>4 | Valid | 0,3<br>4 | Sedan<br>g | T |
| 14 |  |  | 0,64      | Baik           | 0,4<br>4 | Valid | 0,3<br>4 | Sedan<br>g | R |
| 15 |  |  | 0,46      | Baik           | 0,4<br>4 | Valid | 0,3<br>4 | Sedan<br>g | T |
| 16 |  |  | 0,75      | Baik<br>sekali | 0,4      | Valid | 0,2<br>5 | Sukar      | T |
| 17 |  |  | 1         | Baik<br>sekali | 0,3<br>7 | Valid | 0,1<br>3 | Sukar      | T |
| 18 |  |  | 0,5       | Baik           | 0,4      | Valid | 0,3<br>8 | Sedan<br>g | T |
| 19 |  |  | 0,46<br>7 | Baik           | 0,5<br>7 | Valid | 0,4<br>7 | Sedan<br>g | T |
| 20 |  |  | 0,5       | Baik           | 0,4<br>7 | Valid | 0,5      | Sedan<br>g | T |

Berdasarkan tabel 3.18 diatas, semua soal dapat dipakai akan tetapi terdapat 4 soal yang harus diperbaiki terlebih dahulu terutama pada bagian *options* soal (distraktor). Setelah diperbaiki, peneliti melakukan bimbingan dengan ahli yang menjadi validator instrumen untuk

**Resti Wulansari, 2018**

**PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](http://repository.upi.edu) |  
[perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)

menanyakan kelayakan soal yang telah diperbaiki. Setelah melakukan bimbingan, akhirnya semua soal dapat digunakan untuk *Pretest* dan *posttest*.

**Tabel 3.19 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Kreatif Ilmiah dan Kritis Ilmiah**

| No | Reliabilitas |               | Daya Pembeda |           | Validitas |           | Taraf Kesukaran |           | Ke t |
|----|--------------|---------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------------|-----------|------|
|    | Sko r        | Kriteri a     | Sko r        | Kriteri a | Sko r     | Kriteri a | Sko r           | Kriteri a |      |
| 1a | 0,89         | Sangat Tinggi | 0,46         | Baik      | 0,76      | Valid     | 0,62            | Sedang    | T    |
| 1b |              |               | 0,50         | Baik      | 0,61      | Valid     | 0,69            | Sedang    | T    |
| 1c |              |               | 0,21         | Cukup     | 0,58      | Valid     | 0,38            | Sedang    | T    |
| 1d |              |               | 0,34         | Cukup     | 0,63      | Valid     | 0,42            | Sedang    | T    |
| 1e |              |               | 0,16         | Jelek     | 0,59      | Valid     | 0,31            | Sedang    | R    |
| 1f |              |               | 0,31         | Cukup     | 0,77      | Valid     | 0,26            | Sukar     | T    |
| 1g |              |               | 0,17         | Jelek     | 0,63      | Valid     | 0,12            | Sukar     | R    |
| 2a |              |               | 0,33         | Cukup     | 0,72      | Valid     | 0,44            | Sedang    | T    |
| 2b |              |               | 0,28         | Cukup     | 0,65      | Valid     | 0,48            | Sedang    | T    |
| 2c |              |               | 0,25         | Cukup     | 0,68      | Valid     | 0,25            | Sukar     | T    |
| 2d |              |               | 0,31         | Cukup     | 0,80      | Valid     | 0,19            | Sukar     | T    |
| 2e |              |               | 0,20         | Cukup     | 0,77      | Valid     | 0,16            | Sukar     | T    |
| 2f |              |               | 0,19         | Jelek     | 0,63      | Valid     | 0,09            | Sukar     | R    |
| 2g |              |               | 0,17         | Jelek     | 0,79      | Valid     | 0,08            | Sukar     | R    |

Berdasarkan tabel 3.19 diatas, semua soal dapat dipakai akan tetapi terdapat 4 soal yang harus diperbaiki terlebih dahulu terutama pada bagian pertanyaan, kalimat harus mudah dipahami agar siswa tidak salah persepsi. Setelah diperbaiki, peneliti melakukan bimbingan dengan ahli yang menjadi validator instrumen untuk menanyakan kelayakan soal yang telah diperbaiki. Setelah melakukan bimbingan , akhirnya semua soal daat digunakan sebagai instrumen penelitian yang akan digunakan untuk *Pretest* dan *posttest*.

**Resti Wulansari, 2018**

**PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI**

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

**Resti Wulansari, 2018**

***PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF ILMIAH DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI***

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) |  
[perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)