

BAB III METODE PENELITIAN

A. METODE DAN DESAIN PENELITIAN

Berdasarkan masalah yang dikembangkan, penelitian yang dilaksanakan adalah untuk melihat peningkatan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas, serta keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa yang mendapat pembelajaran fisika berbasis proyek dan siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika berbasis masalah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *quasi-experiment* atau eksperimen semu. Pertimbangan penggunaan metode *quasi-experiment* atau eksperimen semu ini bahwa kelas yang ada sudah terbentuk sebelumnya, sehingga tidak dilakukan lagi pengelompokan secara acak (Ruseffendi, 2005) dalam pemilihan dan pengacakan subjek, apabila dilakukan pembentukan kelas baru dimungkinkan akan menyebabkan kekacauan jadwal pelajaran dan mengganggu efektivitas pembelajaran di sekolah.

Desain penelitian yang digunakan adalah *Randomized Pretest-postest Comparison Group Design* (Sukmadinata, 2007). Digunakan dua kelas eksperimen, kelas eksperimen 1 memperoleh perlakuan pembelajaran fisika berbasis masalah (X_1), sementara kelas eksperimen 2 memperoleh perlakuan pembelajaran fisika berbasis proyek (X_2) dan pada masing-masing kelas diadakan pretes (T_1) dan postes (T_2). Desain penelitian ini digambarkan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelas Eksperimen 1	T_1	X_1	T_2
Kelas Eksperimen 2	T_1	X_2	T_2

Keterangan:

T_1 = Pretes

T_2 = Postes

X_1 = Kegiatan pembelajaran berbasis masalah

X_2 = Kegiatan pembelajaran berbasis proyek

(Sukmadinata, 2007)

B. VARIABEL PENELITIAN

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

1. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau variabel penyebab, dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah kegiatan pembelajaran.
2. Variabel terikat adalah variabel yang tergantung pada variabel bebas, dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah keterampilan abad 21 (berpikir kritis kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi).

C. OBJEK PENELITIAN

Peneliti melakukan penelitian pada dua kelas, satu kelas sebagai kelas eksperimen 1, yaitu kelas VIII Bilingual 1 dan satu kelas sebagai kelas eksperimen 2, yaitu kelas VIII Bilingual 2. Kelas eksperimen 1 adalah kelas yang mendapatkan perlakuan pembelajaran fisika berbasis masalah untuk materi energi. Kelas eksperimen 2 adalah kelas yang mendapatkan perlakuan pembelajaran fisika berbasis proyek untuk materi energi.

D. INSTRUMEN PENELITIAN

Pada penelitian ini instrumen terbagi menjadi dua jenis, yaitu instrumen tes dan non-tes. Instrumen tes antara lain tes keterampilan berpikir kritis dan kreativitas siswa. Sedangkan, instrumen non-tes berupa lembar observasi kolaborasi dan komunikasi.

1. Soal Pretes dan Postes

a. Tes Keterampilan berpikir kritis

Tes ini berupa uraian, soal digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa sebelum (pretes) dan setelah (postes) mendapatkan pembelajaran berbasis masalah pada kelas eksperimen 1 dan pembelajaran berbasis proyek pada kelas eksperimen 2 pada materi energi di kelas VIII SMP. Indikator yang diukur pada tes keterampilan berpikir kritis ini menurut *Buck Institute for Education* (2013) adalah:

- 1) Menganalisa pertanyaan penuntun/*driving question*.

- 2) Mengumpulkan dan mengevaluasi informasi.
- 3) Menggunakan bukti dan kriteria.
- 4) Mempertimbangkan beberapa alternatif dan implikasi.

Pedoman penskoran tes berpikir kritis yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada berikut.

Tabel 3.2
Pedoman Penskoran Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Reaksi terhadap Soal/Masalah	Skor
Tidak ada jawaban	0
Jawaban ada beberapa yang sesuai dengan pertanyaan, persoalan, atau dengan masalah tetapi hubungannya tidak jelas.	1
Jawaban sesuai dengan pertanyaan, persoalan, atau dengan masalah dan hubungannya sudah jelas, tetapi kurang lengkap.	2
Jawaban sesuai dengan pertanyaan, persoalan, atau masalah dan hubungannya sudah jelas, serta sudah lengkap.	3

b. Tes Kreativitas

Tes ini berupa uraian, digunakan untuk mengukur kreativitas siswa sebelum (pretes) dan setelah (postes) mendapatkan pembelajaran berbasis masalah pada kelas eksperimen 1 dan pembelajaran berbasis proyek pada kelas eksperimen 2 pada materi energi di kelas VIII SMP. Indikator kreativitas menurut *Buck Institute for Education* (2013), adalah:

- 1) Memahami tantangan kreatif.
- 2) Mengidentifikasi sumber-sumber informasi.
- 3) Menghasilkan dan memilih ide.
- 4) Menyajikan hasil kepada pengguna/audiens sasaran.
- 5) Memiliki ide yang original.
- 6) Memberikan ide yang bernilai/bermanfaat.

Pedoman penskoran tes kreativitas yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada berikut.

Tabel 3.3
Pedoman Penskoran Tes Kreativitas

Reaksi terhadap Soal/Masalah	Skor
------------------------------	------

Reaksi terhadap Soal/Masalah	Skor
Tidak ada jawaban	0
Jawaban ada beberapa yang sesuai dengan pertanyaan, persoalan, atau dengan masalah tetapi hubungannya tidak jelas.	1
Jawaban sesuai dengan pertanyaan, persoalan, atau dengan masalah dan hubungannya sudah jelas, tetapi kurang lengkap.	2
Jawaban sesuai dengan pertanyaan, persoalan, atau masalah dan hubungannya sudah jelas, serta sudah lengkap.	3

c. Hasil Uji Instrumen Pretes dan Postes

Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen tes tersebut terlebih dahulu diujicobakan untuk melihat validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran. Langkah-langkah uji coba yang dilakukan adalah:

- 1) Instrumen dikonsultasikan pada dosen pembimbing;
- 2) Instrumen *dijudgje* oleh ahli;
- 3) Instrumen diujicobakan kepada subjek yang memiliki karakteristik serupa dengan karakteristik subjek penelitian;
- 4) Menentukan nilai koefisien validitas dari instrumen tes;
- 5) Menentukan reliabilitas instrumen tes;
- 6) Menentukan daya pembeda dan indeks kesukaran instrumen tes.

a. Analisis Validitas

Sebuah soal akan memiliki validitas yang tinggi jika skor soal tersebut memiliki dukungan yang besar terhadap skor total. Dukungan setiap butir soal dinyatakan dalam bentuk korelasi, sehingga untuk mendapatkan validitas suatu butir soal digunakan rumus korelasi.

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi *product moment Pearson* (Arikunto, 2013)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \quad \dots \text{persamaan 3.1}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y.

X = jumlah skor uji coba.

Y = jumlah skor ulangan harian.

N = banyak subjek (testi).

Interpretasi yang lebih rinci mengenai nilai r_{xy} tersebut dibagi ke dalam kategori-kategori seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4
Klasifikasi Koefisien Validitas
(Arikunto, 2013)

Koefisien Validitas	Interpretasi
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi (baik)
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang (cukup)
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah (kurang)
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	Sangat rendah
$r_{xy} < 0,00$	Tidak valid

Hasil uji validitas butir soal tes keterampilan berpikir kritis disajikan pada Tabel 3.5 dan hasil uji validitas butir soal tes kreativitas disajikan pada Tabel 3.6, berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *Anates*:

Tabel 3.5
Hasil Uji Validitas Butir Soal

Butir Soal	r_{xy}	Kategori	Kriteria	Signifikansi
1	0.80	Valid	Tinggi	Sangat Signifikan

erampilan Berpikir Kritis

2	0.78	Valid	Tinggi	Sangat Signifikan
4	0.86	Valid	Tinggi	Sangat Signifikan
6	0.94	Valid	Sangat Tinggi	Sangat Signifikan
Butir Soal	r_{xy}	Kategori	Kriteria	Signifikansi
3	0.41	Valid	Sedang	Signifikan
5	0.90	Valid	Tinggi	Sangat Signifikan
7	0.95	Valid	Sangat Tinggi	Sangat Signifikan

Tabel 3.6
Hasil Uji Validitas Butir Soal
Tes Kreativitas

b. Analisis Reliabilitas

Reliabilitas suatu alat ukur atau alat evaluasi dimaksudkan sebagai suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama (konsisten, ajeg). Hasil pengukuran itu harus tetap sama (relatif sama) jika pengukuran yang diberikan pada subjek yang sama meskipun dilakukan oleh orang berbeda, waktu yang berbeda, dan tempat yang berbeda pula. Tidak terpengaruh oleh perilaku, situasi, dan kondisi. Alat ukur yang reliabilitasnya tinggi disebut alat ukur yang reliabel (Suherman, 2003).

Rumus yang digunakan untuk mencari koefisien reliabilitas bentuk uraian dikenal dengan rumus Alpha seperti di bawah ini (Suherman, 2003).

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right) \quad \dots \text{persamaan 3.2}$$

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas.

n = banyak butir soal (item).

$\sum s_i^2$ = jumlah varians skor setiap item.

s_t^2 = varians skor total.

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
$0,90 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang (cukup)
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$r_{11} < 0,20$	Sangat rendah

Tabel 3.7
Klasifikasi Koefisien Reliabilitas
J.P Guilford (Suherman, 2003)

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan *Anates* diperoleh koefisien reliabilitas tes keterampilan berpikir kritis adalah 0,87 dan koefisien reliabilitas tes kreativitas adalah 0,87. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat reliabilitas tes keterampilan berpikir kritis dan reliabilitas tes kreativitas yang digunakan pada penelitian ini tergolong tinggi karena berada pada interval $0,70 \leq r_{11} < 0,90$.

c. Analisis Daya Pembeda dan Indeks Kesukaran

Pada uraian mengenai daya pembeda dan indeks kesukaran tampak bahwa satu sama lain erat kaitannya dan saling mempengaruhi.

Untuk menghitung daya pembeda setiap butir soal digunakan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JS_A \times Maks} \text{ atau } DP = \frac{JB_A - JB_B}{JS_B \times Maks} \quad \dots \text{ persamaan 3.3}$$

Keterangan :

DP = Daya Pembeda.

JB_A =Jumlah benar untuk kelompok atas.

JB_B = Jumlah benar untuk kelompok bawah.

JS_A =Jumlah siswa kelompok atas.

JS_B =Jumlah siswa kelompok bawah.

$Maks$ = Skor maksimal setiap butir soal.

Klasifikasi interpretasi untuk daya pembeda yang banyak digunakan adalah:

Tabel 3.8
Klasifikasi Koefisien Daya Pembeda
(Arikunto, 2013)

Koefisien Daya Pembeda	Interpretasi
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek

Hasil uji daya pembeda soal tes keterampilan berpikir kritis disajikan pada Tabel 3.9 dan hasil uji daya pembeda soal tes kreativitas disajikan pada Tabel 3.10, berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *Anates*:

Tabel 3.9
Hasil Perhitungan Daya Pembeda Butir Soal
Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Butir Soal	Maks	\bar{x}_{unggul}	\bar{x}_{asor}	DP	Interpretasi
1	3	2.67	0.56	0.53	Baik
2	3	2.56	1.11	0.36	Cukup
4	3	2.67	0.11	0.64	Baik
6	3	2.56	0.11	0.61	Baik

Tabel 3.10
Hasil Perhitungan Daya Pembeda Butir Soal

Tes Kreativitas

Butir Soal	Maks	\bar{x}_{unggul}	\bar{x}_{asor}	DP	Interpretasi
3	3	2.67	0.89	0.44	Baik
5	3	2.89	0.89	0.50	Baik
7	3	3.00	0.67	0.58	Baik

Koefisien Indeks Kesukaran	Interpretasi
$IK = 1,00$	Soal terlalu mudah
$0,70 \leq IK < 1,00$	Soal mudah
$0,30 \leq IK < 0,70$	Soal sedang
$0,00 < IK < 0,30$	Soal sukar
$IK = 0,00$	Soal terlalu sukar

Untuk menghitung indeks kesukaran setiap butir soal digunakan rumus sebagai berikut:

$$IK = \frac{\bar{X}_i}{Maks.}$$

Keterangan:

IK = Indeks Kesukaran.

\bar{X}_i = Rata-rata skor setiap butir soal.

$Maks$ = Skor maksimal setiap butir soal.

Klasifikasi indeks kesukaran yang paling banyak digunakan adalah:

Tabel 3.11
Klasifikasi Koefisien Indeks Kesukaran
(Suherman, 2003)

Hasil uji indeks kesukaran soal tes keterampilan berpikir kritis disajikan pada Tabel 3.12 dan hasil uji daya pembeda soal tes kreativitas disajikan pada Tabel 3.13, berdasarkan hasil perhitungan menggunakan Anates:

Tabel 3.12
Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran Butir Soal
Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Butir Soal	Tingkat Kesukaran	Tafsiran
1	0,43	Sedang
2	0,53	Sedang
4	0,32	Sedang
6	0,35	Sedang

Tabel 3.13
Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran Butir Soal
Tes Kreativitas

2. Lembar Observasi

Lembar Observasi digunakan untuk mengamati keterampilan kolaborasi selama proses pembelajaran dan komunikasi saat siswa melakukan presentasi produk. Lembar observasi berupa daftar isian yang mengacu pada rubrik dari *Buck Institute for education* dan diisi oleh observer dan siswa. Berikut adalah indikator yang digunakan pada lembar observasi (Buck Institute for Education, 2013):

1) Indikator kolaborasi

Berikut adalah kriteria keterampilan kolaborasi yang diobservasi dalam kegiatan pembelajaran:

Butir Soal	Tingkat Kesukaran	Tafsiran
3	0,61	Sedang
5	0,46	Sedang
7	0,48	Sedang

- a. memiliki tanggung jawab
- b. membantu kelompok
- c. menghormati orang lain
- d. membuat dan mengikuti perjanjian
- e. mengatur pekerjaan

f. bekerja sebagai satu tim

2) Indikator komunikasi

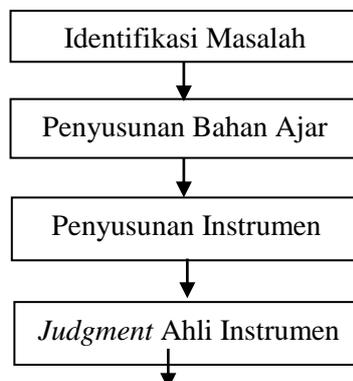
Berikut adalah kriteria keterampilan komunikasi yang diobservasi dalam kegiatan presentasi produk:

- a. memberi penjelasan ide
- b. melakukan pengaturan waktu presentasi
- c. melakukan kontak mata dengan audiens
- d. berbicara dengan suara yang jelas
- e. menggunakan alat bantu presentasi
- f. menanggapi pertanyaan audiens
- g. berpartisipasi dalam presentasi kelompok

Rubrik observasi pengamatan kolaborasi dan komunikasi lampiran B.1

E. PROSEDUR PENELITIAN

Berikut ini adalah tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini:



Taryono, 2016

PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS
PELAJARAN FISIKA UNTUK MENINGKKA

Uji Coba

ARAN BERBASIS MASALAH PADA MATA
AD 21 (4Cs) SISWA SMP

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

Analisis validitas, Reliabilitas, Daya Pembeda, dan Tingkat Kesukaran

Tes Awal (pretes)

Gambar 3.3

Gambar 3.1 Bagan Prosedur Penelitian

F. TEKNIK ANALISIS DATA

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini merupakan data mentah yang perlu dilakukan pengolahan data sehingga data tersebut menjadi bermakna. Agar data tersebut dapat lebih bermanfaat dan dapat memberikan gambaran tentang permasalahan yang diteliti, maka data tersebut harus diolah terlebih dahulu sehingga memberikan arah untuk menganalisis lebih lanjut. Terhadap data yang diperoleh kemudian dilakukan pengolahan data dan analisis untuk menguji hipotesis penelitian.

1. Analisis Data Pretes dan Postes

Analisis dan pengolahan data dilakukan dengan menggunakan uji statistik terhadap hasil data pretes, postes, dan peningkatan keterampilan berpikir kritis

dan kreativitas siswa (*indeks gain*) dari kedua kelas. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

a. Menguji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data kedua kelas sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji Shapiro-Wilk. Hasil pengujian menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal maka pengujian dilanjutkan dengan uji non parametrik Mann-Whitney. Uji normalitas dilakukan terhadap skor pretes, postes, dan gain dari dua kelompok siswa.

Rumusan hipotesis untuk menguji normalitas data adalah:

H_0 : Sampel yang berasal dari populasi berdistribusi normal.

H_1 : Sampel yang berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujian yang digunakan adalah nilai signifikansi (*sig.*) lebih besar dari 0,05 ($\alpha \geq 0,05$), maka H_0 diterima; untuk kondisi sebaliknya, H_0 ditolak.

b. Menguji Homogenitas Varians dari Dua Kelompok

Uji homogenitas varians digunakan untuk mengetahui apakah kedua kelompok sampel mempunyai varians yang sama atau tidak. Apabila kedua kelompok data (sampel) tersebut berasal dari populasi-populasi dengan varians yang sama dinamakan populasi homogen. Namun karena data pada penelitian ini berasal dari data yang tidak homogen, maka uji homogenitas dilakukan dengan uji-t'.

Rumusan hipotesis statistik untuk menguji homogenitas varians kedua kelompok data adalah:

H_0 : Data berasal dari populasi yang homogen.

H_1 : Data berasal dari populasi yang tidak homogen.

Kriteria pengujian yang digunakan adalah nilai signifikansi (*sig.*) lebih besar dari 0,05 ($\alpha \geq 0,05$), maka H_0 diterima; untuk kondisi sebaliknya, H_0 ditolak.

c. Uji-t atau Uji-t'

Uji-t dilakukan untuk menguji perbedaan dua rata-rata data pretes, postes, dan gain ternormalisasi untuk kedua keterampilan, yaitu keterampilan berpikir

kritis dan kreativitas siswa. Uji-t dilakukan jika data dari kedua kelompok berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan homogen. Sedangkan uji-t' dilakukan jika data dari kedua kelompok berasal dari populasi yang berdistribusi normal namun tidak homogen. Oleh karena data yang dianalisis berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal dan tidak homogen, maka dalam penelitian ini digunakan uji Mann-Whitney.

Hipotesis statistik dalam pengujian perbedaan dua rataan data pretes, antara lain:

H_0 : Rataan data pretes siswa kedua kelas tidak berbeda secara signifikan.

H_1 : Rataan data pretes kedua kelas berbeda secara signifikan.

Hipotesis statistik dalam pengujian perbedaan dua rataan data postes, antara lain:

H_0 : Rataan data postes siswa kedua kelas tidak berbeda secara signifikan.

H_1 : Rataan data postes siswa kedua kelas berbeda secara signifikan.

Hipotesis statistik dalam pengujian perbedaan dua rataan data gain ternormalisasi, antara lain:

H_0 : Rataan data gain ternormalisasi siswa kedua kelas tidak berbeda secara signifikan.

H_1 : Rataan data gain ternormalisasi siswa kedua kelas berbeda secara signifikan.

Melihat hipotesis di atas, untuk uji perbedaan dua rataan data pretes dilakukan uji dua pihak, sedangkan uji perbedaan dua rataan data postes dan gain ternormalisasi dilakukan uji satu pihak.

d. Analisis Data Indeks Gain Ternormalisasi

Untuk mengetahui besarnya peningkatan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas siswa pada kedua kelas, maka dilakukan analisis terhadap hasil pretes dan postes. Analisis dilakukan dengan menggunakan rumus gain ternormalisasi rataan (*average normalized gain*) oleh Hake (dalam Meltzer, 2002) yang diformulasikan sebagai berikut.

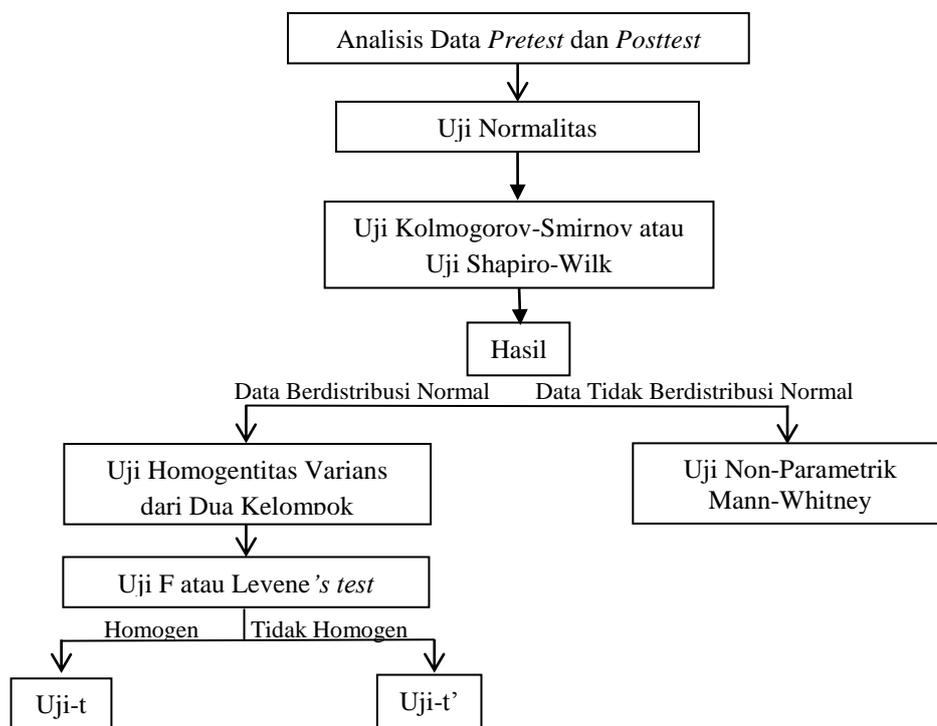
$$\langle g \rangle = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{maximum possible score} - \text{pretest score}} \quad \dots \text{ persamaan 3.5}$$

Indeks gain tersebut diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria yang diungkapkan oleh Hake (Meltzer, 2002) dalam Tabel 3.14.

Tabel 3.14
Klasifikasi Gain Ternormalisasi

Indeks Gain	Interpretasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,30 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

Gambar 3.2 menunjukkan urutan cara pengolahan data pretes, postes, dan gain ternormalisasi yang disajikan dengan bagan.



Gambar 3.2
Bagan Prosedur Analisis Data

2. Analisis Data Observasi Keterampilan Kolaborasi dan Keterampilan Komunikasi

Analisis data observasi keterampilan kolaborasi dan keterampilan komunikasi dilakukan dengan menghitung presentase pencapaian masing-masing indikator dan kemudian dianalisis secara kualitatif.

Taryono, 2016

**PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH PADA MATA
PELAJARAN FISIKA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN ABAD 21 (4Cs) SISWA SMP**

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