

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Pegagan Hilir Jalan Tigabaru-Sumbul Kec. Pegagan Hilir, Kab. Dairi, Provinsi Sumatra Utara dan waktu penelitian pada semester I tahun ajaran 2019/ 2020.

3.2. Populasi dan Sampel Penelitian

3.2.1. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 1 Pegagan Hilir pada semester I tahun ajaran 2019/ 2020 yang berjumlah 4 kelas.

3.2.2. Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini terdiri dari dua kelas yang dipilih secara acak atau secara *Cluster random sampling*, yakni setiap kelas populasi berhak memiliki kesempatan untuk menjadi sampel penelitian. Sampel di ambil dari populasi yaitu sebanyak dua kelas. Sample penelitian ini terdiri dari dua kelas yaitu kelas XI MIA 1 sebagai kelas eksperimen diterapkan model pembelajaran *Project Based Learning* dan kelas XI MIA 2 sebagai kelas kontrol model pembelajaran konvensional.

3.3. Variabel Penelitian

Penelitian eksperimen ini melibatkan beberapa variabel yang dikelompokkan sebagai berikut :

1) Variabel bebas (X)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran yang menggunakan model *Project Based Learning*.

2) Variabel terikat (Y)

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini, yaitu

keterampilan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran pada materi pokok Fluida Statis.

3.4. Jenis dan Desain Penelitian

3.4.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah *quasi eksperiment* (eksperimen semu) yaitu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan akibat pengaruh dari sesuatu yang dikenakan pada subjek yaitu siswa. Penelitian *quasi eksperiment* mencoba meneliti ada atau tidaknya hubungan sebab akibat, dengan cara membandingkan satu atau lebih kelompok yang diberikan perlakuan dengan yang tidak diberikan perlakuan.

3.4.2 Desain Penelitian

Penelitian ini melibatkan dua kelas sampel yang diberikan perlakuan berbeda. Kelas eksperimen akan diberikan perlakuan yaitu dengan model *Project Based Learning*, sedangkan pada kelas kontrol diberikan perlakuan dengan pembelajaran konvensional. Dua kelas sampel ini akan diberi perlakuan yaitu dengan memberikan *pretest* pada awal pembelajaran dan *posttest* pada akhir pembelajaran. Dua kelas sampel ini akan diuji dengan alat ukur yang sama dan menjadi data eksperimen. Rancangan penelitian ini dapat disajikan dengan desain *pretest-posttest control group design*. Desain penelitian ini terdapat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Desain Penelitian Two Group Pretest-Posttest

Kelompok/Kelas	Pretes	Perlakuan	Postes
Kelas Eksperimen	X_1	Y_1	X_2
Kelas Kontrol	X_1	Y_2	X_2

Keterangan :

X = Instrumen penelitian

Y_1 = Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Y_2 = Pembelajaran konvensional

3.5. Prosedur Penelitian

Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk melaksanakan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tahap Awal (Persiapan dan Perencanaan)

- a. Membuat surat persetujuan dosen pembimbing
- b. Berdiskusi dengan dosen pembimbing skripsi tentang masalah yang terjadi di lingkungan pendidikan saat ini
- c. Mencari informasi kelapangan yaitu melakukan observasi langsung dengan wawancara pada guru fisika di SMA Negeri 1 Pegagan Hilir.
- d. Menyiapkan instrument pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian.
- e. Mencari pustaka yang relevan
- f. Mempersiapkan materi pembelajaran
- g. Menyusun proposal penelitian.
- h. Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
- i. Menyusun instrumen penelitian
- j. Berdiskusi dengan dosen pembimbing skripsi mengenai proposal yang sudah disusun
- k. Melakukan seminar proposal yang telah disusun

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

- a. Menentukan kelas sampel dari populasi yang terdiri dari satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol.
- b. Melakukan *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- c. Melakukan analisis data *pretest*, yaitu uji normalitas, uji homogenitas dan uji t pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- d. Melakukan pengajaran dengan model *Project Based Learning* pada kelas eksperimen dan pembelajaran pada kelas kontrol.

Upaya meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif dengan menggunakan Project Based Learning :

1. Penentuan Pertanyaan Mendasar

Pada tahap ini guru memberikan pertanyaan yang dapat memberikan rangsangan kepada siswa untuk melakukan suatu tindakan. Biasanya pertanyaan tersebut berupa permasalahan-permasalahan yang sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Sesuai dengan proses berpikir kreatif pada tahap ini dinamakan dengan tahap persiapan, yakni siswa diharapkan mampu mengumpulkan dan menghimpun data serta bahan-bahan yang dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan oleh guru. Pada tahap ini siswa diharapkan menumbuhkan keterampilan kreatifnya yakni keterampilan berpikir Lancar (Fluency) dimana pada tahap ini siswa yang menciptakan atau memberikan ide-ide untuk menjawab atau menyelesaikan permasalahan yang diberikan oleh guru.

2. Mendesain Perencanaan Project

Pada tahap ini siswa yang dituntun oleh guru dalam merencanakan project yang akan dikerjakan. Pada tahap ini siswa diharapkan menumbuhkan keterampilan kreatifnya yakni keterampilan berpikir luwes (Flexibility) dimana siswa dituntun dapat menentukan atau memilih aktivitas atau project apa yang akan di buat untuk menyelesaikan masalah.

3. Menyusun Jadwal

Pada tahap ini siswa yang dikoordinir oleh guru mengatur jadwal pengerjaan project dan hal-hal yang perlu dilaksanakan selama pengerjaan project.

4. Memonitor Siswa dan kemajuan Project

Pada tahap ini siswa di monitor oleh guru dalam mengerjakan project, guru melakukan pengawasan serta memfasilitasi siswa pada setiap proses pengerjaan project. Pada tahap ini siswa diharapkan siswa menggunakan keterampilan berpikir kreatifnya yakni keterampilan berpikir originality dimana siswa dalam mengerjakan projectnya melakukan cara-cara unik

dalam proses pengerjaan serta siswa berusaha mengerjakan project dengan memikirkan hal-hal yang baru.

5. Menguji Hasil

Pada tahap ini guru menguji hasil pekerjaan siswa. Setelah menyelesaikan project, siswa melakukan praktikum menggunakan project yang sudah dikerjakan. Pada tahap ini siswa diharapkan menggunakan keterampilan berpikir kreatifnya yakni keterampilan berpikir elaborasi dimana siswa ditekankan mampu mengembangkan project yang sudah dikerjakan menjadi suatu alat yang dapat digunakan dalam praktikum yang sebelumnya sudah diuji kelayakannya.

6. Mengevaluasi Hasil

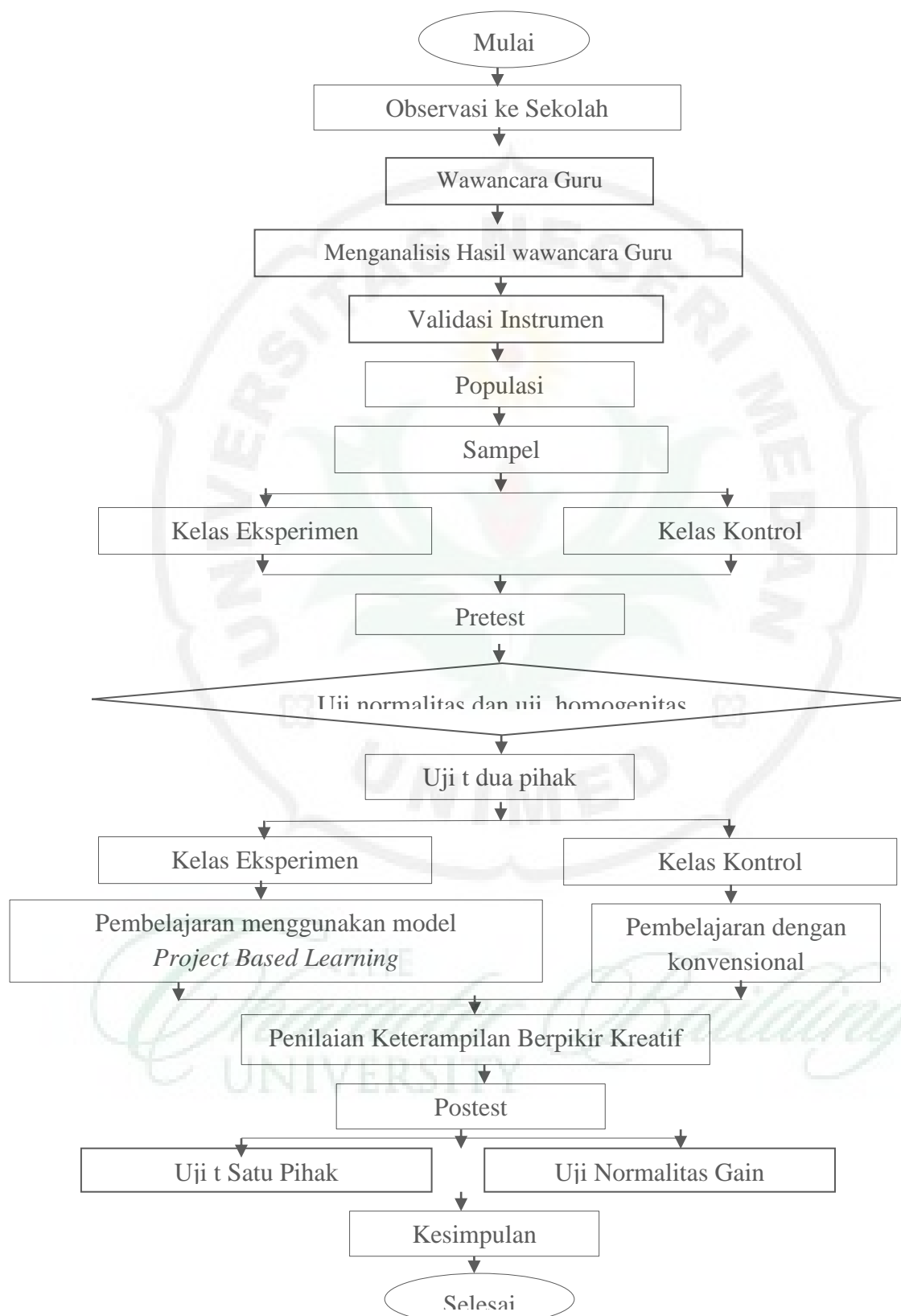
Pada tahap ini guru mengevaluasi seluruh kegiatan siswa dari awal perancangan hingga praktikum.

- e. Menilai keterampilan berpikir kreatif siswa selama pembelajaran dikelas eksperimen.
- f. Melakukan posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- g. Melakukan analisa data posttest dengan menggunakan uji normalitas, uji homogenitas.
- h. Menarik kesimpulan dari data yang diperoleh tentang hasil penelitian dan memberikan saran untuk penelitian sebelumnya.

3. Tahap Akhir Penelitian

- a. Melakukan pengolahan data *pretest* dan *posttest*.
- b. Melakukan analisis data *posttest*, yaitu uji normalitas, dan uji homogenitas pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- c. Melakukan uji hipotesis menggunakan analisis varians.
- d. Menarik kesimpulan.

Langkah-langkah penelitian yang telah dideskripsikan di atas, dapat dilihat melalui kerangka bagan alir pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Skema Penelitian

3.6. Instrumen Penelitian

3.6.1 Wawancara Guru

Penulis melakukan wawancara kepada salah satu guru fisika di SMA Negeri 1 Pegagan Hilir . Wawancara ini berisi pertanyaan yang diajukan kepada guru untuk mengetahui proses pembelajaran dan tingkat keterampilan berpikir kreatif siswa selama ini di kelas.

3.6.2 Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

Tes berfikir kreatif dalam penelitian ini berbentuk tes esai bertujuan agar siswa dapat mengungkapkan seluruh kemampuannya. Soal dalam bentuk esai membutuhkan banyak variasi pertanyaan sehingga dapat menggali konsep dan pola pikir siswa yang telah ada dalam struktur kognitif siswa. Sebelum tes tersebut digunakan terlebih dahulu dilakukan uji validasi dan realibilitas tes. Untuk memperoleh data kemampuan berpikir kreatif, dilakukan penskoran terhadap jawaban siswa untuk butir soal. Adapun kriteria penskoran tes keterampilan berpikir kreatif yang digunakan pada penelitian ini adalah mengacu pada skor rubrik yang dikembangkan oleh Bosch.

Tabel 3.2 Indikator Berpikir Kreatif

Indikator Kreatif	Perilaku Siswa
Berpikir Lancar (<i>fluency</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Mengajukan banyak pertanyaan • Menjawab dengan sejumlah jawaban jika ada pertanyaan • Lancar mengungkapkan gagasan-gagasannya • Bekerja lebih cepat dan melakukan lebih banyak daripada anak-anak lainnya • Dapat dengan cepat melihat kesalahan atau kekurangan pada suatu objek atau situasi
Berpikir Luwes (<i>flexibility</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan aneka ragam penggunaan yang tidak lazim terhadap suatu objek • Memberikan macam-macam penafsiran (interpretasi) terhadap suatu gambar, cerita atau masalah • Menerapkan suatu konsep atau asas dengan cara yang berbeda-beda • Memberikan pertimbangan terhadap situasi yang berbeda dari yang diberikan orang lain • Dalam membahas atau mendiskusikan suatu selalu

	<p>mempunyai posisi yang berbeda atau bertentangan dari mayoritas kelompok</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika diberikan suatu masalah biasanya memikirkan macam-macam cara yang berbeda-beda untuk menyelesaikan • Menggolongkan hal-hal menurut pembagian (kategori yang berbeda-beda)
Berpikir Orisinalitas (<i>originality</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Memikirkan masalah-masalah atau hal-hal yang tidak terpikirkan oleh orang lain. • Mempertanyakan cara-cara yang lama dan berusaha memikirkan cara-cara yang baru. • Melakukan rancangan dalam membuat gambar atau desain • Memilih cara berpikir yang lain dari yang lain • Mencari pendekatan yang baru dari stereotif • Setelah membaca atau mendengar gagasan-gagasan, bekerja untuk menemukan penyelesaian baru • Lebih senang mensintesis daripada menganalisa sesuatu
Berpikir elaborasi (<i>elaboration</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Mencari arti yang lebih mendalam terhadap jawaban atau pemecahan masalah dengan melakukan langkah-langkah yang terperinci • Mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain • Mencoba atau menguji detail-detail untuk melihat arah yang akan ditempuh • Mempunyai rasa keindahan yang kuat sehingga tidak puas dengan penampilan yang kosong atau sederhana • Menambahkan garis-garis, warna-warna dan detail-detail (bagian-bagian) terhadap gambarnya sendiri atau gambar orang lain.

(Sumber : Torrance , 1969)

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

No	Indikator Kreativitas	Jumlah Soal
1	Kelancaran berpikir (<i>fluency</i>)	2 soal
2	Berpikir Luwes (<i>flexibility</i>)	2 soal
3	Berpikir Orisinalitas (<i>originality</i>)	2 soal
4	Berpikir Merinci (<i>elaboration</i>)	2 soal
	Jumlah	8 soal

3.6.3 Pedoman Penskoran Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kreatif**Tabel 3.4 Pedoman Penskoran Tes Keterampilan Berpikir Kreatif**

No	Indikator	Sub Indikator	Keterangan	Skor
1	Berpikir lancar (<i>fluency</i>)	Menciptakan/mengajukan banyak pertanyaan	Tidak menuliskan sama sekali	0
			Memberikan jawaban yang tidak relevan dengan pemecahan masalah tetapi pengungkapan kurang jelas	1
			Memberikan 1 jawaban relevan dengan pemecahan masalah tetapi pengungkapan kurang jelas	2
			Memberikan 2 jawaban yang relevan dengan pemecahan masalah dan pengungkapan masalah lengkap serta jelas	3
			Memberikan 3 atau lebih jawaban yang relevan dengan pemecahan masalah dan pengungkapannya lengkap serta jelas	4
2	Berpikir luwes (<i>flexibility</i>)	Menghasilkan jawaban yang bervariasi dengan sudut pandang yang berbeda	Tidak menuliskan sama sekali	0
			Memberikan 1 jawaban yang tidak relevan untuk pemecahan masalah / jawaban masalah	1
			Memberikan jawaban hanya 2 cara dan terdapat kekeliruan dalam proses perhitungan sehingga hasilnya jelas	2
			Memberikan jawaban hanya 3 cara, proses perhitungan benar dan hasilnya benar	3
			Memberikan jawaban hanya 3 cara, proses perhitungan benar dan hasilnya	4

			benar	
3	Berpikir Orisinalitas (<i>originality</i>)	Mengajukan jawaban yang asli, atau memberikan jawaban yang jarang dimunculkan orang lain	Tidak menuliskan sama sekali	0
			Menemukan jawaban tidak relevan untuk pemecahan masalah/ jawaban salah	1
			Menemukan jawaban dengan caranya sendiri tetapi tidak dapat dipahami	2
			Menemukan jawaban dengan caranya sendiri, proses penjelasan sudah tertera tetapi tidak selesai	3
			Menemukan dengan caranya sendiri dan proses penjelasan atau keterangannya serta hasilnya adalah benar	4
4	Berpikir terperinci (<i>elaborasi</i>)	Mengembangkan, memperinci detail-detail menambah, memperkaya suatu gagasan	Tidak menuliskan sama sekali	0
			Memperinci ide yang tidak relevan untuk pemecahan masalah/ jawaban salah	1
			Terdapat kekeliruan dalam memperluas situasi tanpa disertai perincian	2
			Terdapat kekeliruan dalam memperluas situasi dan disertai perincian yang kurang detail	3
			Memperluas situasi dengan benar dan merincinya detail bahkan memberikan warna-warni penulisan yang berbeda untuk poin yang sangat penting	4

Perhitungan persentase keterampilan berpikir kreatif digunakan rumus :

$$BK = \frac{n}{N} \times 100 \%$$

Dengan :

BK : nilai persentase keterampilan berpikir kreatif

n : jumlah skor yang diperoleh

N : jumlah skor maksimum

Kriteria Penilaian : 100 : Luar Biasa

80-90 : Sangat baik

70 : Baik sekali

50-60 : Baik

40 : Rata-rata

3.7. Validitas Tes

Validitas tes adalah ketelitian tes untuk dapat memenuhi fungsinya dalam menggambarkan keadaan aspek yang diukur dengan tepat dan teliti. Penyusunan tes ini digunakan validitas isi.

3.7.1. Validitas Isi

Validitas isi yaitu menyesuaikan soal tes dengan berpedoman pada kurikulum dengan materi Fluida Statis. Validitas isi adalah derajat dimana sebuah tes mengukur cakupan substansi yang ingin diukur yaitu kesesuaian indikator dengan soal. Instrumen yang telah disusun kemudian divaliditaskan kepada ahli (dosen atau guru). Sebuah tes dikatakan memiliki validitas isi apabila mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan.

3.7.2 Uji Reabilitas Tes

Menurut Sugito., dkk., (2015) reabilitas tes berkenaan dengan apakah tes tersebut dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat ukur kemampuan hasil belajar siswa. Suatu instrumen tes yang memiliki nilai reabilitas yang tinggi maka akan berpengaruh pada validitas yang bernilai tinggi dari suatu butir soal. Tetapi tingginya nilai reabilitas suatu butir soal belum tentu bahwa butir soal tersebut baik validitasnya. Menurut Khaerudin (2015) beberapa faktor yang mempengaruhi reliabilitas adalah sebagai berikut: a) Luas tidaknya sampling yang handal, b) Perbedaan bakat dan kemampuan murid yang dites, dan c) Suasana dan kondisi testing.

Maka dari itu untuk mendapatkan nilai reabilitas dari suatu butir soal digunakan rumus *coefficient alpha* yang dikembangkan oleh Cronbach (1951). Dalam buku William A. Mehrens (1991) menyatakan, *coefficient alpha* adalah formula yang berguna untuk digunakan untuk tes yang terdiri dari pertanyaan esai di mana skor siswa pada setiap pertanyaan dapat mengambil berbagai nilai. Rumus *coefficient alpha* sebagai berikut:

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_x^2} \right)$$

Dimana:

α = Reabilitas butir soal secara keseluruhan

n = Jumlah soal secara keseluruhan

S_i^2 = Varian total soal

S_x^2 = Varian item soal

Disini didefinisikan bahwa $\alpha = r_{11}$. Adapun kriteria dari suatu butir soal yang reabilitas yaitu bernilai sebagai berikut:

$0,80 < r_{11} \leq 1,00$ = Reabilitas sangat tinggi

$0,60 < r_{11} \leq 0,79$ = Reabilitas tinggi

$0,40 < r_{11} \leq 0,59$ = Reabilitas cukup

$0,20 < r_{11} \leq 0,39$ = Reabilitas rendah

$0,01 < r_{11} \leq 0,19$ = Reabilitas sangat rendah

$\leq 0,00$ = Tidak bereabilitas

3.2.1 Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal

Menurut Sugito., dkk., (2015) tes yang baik adalah tes yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Suatu instrumen tes yang telah dikatakan mampu memenuhi reabilitas dan validitas sesuai dengan syarat-syaratnya juga belum dapat dikatakan menjadi suatu instrumen tes yang baik apabila instrumen tes tersebut memiliki proporsi dari sampel yang mampu menjawab tes tersebut dengan benar terlalu sedikit dari jumlah keseluruhan dari sampel penelitian. Instrumen tes dengan proporsi seimbang sangat dibutuhkan dalam proses pembuatan produk instrumen tes kognitif berbasis inkuiri ini. Keseimbangan yang dimaksud adalah dengan terdapatnya tingkat butir soal yang termasuk kedalam soal mudah, sedang, dan sukar secara profesional.

Tingkat kesukaran dari suatu butir soal juga hanya dilihat dari tingkat kemampuan dan kesanggupan siswa dalam menjawab butir soal sebagai produk yang telah disajikan bukan dari sudut kemampuan peneliti dalam pembuatan soal. Sehingga permasalahan yang sangat penting untuk diperhatikan oleh peneliti

dalam menyiapkan produk instrumen tes berbasis inkuiri ini ialah penentuan proporsi dan kriteria butir soal yang termasuk kedalam kategori soal yang mudah, sedang, dan sukar untuk dijawab oleh sampel penelitian. Dalam buku William A. Mehrens (1991) untuk menganalisis tingkat kesukaran suatu butir soal dari produk instrumen tes yang dihasilkan oleh peneliti yaitu menggunakan rumus berikut:

$$Diff = \frac{H + L}{2N(\text{Score}_{\max})}$$

Dengan:

Diff = Indeks kesulitan untuk setiap butir soal

H = Jumlah kelompok atas yang menjawab benar

L = Jumlah kelompok bawah yang menjawab benar

(William A. Mehrens, 1991)

Kriteria dari indeks kesulitan setiap butir soal tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5. Kriteria Indeks Kesukaran Butir Soal

Tingkat Kesukaran	Kriteria Nilai I
Sukar	0,00 – 0,25
Sedang	0,26 – 0,75
Mudah	0,76 – 1,00

Adapun persentase susunan dari tes yang sebaiknya digunakan dalam pembuatan butir soal ialah dengan tingkat kesukaran yang seimbang seperti tabel dibawah ini:

Tabel 3.6. Persentase Keseimbangan Tingkat Kesukaran Instrumen Tes

Persentase Keseimbangan Tingkat Kesukaran
Sukar → 25%
Sedang → 50%
Mudah → 25%

(Sugito., dkk., 2015)

3.7.3 Uji Daya Pembeda Butir Soal

Menurut Sugito., dkk (2015) daya beda suatu soal adalah kemampuan soal membedakan kelompok siswa yang pandai dengan kelompok siswa yang lemah. Dalam buku William A. Mehrens (1991) untuk menentukan daya beda suatu tes, masing-masing tes tersebut dapat menggunakan rumus berikut:

$$Disc = \frac{\sum_{\mu} - \sum_L}{N(\text{Score}_{\max})}$$

Dimana:

Disc = Daya beda

\sum_{μ} = Jumlah skor kelompok atas setiap butir soal

\sum_L = Jumlah skor kelompok bawah setiap butir soap

N= Jumlah satu kelompok peserta

(William A. Mehrens, 1991)

Kriteria dari daya beda setiap butir soal tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 3.7. Kriteria Daya Pembeda dalam Instrumen Test

Kriteria Daya Pembeda (D)	
Jelek	$0,00 \leq D < 0,20$
Cukup	$0,21 \leq D < 0,40$
Baik	$0,41 \leq D < 0,70$
Baik Sekali	$0,71 \leq D < 1,00$

3.8. Teknik Analisis Data

3.8.1. Menentukan Mean dan Simpangan Baku

a. Menentukan Mean

Menentukan nilai rata-rata digunakan rumus yaitu:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

Keterangan: \bar{x} = Rata-rata nilai siswa

x_i = Nilai siswa

f = Jumlah siswa (sampel)

b. Menentukan Simpangan Baku

Menghitung simpangan baku (s) digunakan rumus yaitu:

$$s = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Keterangan: s = simpangan baku

x_i = Jumlah nilai total siswa

\bar{x} = Rata-rata nilai siswa

n = Jumlah siswa

3.8.2. Menguji Kesamaan Dua Rata-rata

Uji Normalitas

Uji ini digunakan untuk melihat apakah sampel berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji Liliefors. Menurut Sudjana (2015) langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut:

- Mengubah data pengamatan X_1, X_2, \dots, X_i menjadi angka baku X_1, X_2, \dots
- X_i dengan rumus:

$$Z_1 = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$$

Keterangan :

X = Rata-rata nilai hasil belajar

S = Standar deviasi

- Untuk tiap angka baku ini menggunakan distribusi normal baku dihitung peluang $F(Z_1) = P(Z \leq Z_1)$
- Menghitung proporsi Z_1, Z_2, \dots, Z_i , yang lebih kecil atau sama dengan Z_i .

Proporsi ini dinyatakan dengan rumus :

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n \text{ yang } \leq Z_i}{n}$$

- Mencari harga mutlak dari selisih $F(Z) - S(Z_1)$
- Mengambil harga mutlak terbesar disebut L_0 untuk menerima atau menolak hipotesis dibandingkan L_0 dengan nilai kritis L_k Yang diambil dari daftar Lilliefors dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$.

Dengan kriteria:

$L_0 < L_{tabel}$ maka sampel berdistribusi normal

$L_0 > L_{tabel}$ maka sampel tidak berdistribusi normal (Sudjana, 2005)

3.8.3. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diambil varians homogen atau tidak, dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Keterangan: S_1^2 = Varians terbesar

S_2^2 = Varians terkecil

Kriteria pengujian:

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka kedua populasi mempunyai variansi sama.

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka kedua populasi tidak mempunyai variansi sama

(Sudjana, 2015).

3.8.4. Pengujian Hipotesis (Uji t)

Pengujian hipotesis dibagi menjadi dua bagian yaitu :

1. Hipotesis kerja/alternatif (H_a) merupakan anggapan dasar peneliti terhadap suatu masalah yang sedang dikaji bersifat tidak netral.
2. Hipotesis null (H_0) yang bersifat netral atau dapat juga didefinisikan suatu pernyataan tentang parameter yang bertentangan dengan keyakinan atau kebalikan H_a .

Jadi, hipotesis dalam penelitian ini adalah :

H_0 : Tidak ada peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa dengan menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning*.

H_a : Ada peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa dengan menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning*.

a. Uji Kesamaan Rata-rata Pretes (Uji t Dua Pihak)

Uji t dua pihak digunakan untuk mengetahui kesamaan kemampuan awal siswa pada kedua kelompok sampel. Hipotesis yang diuji berbentuk:

$$H_0: \bar{X}_1 = \bar{X}_2$$

$$H_a: \bar{X}_1 \neq \bar{X}_2$$

Keterangan:

$H_0: \bar{X}_1 = \bar{X}_2$: Kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai kemampuan awal yang sama

$H_a: \bar{X}_1 \neq \bar{X}_2$: Kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai kemampuan awal yang berbeda

Bila data penelitian berdistribusi normal dan homogen maka untuk menguji hipotesis menggunakan uji t dengan rumus, yaitu:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

Dimana S adalah variansi gabungan yang dihitung dengan rumus:

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Kriteria pengujian adalah: terima H_0 jika $-t_{1-1/2\alpha} < t < t_{1-1/2\alpha}$ dimana $t_{1-1/2\alpha}$ didapat dari daftar distribusi t dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan $\alpha = 0,5$. Untuk harga t lainnya H_0 ditolak.

Jika pengolahan data menunjukkan bahwa $-t_{1-1/2\alpha} < t < t_{1-1/2\alpha}$ atau nilai t_{hitung} yang diperoleh berada diantara $-t_{1-1/2\alpha}$ dan $t_{1-1/2\alpha}$, maka H_0 diterima. Dapat diambil kesimpulan bahwa kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen sama dengan kemampuan awal siswa pada kelas kontrol. Jika pengolahan data menunjukkan nilai t_{hitung} tidak berada diantara $-t_{1-1/2\alpha}$ dan $t_{1-1/2\alpha}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, dapat diambil kesimpulan bahwa kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen tidak sama dengan kemampuan awal siswa pada kelas kontrol (Sudjana, 2015).

b. Uji Kesamaan Rata-rata Postes (Uji t satu Pihak)

Uji t satu pihak digunakan untuk mengetahui pengaruh dari suatu perlakuan yaitu model pembelajaran berbasis masalah terhadap hasil belajar siswa. Hipotesis yang diuji berbentuk:

$$H_0: \bar{X}_1 < \bar{X}_2$$

$$H_a: \bar{X}_1 > \bar{X}_2$$

Keterangan:

$\bar{X}_1 < \bar{X}_2$: Keterampilan berpikir kreatif siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sama, berarti tidak ada pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning*.

$\bar{X}_1 > \bar{X}_2$: Keterampilan berpikir kreatif siswa pada kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol, berarti ada pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning*

Hipotesis menggunakan uji t dengan rumus, yaitu:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

Dimana S adalah variansi gabungan yang dihitung dengan rumus:

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

t = Distribusi t

\bar{x}_1 = Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen

\bar{x}_2 = Rata-rata hasil belajar kelas kontrol

n_1 = Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = Jumlah siswa kelas kontrol

S_1^2 = Varians kelas eksperimen

S_2^2 = Varians kelas kontrol

Kriteria pengujian adalah: terima H_0 , jika $t < t_{1-\alpha}$ dimana $t_{1-\alpha}$ didapat dari daftar distribusi t dengan peluang $(1-\alpha)$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan $\alpha = 0,05$. Untuk harga t lainnya H_0 ditolak (Sudjana, 2015).

3.8.5 Uji Normalitas Gain

Untuk melihat besarnya peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa yang diperoleh dengan menerapkan model pembelajaran project based learning dan pembelajaran konvensional pada materi pook Fluida Statis di gunakan uji n-gain yang dapat dihitung dari hasil skor pretest dan hasil skor posttest dengan

menggunakan rumus gain score normalized (g factor) yang dikemukakan oleh Hake (1999) sebagai berikut :

$$g = \frac{\% \text{spost} - \% \text{spre}}{100 - \% \text{spre}}$$

Dengan kriteria :

- $n - \text{gain} \geq 0,7$: Tinggi
 $0,3 \leq n - \text{gain} < 0,7$: Sedang
 $n - \text{gain} < 0,3$: Rendah

