

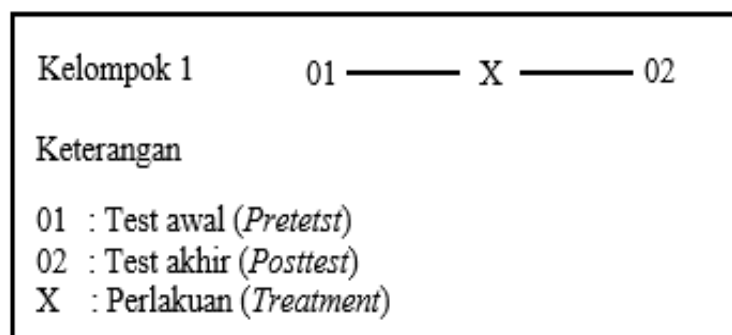
## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini membahas tentang penerapan model pembelajaran IBL (*Inquiry Based Learning*) yang berintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep siswa. Metode penelitian ini merupakan metode penelitian kuantitatif yang menerapkan *pre-experimental design*. Pemilihan desain penelitian di karena kondisi di lapangan yang hanya memiliki satu kelas pada satu tingkatan sekolah menengah atas.

Metode kuantitatif penelitian ini digunakan untuk melihat peningkatan pada variabel keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep setelah diberikan perlakuan (*treatment*). Siswa mendapatkan perlakuan (*teratment*) berupa kegiatan pembelajaran pada materi fluida statis dengan menerapkan model pembelajaran *Inquiry Based Learning* berintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*).

Penelitian *pre-experimental design* terbagi atas 4 jenis yaitu *one shot case study*, *one-group pretest-posttes design*, *static group comparison or posttest only with nonequivalent group*, dan *alternative treatment posttest only with nonequivalent groups design* (Creswell, 2009). Karena penelitian ini hanya melakukan dua observasi berupa *pretest* dan *posttest* dalam satu kelompok belajar siswa (satu kelas), maka bisa dikatakan bahwa penelitian ini termasuk jenis penelitian *one-group pretest-posttes design*.



**Gambar 3. 1** *One-Group Pretest-Posttest Design* (Creswell, 2009)

**Gambar 3.1** menunjukkan desain penelitian *one-group pretest-posttest design* yang peneliti terapkan pada penelitian ini. Sebelum memberikan perlakuan (*treatment*) pada kelompok belajar siswa, peneliti mengobservasi sampel dengan mengintruksikan siswa untuk mengerjakan tes awal (*pretest*) yang meliputi tes keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep. Selanjutnya, pada pertemuan berikutnya siswa diberikan perlakuan (*treatment*) dalam kegiatan pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran IBL (*Inquiry Based Learning*) berintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*). Setelah proses pembelajaran mengenai materi fluida statis selesai, peneliti melakukan observasi kedua pada sampel dengan mengintruksikan siswa untuk mengerjakan tes akhir (*posttest*) yang juga meliputi tes keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep.

**Tabel 3.1**  
Informasi Sampel Penelitian, Tes Awal, Perlakuan, dan Tes Akhir

Sampel	Tes Awal	Perlakuan	Tes Akhir
<b>1</b> <b>kelompok</b> <b>(36 siswa)</b>	1. Soal Keterampilan Berpikir Kritis	Penerapan model pembelajaran IBL ( <i>Inquiry</i> <i>Based Learning</i> ) berintegrasi STEM	1. Soal Keterampilan Berpikir Kritis
	2. Soal Penguasaan Konsep	( <i>Science, Technology,</i> <i>Engineering, Mathematics</i> ) pada materi fluida statis	2. Soal Penguasaan Konsep

Secara umum, **Tabel 3.1** menampilkan rangkuman informasi terkait sampel penelitian, tes awal (*pretest*), perlakuan (*treatment*), tes akhir (*posttest*). Selain test akhir (*posttest*) yang diberikan pada siswa, peneliti juga menyebarkan kuesioner berupa pernyataan-pernyataan siswa terhadap proses pembelajaran yang telah dilaksanakan. Penyebaran kuesioner ini bertujuan untuk melihat bagaimana tanggapan siswa terhadap proses pembelajaran dengan menerapkan model IBL (*Inquiry Based Learning*) berintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*).

### 3.2 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA di salah satu SMAN di Kabupaten Tanjung Jabung Barat Provinsi Jambi. Jumlah subjek sebagai populasi sekaligus sampel penelitian ini adalah 36 siswa (23 perempuan dan 13 laki-

DARWITA HENDRIYANI, 2023

PENERAPAN MODEL INQUIRY BASED LEARNING BERINTEGRASI STEM DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN PENGUASAAN KONSEP SISWA SMA PADA MATERI FLUIDA STATIS

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

laki) yang berasal dari satu kelas yang sama. Karena terbatasnya jumlah kelas pada angkatan kelas XI IPA pada sekolah tersebut, maka peneliti menggunakan teknik sampel jenuh dalam menentukan sampel penelitian. Teknik pengambilan sampel ini disebut juga sampling sensus dimana penentuan sampel diambil dari semua anggota populasi (Sugiyono, 2012). Artinya, semua siswa kelas XI IPA yang merupakan populasi dan partisipan dalam penelitian juga menjadi sampel pada penelitian ini.

### 3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari lembar observasi, instrumen tes keterampilan berpikir kritis, instrumen tes penguasaan konsep, lembar kerja siswa (LKS), lembar keterlaksanaan model pembelajaran IBL berintegritas STEM, dan lembar tanggapan siswa terhadap model pembelajaran. Adapun kegunaan dari masing-masing instrument dapat dilihat pada **Tabel 3.2** berikut ini:

**Tabel 3.2**  
Matriks Instrumen Penelitian

NO	Jenis Instrumen	Bentuk Instrument	Tujuan
1.	Instrumen tes keterampilan berpikir kritis	<i>Test</i>	Untuk mendapatkan data perubahan keterampilan berpikir kritis siswa. Selain itu instrumen ini juga digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dengan penerapan model pembelajaran IBL berintegrasi pendekatan STEM.
2.	Instrumen tes penguasaan konsep	<i>Test</i>	Untuk mendapatkan data penguasaan konsep materi pada siswa. Selain itu instrumen ini juga digunakan untuk mengetahui peningkatan pengetahuan awal siswa dan akhir siswa terhadap konsep materi fluida statis.
3.	LKS (Lembar Kerja Siswa)	<i>Test</i>	Untuk membantu siswa mendapatkan data dan merangkumnya menjadi sebuah kesimpulan pada setiap sesi eksperimen yang dilakukan. Bagi peneliti, LKS dapat dijadikan alat untuk melihat bagaimana keterampilan berpikir siswa dalam melaksanakan pratikum atau eksperimen.

NO	Jenis Instrumen	Bentuk Instrument	Tujuan
4.	Lembar keterlaksanaan model pembelajaran	<i>Non Test</i>	Untuk memastikan dan menganalisis sejauh mana keterlaksanaan model pembelajaran IBL berintegrasi STEM sesuai dengan indikator dan sintak-sintak pada setiap tahap pembelajaran.
5.	Lembar tanggapan siswa	<i>Non Test</i>	Untuk mengetahui respon siswa terhadap model pembelajaran IBL berintegrasi STEM yang diterapkan pada penelitian ini.

### 3.3.1 Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Instrumen tes keterampilan berpikir kritis diberikan kepada siswa saat sebelum (*pretest*) dan setelah (*posttest*) melakukan penerapan model pembelajaran IBL (*Inquiry Based Learning*) beritegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Menurut Ennis (1985), keterampilan berpikir kritis digolongkan pada 5 aspek yang terdiri dari 12 indikator dan dijabarkan menjadi beberapa kriteria pada setiap indikator yang telah ditentukan. Pada penelitian ini, peneliti mengukur 5 indikator yang diwakili atas 6 butir soal esai. Untuk mempermudah peneliti dalam mengolah data hasil tes keterampilan berpikir kritis, setiap soal diberikan skor dengan kriteria tertentu. Adapun matrik instrumen tes keterampilan berpikir kritis dapat dilihat pada **Tabel 3.3** berikut ini:


**Tabel 3.3**  
Matriks Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis

No	Indikator	Penjelasan	No Soal	Skor Max Soal
1	Fokus pada pertanyaan	Merumuskan pertanyaan (Membuat pertanyaan ilmiah)	1	4
2	Analisis argumen	Memberikan penjelasan atau argumentasi sederhana (Menjawab pertanyaan dengan jawaban ilmiah dan sederhana yang diperkuat dengan referensi)	2	4
3	Melakukan deduksi	Menyatakan tafsiran. (Pemahaman secara teoritis diturunkan dalam bentuk hipotesis selanjutnya)	3	4

No	Indikator	Penjelasan	No Soal	Skor Max Soal
		melakukan interpretasi terhadap pernyataan)		
4	Melakukan Induksi	Menarik kesimpulan sesuai fakta. (Mengumpulkan data, mengolah, menganalisis, dan membuat kesimpulan)	4	4
5	Menentukan suatu tindakan	Melakukan evaluasi. (Merumuskan solusi alternatif)	5	4
		Memutuskan dan melaksanakan. (Menentukan tindakan sementara)	6	4
<b>Total Skor Max Soal</b>				<b>24</b>

Adapun contoh instrumen tes keterampilan berpikir kritis dapat dilihat pada **Gambar 3.2** berikut ini:

6. Siswa A sedang melakukan praktikum untuk menyelidiki bagaimana fenomena benda terapung, melayang dan tenggelam. Di ruang praktikum disediakan alat dan bahan seperti neraca pegas, styrofoam, plastisin yang dapat dibuat berbagai macam bentuk, dan wadah bening yang diisi air. Ketika styrofoam dicelupkan ke wadah berisi air, ternyata styrofoam mengapung diatas permukaan air. Ketika plastisin dibentuk seperti bola dan dicelupkan ke wadah berisi air, ternyata plastisin tersebut tenggelam ke dasar wadah berisi air.



(Gambar 6)

Berdasarkan kegiatan diatas, jelaskan dengan teori fluida statis, bagaimana cara yang dapat dilakukan siswa A, agar:

- Plastisin dapat terapung diatas permukaan air.
- Styrofoam dapat tenggelam ke dasar wadah berisi air.

**Gambar 3. 2** Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis

### 3.3.2 Instrumen Tes Penguasaan Konsep

Instrumen tes penguasaan konsep diberikan kepada siswa saat sebelum (*pretest*) dan setelah (*posttest*) melakukan penerapan model pembelajaran IBL (*inquiry based learning*) berintegrasi STEM (*science, technology, engineering, dan mathematics*). Tes penguasaan konsep ini berdasarkan *revised bloom's taxonomy* dengan dimensi proses

kognitif (Ramdani dkk, 2020). Instrumen penguasaan konsep yang mencakup 6 indikator diwakilkan oleh 6 soal pilihan ganda beralasan. Untuk mempermudah peneliti dalam mengolah data hasil tes penguasaan konsep, setiap soal diberikan skor dengan kriteria tertentu. Adapun matrik instrumen tes penguasaan konsep dapat dilihat pada **Tabel 3.4** berikut ini:

**Tabel 3.4**  
Matriks Instrumen Tes Penguasaan Konsep

Indikator	Penjelasan	Skor Max Soal
<b>C1. Mengingat</b> <i>(Remembering)</i>	Mengambil pengetahuan dari memori jangka panjang. Salah satu contohnya, siswa dapat mengidentifikasi suatu teori dari memori jangka panjang yang dimiliki siswa.	4
<b>C2. Memahami</b> <i>(Understanding)</i>	Mengkonstruksi makna dari materi pembelajaran, termasuk apa yang diucapkan, ditulis, dan digambar oleh guru. Salah satu contohnya, siswa dapat mengkategorikan bagian dari sub bab materi saat disajikan fenomena dalam kehidupan sehari-hari.	4
<b>C3. Menerapkan</b> <i>(Applying)</i>	Menerapkan atau menggunakan suatu prosedur dalam keadaan tertentu. Salah satu contohnya, ketika siswa mengaplikasikan/menerapkan sebuah rumus pada soal-soal perhitungan.	4
<b>C4. Menganalisis</b> <i>(Analyzing)</i>	Memecah-mecah materi jadi bagian-bagian penyusunnya dan menentukan hubungan-hubungan antar bagian itu dan hubungan antara bagian-bagian tersebut dengan keseluruhan struktur atau tujuan. Salah satu contohnya, siswa mendeteksi kebenaran dari sebuah sajian teori dalam suatu materi tertentu.	4
<b>C5. Mengevaluasi</b> <i>(Evaluating)</i>	Mengambil keputusan berdasarkan kriteria atau standar. Salah satu contohnya, siswa membenarkan / menyalahkan pernyataan berdasarkan kesesuaian kajian teori dan hasil sebuah penelitian.	4
<b>C6. Menciptakan</b> <i>(Creating)</i>	Memadukan bagian-bagian untuk membentuk sesuatu yang baru dan koheren atau untuk membuat suatu produk yang orisinal. Salah satu contohnya, siswa	4

Indikator	Penjelasan	Skor Max Soal
	merancang bahkan membuat sebuah proyek berkaitan dengan materi pembelajaran.	
<b>Total Skor Max Tes Penguasaan Konsep</b>		<b>24</b>

Adapun contoh instrumen tes penguasaan konsep dapat dilihat pada **Gambar 3.3** berikut ini:

4. Berikut ini data luas penampang dan beban pada dongkrak hidrolik:

- i. Luas penampang kecil  $10 \text{ cm}^2$ , luas penampang besar  $80 \text{ cm}^2$ , dan beban 7600 newton.
- ii. Luas penampang kecil  $10 \text{ cm}^2$ , luas penampang besar  $90 \text{ cm}^2$ , dan beban 9500 newton.
- iii. Luas penampang kecil  $30 \text{ cm}^2$ , luas penampang besar  $130 \text{ cm}^2$ , dan beban 3500 newton.
- iv. Luas penampang kecil  $30 \text{ cm}^2$ , luas penampang besar  $120 \text{ cm}^2$ , dan beban 4000 newton.

Jika gaya tekan yang diberikan kepada penampang kecil untuk mengangkat beban hanya bisa maksimal 1000 newton. Maka beban yang dapat terangkat oleh dongkrak ditunjukkan pada nomor....

- a. Semua dongkrak dapat mengangkat beban.
- b. Hanya dongkrak (i),(ii), dan (iii).
- c. Hanya dongkrak (ii),(iii), dan (iv).
- d. Hanya dongkrak (i),(ii), dan (iv).
- e. Hanya dongkrak (i),(iii), dan (iv).

Alasan :....

**Gambar 3. 3** Instrumen Tes Penguasaan Konsep

### 3.3.3 LKS (Lembar Kerja Siswa)

LKS (lembar Kerja Siswa) merupakan instrumen bantuan yang mencakup pertanyaan-pertanyaan berkaitan dengan materi fluida statis saat melakukan investigasi (pengumpulan data). Penggunaan LKS dengan berbantuan aplikasi yang telah ditentukan merupakan salah satu usaha untuk membantu siswa dalam mengumpulkan data saat melakukan investigasi pada proses penerapan model pembelajaran IBL (*Inquiry Based Learning*) berintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*).

Bagi peneliti, LKS dijadikan alat bantu untuk melihat bagaimana keterampilan berpikir yang dimiliki oleh kelompok belajar (partisipan) saat menarik kesimpulan setelah melakukan investigasi. Selain itu LKS juga dapat membantu peneliti melihat bagaimana siswa dapat menentukan tindakan dan solusi dalam proses pembuatan

proyek kapal selam sederhana sebagai tugas akhir pada materi fluida statis. Adapun lembar kerja siswa yang digunakan pada saat penelitian dapat dilihat pada **Gambar 3.4** berikut:

**LEMBAR KERJA SISWA 1**  
**Hukum Pascal**

**Kelompok :**

**Anggota :**

**Kelas :**

**A. Indikator Pencapaian Kompetensi :**

4.4.2. Melakukan simulasi percobaan Hukum Pascal menggunakan aplikasi *PhET*

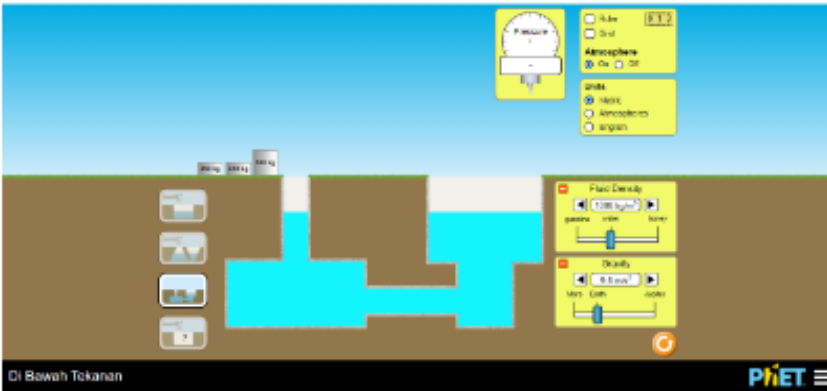
3.4.6. Menyimpulkan hasil simulasi percobaan Hukum Pascal berbantuan aplikasi *PhET*

**B. Tujuan Percobaan :**

1. Siswa dapat menjelaskan konsep hukum pascal.
2. Siswa dapat menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi penerapan hukum pascal.

**C. Alat dan Bahan :**

1. PC/Laptop/Android/IOS
2. Simulation: Fluid Pressure and Flow



**D. Langkah-langkah Percobaan**

1. Pengguna PC / Laptop, Android dan iOS dapat membuka PhET Interactive Simulations pada link:  
[https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure\\_in.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure_in.html)

**Gambar 3. 4** Instrumen Lembar Kerja Siswa (LKS) Materi Fluida Statis

### 3.3.4 Lembar Keterlaksanaan Model Pembelajaran IBL-STEM

Lembar mencakup tahapan yang harus dilakukan saat penerapan model pembelajaran IBL (*Inquiry Based Learning*) berintegrasi STEM (*Science, Technology,*



*Engineering, and Mathematics*) dalam pembelajaran fisika materi fluida statis. Pada lembar observasi keterlaksanaan ini terdiri dari 3 kegiatan yakni kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan kegiatan penutup. Seluruh kegiatan ini telah mencakup 5 sintak model pembelajaran IBL (*Inquiry Based Learning*) yang telah di integrasi dengan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Lembar keterlaksanaan pembelajaran digunakan oleh observer yang mengamati jalannya penelitian dengan menceklis setiap tahapan proses pembelajaran yang telah disusun.

Setiap keterlaksanaan yang telah dilakukan oleh peneliti (sebagai guru) maupun siswa (sebagai partisipan) akan diberikan pilihan kolom “ya” atau “tidak”. Jika dalam setiap tahapan pada proses pembelajaran dilaksanakan oleh guru (sebagai peneliti) dan siswa (sebagai partisipan), maka observer akan menceklis pada kolom “ya” dan akan diberikan skor dengan bobot 1. Sebaliknya, jika point pada tahapan proses pembelajaran tidak dilaksanakan oleh guru (sebagai peneliti) dan siswa (sebagai partisipan), maka observer akan menceklis pada kolom “tidak” dan akan diberikan skor dengan bobot 0. Lembar keterlaksanaan model pembelajaran IBL-STEM yang digunakan pada saat penelitian dapat dilihat pada **Gambar 3.5** sebagai berikut:

LEMBAR KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN						
Pertemuan : 1 (satu) Hari, tanggal : Materi : Fluida Statis Berikan tanda ceklist (✓) pada kolom Ya jika kegiatan terlaksana dan pada kolom Tidak jika kegiatan tidak terlaksana.						
Langkah-langkah model Inquiry Based Learning Berintegrasi STEM	Deskripsi Kegiatan Guru	Keterangan Kegiatan Guru		Deskripsi Kegiatan Siswa	Keterangan Kegiatan Siswa	
		Ya	Tidak		Ya	Tidak
<b>Kegiatan Pendahuluan</b>  <b>Orientation</b> (Membangun motivasi dan rasa ingin tahu siswa)  <i>Science:</i> kemampuan mengidentifikasi informasi ilmiah	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Guru mengucapkan salam.</li> <li>➢ Guru memeriksa kehadiran siswa.</li> <li>➢ Guru membagikan soal preetest untuk mengetahui konsep fluida statis yang sudah dipahami oleh siswa.</li> <li>➢ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran fluida statis, salah satunya yaitu untuk mengetahui bagaimana konsep tekanan hidrostatis serta pemanfaatan dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>➢ Guru menampilkan gambar sebuah bendungan sebagai bentuk pemberian apersepsi dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk dapat menyampaikan pengetahuan dasar yang siswa miliki tentang objek pada gambar.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Siswa menjawab salam dari guru.</li> <li>➢ Siswa memperhatikan guru saat memeriksa kehadiran.</li> <li>➢ Siswa mengerjakan soal preetest.</li> <li>➢ Siswa menyimak tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru.</li> <li>➢ Siswa melihat gambar yang ditampilkan oleh guru dan menyampaikan pengetahuan dasar yang dimiliki siswa tentang bendungan.</li> </ul>		

**Gambar 3. 5** Instrumen Lembar Keterlaksanaan Model Pembelajaran IBL-STEM

### 3.3.5 Lembar Angket Tanggapan Siswa Terhadap Pelaksanaan Pembelajaran

Lembar tanggapan siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran digunakan untuk memperoleh data respon siswa terhadap penerapan model pembelajaran IBL (*Inquiry Based Learning*) berintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Lembar tanggapan siswa ini meliputi 23 pernyataan yang berkaitan dengan suasana yang dialami dan dirasakan siswa saat mengikuti proses belajar serta saat melaksanakan tugas proyek dengan penerapan model pembelajaran IBL-STEM. Setiap pernyataan disandingkan dengan pilihan tanggapan siswa antara lain sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS).

Seluruh pilihan tanggapan siswa diberikan skala *Likert* untuk mempermudah peneliti dalam pengolahan data. Setiap tanggapan diberikan skor antara lain: SS = 4, S = 3, TS = 2, dan STS = 1. Sehingga melalui hasil dari tanggapan siswa, peneliti dapat mengetahui persentase tanggapan siswa terhadap penerapan model pembelajaran IBL-

STEM. Adapun lembar angket tanggapan siswa terhadap pelaksanaan model IBL-STEM dapat dilihat pada **Gambar 3.6** seperti berikut:

**Angket Tanggapan Siswa Terhadap Pelaksanaan Model *Inquiry Based Learning* Berintegrasi STEM Pada Materi Fluida Statis**

Nama Siswa :  
 Kelas/Semester :  
 Nama Sekolah :  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Jenis Kelamin : P/L  
 Usia :

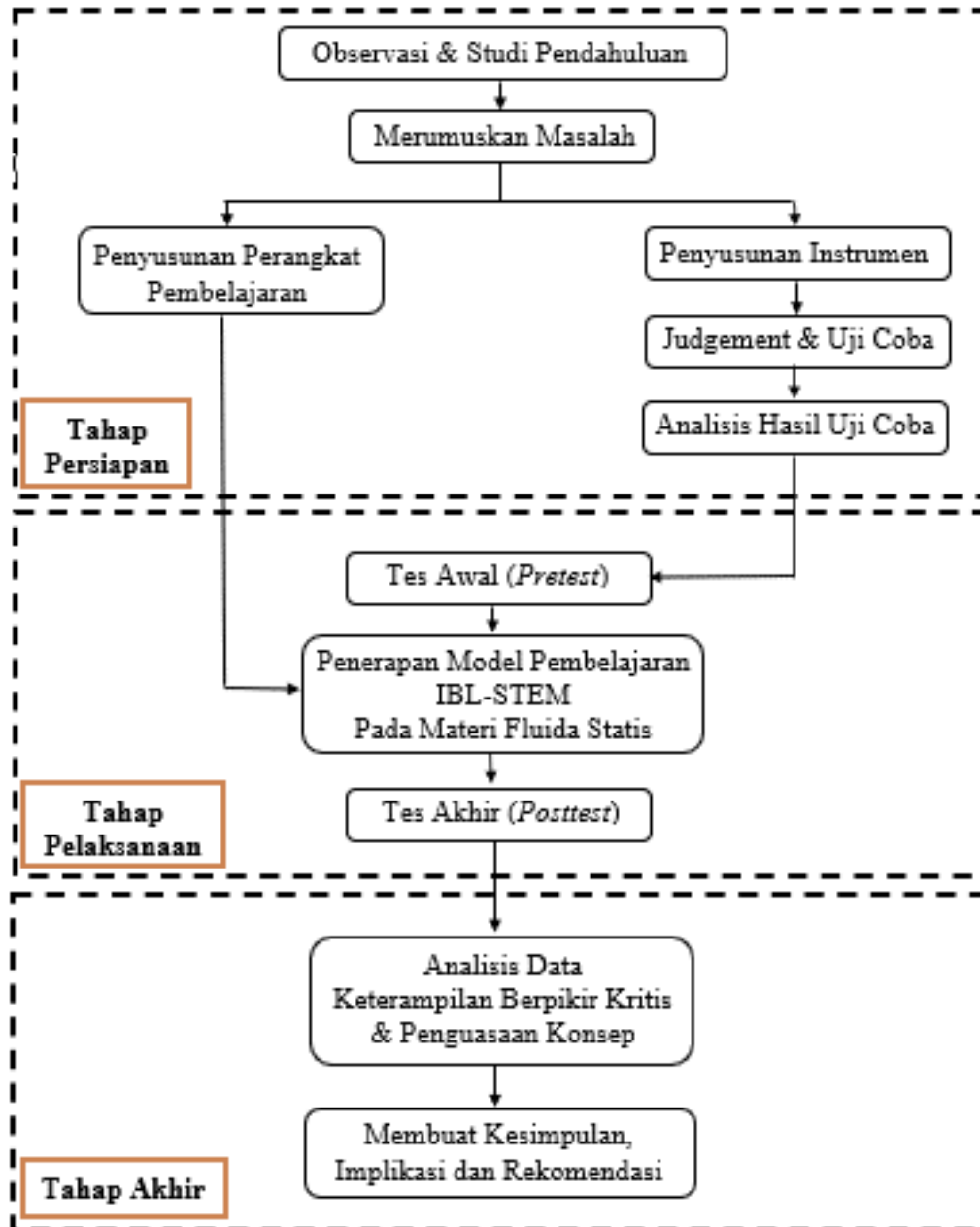
**Petunjuk Pengisian:**

- Bacalah petunjuk pengisian yang diberikan.
- Isilah data diri anda sesuai dengan yang diminta.
- Pada kuesioner ini terdapat 15 pertanyaan.
- Perhatikan keterangan pilihan sebelum menjawab pertanyaan.  
 SS - Sangat Setuju  
 S - Setuju  
 TS - Tidak Setuju  
 STS - Sangat Tidak Setuju
- Berikan tanda *Check List* (✓) pada salah satu kolom pilihan untuk jawaban yang benar-benar sesuai dengan pilihan anda.

No.	Pernyataan	Tanggapan Siswa			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya sangat senang mengikuti pembelajaran fisika dengan menggunakan model <i>inquiry based learning</i> berintegrasi STEM pada materi fluida statis.				
2.	Saya merasa pembelajaran fisika dengan menggunakan model <i>inquiry based learning</i> berintegrasi STEM pada materi fluida statis lebih menarik karena mampu mengasah berbagai keterampilan dalam proses belajar.				
3.	Saya merasa bersemangat menjalankan proses pembelajaran dengan menggunakan model <i>inquiry based learning</i> karena mampu membuat saya penasaran dengan tidak membosankan saat mempelajari fluida statis.				
4.	Penggunaan model <i>inquiry based learning</i> berintegrasi STEM menjadikan guru banyak menggunakan media yang menarik dan mengarahkan siswa dalam mengeksplorasi materi untuk dapat menyelesaikan tugas yang diberikan.				

**Gambar 3.6** Instrumen Lembar Angket Tanggapan Siswa terhadap Keterlaksanaan Model Pembelajaran IBL-STEM

### 3.4 Prosedur Penelitian



**Gambar 3. 7** Prosedur Penelitian

Pada **Gambar 3.7** dapat dilihat bagaimana alur dari prosedur penelitian penerapan model pembelajaran IBL (*Inquiry Based Learning*) berintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep siswa. Pada proses penelitian ini

terbagi menjadi 3 tahap penting, yakni tahap persiapan penelitian, tahap pelaksanaan penelitian, dan tahap akhir penelitian. Berikut ini penjelasan pada setiap tahap penelitian yang harus dilakukan oleh peneliti.

### **3.4.1 Tahap Persiapan Penelitian**

#### **3.4.1.1 Observasi & Studi Literatur**

Pada tahap persiapan penelitian yang pertama kali dilakukan oleh peneliti adalah melakukan observasi dan studi literatur. Observasi atau studi pendahuluan dilakukan ke sekolah dengan melihat bagaimana proses pembelajaran yang dilaksanakan oleh siswa, minat siswa terhadap mata pelajaran fisika sebagai mata pelajaran yang akan di teliti, persiapan guru dalam memberikan interferensi (perlakuan) kepada siswa seperti pada RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran), pemakaian model pembelajaran, hingga kendala guru dan siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran. Data yang diambil dalam pelaksanaan observasi membantu peneliti untuk dapat melihat permasalahan apa yang sedang dihadapi oleh siswa dan guru.

Selain informasi yang didapat dari pelaksanaan observasi, peneliti juga melakukan studi literatur. Studi literatur yang dilakukan peneliti yakni mencari penelitian-penelitian terdahulu untuk menjadi referensi dalam memecahkan problematika yang dialami oleh guru dan siswa. Mencari referensi oleh peneliti dilakukan dengan pengumpulan data pustaka, membaca buku dan mencatat, serta dapat dilakukan dengan menganalisis hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan tema penelitian.

#### **3.4.1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah merupakan pernyataan peneliti terhadap ruang lingkup yang akan diteliti. Rumusan masalah dapat mencakup pertanyaan singkat dari peneliti yang berkaitan dengan masalah yang ditemukan pada studi pendahuluan atau observasi. Pada proses persiapan penelitian, rumusan masalah akan membantu peneliti agar dapat memberi batasan pada tema penelitian. Sehingga mengurangi kemungkinan pembahasan penelitian melebar ke bagian yang tidak seharusnya. Selain itu rumusan masalah juga membantu pembaca untuk dapat melihat pernyataan-pernyataan apa saja

yang ingin diteliti atau dicari jawabannya oleh peneliti. Pada penelitian ini rumusan masalah yang dirancang adalah bagaimana peningkatan yang terjadi pada variabel keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep pada siswa jika diterapkan suatu model pembelajaran IBL (*Inquiry Based Learning*) berintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematicsc*).

#### **3.4.1.3 Penyusunan Instrument**

Penyusunan instrumen adalah tahap dimana peneliti mempersiapkan alat-alat untuk mengumpulkan data. Pada pembahasan sebelumnya telah dicantumkan bahwa dalam penelitian ini menggunakan *instrument* dari awal penelitian hingga pelaporan hasil penelitian yakni antara lain: lembar observasi, tes keterampilan berpikir kritis, tes penguasaan konsep materi, lembar keterlaksanaan model pembelajaran IBL-STEM, dan lembar tanggapan siswa terhadap model pembelajaran yang digunakan. Pada penyusunan instrumen peneliti sangat perlu menentukan variabel dan indikator yang akan diukur. Peneliti menyusun kisi-kisi instrumen, banyak soal/pertanyaan dan pernyataan serta gambaran pencapaian yang diharapkan dari penerapan model pembelajaran.

#### **3.4.1.4 Judgement & Uji coba Instrument**

Judgement dilaksanakan dengan cara meminta bantuan kepada para ahli untuk mengamati, mengevaluasi, memberikan pertimbangan dan saran terhadap instrument tes yang telah disusun oleh peneliti. Aspek yang diamati oleh para ahli antara lain bagaimana kesesuaian soal terhadap materi pelajaran, proses kognitif soal, kalimat soal yang digunakan, dan kunci jawaban. Setelah itu, para ahli memberikan keputusan terhadap instrumen tes apakah dapat digunakan langsung atau perlu adanya revisi. Instrumen tes pada penelitian ini dinilai oleh empat dosen ahli yang berkompeten dalam bidangnya dan satu guru Fisika SMA. Revisi dilakukan sesuai saran para ahli dan menghasilkan draf final yang selanjutnya instrumen tes diujicoba.

Uji coba instrumen dilakukan sebelum instrumen tes digunakan pada proses penelitian. Uji coba yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda soal. Setelah semua hasil dari analisis data uji coba instrumen menunjukkan hasil yang minimal sesuai standar kelayakan, maka

instrument yang disusun peneliti dapat digunakan dalam penelitian. Sampel pengujian instrumen penelitian ini merupakan siswa kelas XII di salah satu SMA Kota Jambi yang sudah mempelajari materi fluida statis.

#### **3.4.1.5 Analisis Hasil Uji Coba**

Analisis hasil uji coba instrument dilakukan setelah peneliti menginput dan mengolah data yang diperoleh dari uji coba instrumen. Data yang dianalisis berupa skor yang diberikan pada setiap item soal dalam bentuk skala *likert*. Skala *likert* yang diterapkan oleh peneliti, berlaku baik untuk instrument dalam bentuk soal esai ataupun dalam bentuk pilihan ganda beralasan dengan kriteria skor jawaban yang telah ditentukan. Data uji coba instrument di *input* dan diolah menggunakan *software SPSS Statistic versi 26* untuk mencari validitas, reabilitas, indeks kesukaran, dan daya beda soal. Hasil dari analisis hasil uji coba instrument menentukan apakah instrument yang disusun peneliti layak/tidak untuk digunakan dalam penelitian.

#### **3.4.1.6 Penyusunan Perangkat Pembelajaran**

Perangkat pembelajaran merupakan hal yang tidak kalah penting untuk disiapkan selain dari instrumen penelitian. Karena perangkat pembelajaran adalah media, bahan, alat, dan segala bentuk perkakas yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pembelajaran. Adapun perangkat pembelajaran yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), media pembelajaran, dan instrument penilaian. Pada penelitian ini perancangan RPP akan disesuaikan dengan silabus, model pembelajaran yang diterapkan. Media pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini memanfaatkan video, LKS dan aplikasi *PhET* yang memudahkan siswa dan guru dalam melaksanakan proses pembelajaran.

### **3.4.2 Tahap pelaksanaan penelitian**

#### **3.4.2.1 Pretest**

*Pretest* merupakan penilaian untuk mengetahui kemampuan awal dari sample (siswa) yang menjadi objek penelitian. Pemberian *pretest* dilakukan pada awal tahap pelaksanaan penelitian. Peneliti memberikan angket yang berisi soal-soal materi yang sudah disusun untuk melihat kemampuan kognitif yang dapat menggambarkan kondisi awal keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep siswa. Pada penelitian ini,

*pretest* yang diberikan kepada siswa dalam bentuk soal esai dan pilihan ganda disertai alasan dari jawaban siswa. Soal esai mewakili tes untuk menilai keterampilan berpikir kritis dan soal pilihan ganda beralasan mewakili tes untuk menilai penguasaan konsep siswa.

#### **3.4.2.2 Pelaksanaan model pembelajaran IBL-STEM**

Pada tahap ini dilakukan penerapan dari model pembelajaran IBL berintegrasi STEM pada materi fluida statis. Proses penerapan model pembelajaran dilakukan selama tiga kali pertemuan tatap muka di kelas. Proses pembelajaran disesuaikan dengan instrumen pembelajaran yakni RPP yang telah disusun sedemikian rupa. Selama kegiatan proses pembelajaran berlangsung, guru sebagai peneliti dan siswa sebagai partisipan penelitian diawasi oleh dua observer. Observer mengamati jalannya proses pembelajaran dan menandai serta memberi sarap pada lembar observer. Hasil dari observasi yang dilakukan observer digunakan peneliti untuk menganalisis seberapa persen kegiatan pembelajaran terlaksana baik kegiatan guru (peneliti) dan siswa (partisipan).

#### **3.4.2.3 *Posttest***

*Posttest* dilakukan untuk melihat bagaimana pencapaian siswa setelah diterapkan model pembelajaran IBL-STEM pada materi fluida statis. Sama halnya dengan *pretest*, *posttest* juga diberikan kepada siswa dalam bentuk soal esai dan pilihan disertai alasan dari jawaban siswa. Hasil dari *posttest* akan dibandingkan dengan hasil *pretest* sehingga peneliti akan mengetahui apakah dari penerapan model pembelajaran IBL berintegrasi STEM memiliki peningkatan pada keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep.

### **3.4.3 Tahap Akhir Penelitian**

#### **3.4.3.1 Analisis Data Keterampilan Berpikir Kritis & Penguasaan Konsep**

Data yang dikumpulkan melalui tahap pelaksanaan penelitian dan diolah serta dianalisis oleh peneliti. Pengelolaan data yang dilakukan oleh peneliti berupa hasil *pretest* & *posttest* terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep siswa, hasil tanggapan siswa terhadap model pembelajaran yang telah diterapkan, hasil tanggapan siswa terhadap model pembelajaran IBL-STEM, serta hasil



analisis lembar keterlaksanaan model pembelajaran IBL-STEM. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan teknik analisis data yang telah ditentukan oleh peneliti.

#### **3.4.3.2 Membuat Kesimpulan, Implikasi dan Rekomendasi**

Kegiatan pembuatan kesimpulan, implikasi dan rekomendasi merupakan lanjutan dari kegiatan pengolahan data. Hasil dari pengolahan data yang didapatkan pada penelitian kemudian disimpulkan untuk merefleksikan penemuan yang diperoleh dari pelaksanaan penelitian. Pembuatan kesimpulan akan membantu pembaca untuk mengetahui secara singkat apakah model pembelajaran IBL-STEM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep siswa. Sementara itu, implikasi dalam penelitian adalah poin-poin temuan dalam penelitian yang dianggap penting oleh peneliti untuk kebijakan, praktik, teori, dan sekaligus kebermanfaatan bagi penelitian lanjutan terkait dengan variabel keterampilan berpikir kritis, penguasaan konsep atau model pembelajaran IBL berintegrasi STEM. Tahap terakhir adalah penyusunan rekomendasi yang menjabarkan tentang saran khusus yang dapat diberikan oleh peneliti, untuk dapat dijadikan pertimbangan pada penelitian lebih lanjut yang berkaitan dengan variabel maupun materi yang sama.

### **3.5 Analisis Instrumen**

#### **3.5.1 Analisis Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis**

##### **3.5.1.1 Uji Validitas Tes Keterampilan Berpikir Kritis**

Uji validitas isi pada instrumen tes keterampilan berpikir kritis dilakukan dengan meminta bantuan para ahli pada bidangnya (dosen dan guru) untuk menentukan sejauh mana sebuah konsep atau variabel dapat diukur secara akurat oleh instrumen yang telah disusun peneliti. Instrumen keterampilan tes berpikir kritis yang dilakukan uji validitas isi merupakan 6 item soal esai yang berkaitan dengan materi fluida statis. Rekapitulasi hasil validitas isi pada instrumen tes keterampilan berpikir kritis oleh para ahli ditunjukkan pada **Tabel 3.5** sebagai berikut:

**Tabel 3.5**  
Rekapitulasi Hasil Validasi Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Ahli	Jumlah Soal Valid Tanpa Revisi (Nomor Soal)	Jumlah Soal Valid Dengan Revisi (Nomor Soal)
1	1 (Soal No. 6)	5 (Soal No. 1, 2, 3, 4, dan 5)
2	5 (Soal No. 2,3,4,5 dan 6)	1 (Soal No. 1)
3	4 (Soal No. 2, 4, 5 dan 6)	2 (Soal No. 1 dan 3)
4	3 (Soal No. 4, 5 dan 6)	3 (Soal No. 1, 2 dan 3)
5	5 (Soal No. 1,2, 3, 5 dan 6)	1 (Soal No. 4)

Berdasarkan pada **Tabel 3.5** diatas diperoleh informasi bahwa ahli 1 menyatakan dari 6 item soal tes keterampilan berpikir kritis hanya 1 item soal yang dinyatakan valid tanpa harus revisi, sedangkan 5 item soal lain dinyatakan valid namun harus direvisi terlebih dahulu. Ahli 2 menyatakan 5 item soal valid tanpa revisi dan 1 item soal valid namun harus direvisi terlebih dahulu. Ahli 3 menyatakan 4 item soal valid tanpa revisi, sedangkan ada 2 item soal yang valid namun harus direvisi. Ahli 4 menyatakan 3 item soal valid tanpa revisi dan 3 item soal valid namun harus direvisi terlebih dahulu. Ahli 5 menyatakan 5 item soal valid tanpa revisi dan 1 item soal valid namun harus direvisi terlebih dahulu.

Berdasarkan hasil validasi para ahli tidak ada item soal yang dibuang, namun semua item soal perlu diperbaiki baik dalam aspek penyesuaian indikator keterampilan berpikir kritis, indikator soal, dan penggunaan kata pada item soal. Hasil *judgement* oleh para ahli dapat dilihat pada lampiran. Setelah direvisi sesuai saran yang ditulis oleh para ahli pada lembar *judgement* dan menghasilkan draf final, 6 item soal tes keterampilan berpikir kritis diujicoba pada siswa SMA yang sudah pernah mempelajari materi fluida statis.

Data hasil ujicoba instrument tes keterampilan berpikir kritis yang diperoleh dari penyebaran instrument tes kepada siswa SMA, selanjutnya diolah dengan menggunakan rumusan *korelasi product moment* untuk menentukan validitas item (Arikunto, 2015).

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

Keterangan:

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi antara variabel x dan y

$X$  = Skor item

$Y$  = Skor Total

$N$  = Banyaknya siswa

Hasil perhitungan koefisien korelasi dapat dikategorikan sesuai dengan interpretasi dapat dilihat pada **Tabel 3.6** berikut ini:

**Tabel 3.6**  
Pedoman Interpretasi Koefisien Korelasi

Interval koefisien korelasi ( $r_{xy}$ )	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Sumber: Diadopsi dari Arikunto, 2015)

Pengolahan data hasil ujicoba dilakukan dengan memanfaatkan *software SPSS Statistics versi 26* ditunjukkan pada **Tabel 3.7** berikut ini:

**Tabel 3.7**  
Rekapitulasi Validasi Item Soal Keterampilan Berpikir Kritis

Nomor Soal	Nilai Koefisien korelasi	Nilai Signifikansi	Cakupan Interpretasi	Kriteria
1	0,620	0,000	Tinggi	Valid
2	0,613	0,000	Tinggi	Valid
3	0,713	0,000	Tinggi	Valid
4	0,534	0,002	Cukup	Valid
5	0,697	0,000	Tinggi	Valid
6	0,530	0,003	Cukup	Valid

Dasar pengambilan keputusan uji validitas *pearson* memiliki dua cara, yakni dilihat dari perbandingan nilai koefisien korelasi atau R hitung terhadap R tabel (0,361). Bila nilai R hitung lebih besar dari nilai R tabel maka item soal dapat

dinyatakan valid dan sebaliknya. Cara kedua yakni dengan melihat nilai signifikansi (sign.), jika nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka item soal dapat dinyatakan valid dan sebaliknya.

Berdasarkan hasil pengolahan data ujicoba validasi item soal keterampilan berpikir kritis yang terlihat pada **Tabel 3.7** diperoleh setiap item dinyatakan valid. Hal tersebut berdasarkan dari hasil nilai koefisien korelasi atau R hitung pada seluruh item soal tes yang menunjukkan nilai lebih besar dari pada R tabel (0,361). Selain itu, nilai signifikansi pada seluruh item soal juga menunjukkan lebih kecil dari 0,05. Hasil uji validitas instrumen tes keterampilan berpikir kritis yang dianalisis dengan bantuan *software SPSS Statistics version 26* dapat dilihat pada lampiran.

### 3.5.1.2 Uji Reabilitas Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Uji Reabilitas digunakan untuk menunjukkan apakah suatu instrumen dalam penelitian memberikan informasi yang dapat dipercaya sebagai alat pengumpul data dan dapat memberikan informasi yang sebenarnya dilapangan. Sebuah instrumen dikatakan *reliabel* jika hasil pengukuran memiliki tingkat konsistensi dan kemantapan yang baik (Sudjana pada Matondang, 2009). Besar atau kecilnya nilai koefisien yang dihasilkan dari pengolahan data uji reabilitas menginterpretasikan kesalahan pengukuran. Semakin besar nilai koefisien reabilitas menunjukkan bahwa kesalahan pengukuran lebih kecil, sehingga instrumen tes yang diujicoba dapat dikatakan *reliabel* dan sebaliknya (Azwar pada Bashooir, 2018).

Tes Keterampilan berpikir kritis pada penelitian ini berupa 6 soal esai yang menerapkan sistem penilaian jawaban dengan penskoran berjenjang. Untuk mencari nilai reabilitas dari instrumen tes keterampilan berpikir kritis, peneliti menggunakan persamaan *Cronbach's Alpha*. *Cronbach's Alpha* digunakan untuk instrument dengan sistem jawaban yang bersifat gradual atau berjenjang yang dilakukan hanya satu kali uji coba (Tavakol & Dennick, 2011). Adapun persamaan *Cronbach's Alpha* yang digunakan untuk mencari koefisien reabilitas instrument tes keterampilan berpikir kritis antara lain sebagai berikut:

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \dots \dots \dots (3.2)$$

Keterangan:

- $r_{11}$  = Reabilitas yang dicari  
 $n$  = Banyaknya butir pertanyaan  
 $\sum \sigma_i^2$  = Jumlah varian skor tiap item  
 $\sigma_t^2$  = Varian total

Hasil perhitungan reabilitas dapat dikategorikan sesuai dengan interpretasi pada

**Tabel 3.8** berikut ini:

**Tabel 3.8**  
Pedoman Interpretasi Nilai Reabilitas

Nilai Reabilitas ( $r_{11}$ )	Interpretasi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Sumber: Diadopsi dari Arikunto, 2015)

Instrumen dapat dikatakan andal (reliabel) bila memiliki koefisien keandalan reliabilitas sebesar 0,6 atau lebih dan sebaliknya (Ekowati, 2022). Peneliti menggunakan *software SPSS Statistics version 26* untuk mencari *Cronbach's Alpha* nilai reabilitas pada instrumen tes keterampilan berpikir kritis. Hasil yang diperoleh untuk nilai reabilitas adalah 0,731 yang jika diinterpretasikan berdasarkan **Tabel 3.8**, maka nilai reabilitas pada instrument tes keterampilan berpikir kritis dinyatakan reliabel dan masuk pada kategori tinggi. Hasil uji reabilitas instrumen tes keterampilan berpikir kritis dapat dilihat pada lampiran.

### 3.5.1.3 Indeks Kesukaran Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Indeks kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sulit dan mudahnya suatu item soal. Sedangkan instrumen tes soal yang baik adalah instrumen tes soal yang tidak terlalu mudah atau terlalu sulit. Pada penelitian ini instrumen tes keterampilan berpikir kritis berupa soal esai dengan indeks kesukaran berkisar 0,00 sampai dengan 1,00. Semakin kecil indeks kesukaran item maka item semakin sukar atau sulit (Sumadi, 2005). Untuk mengetahui indeks tingkat kesukaran soal esai tes keterampilan berpikir kritis digunakan rumusan berikut ini:

$$IK = \frac{\bar{x}}{x_{max}} \dots \dots \dots (3.3)$$

Keterangan:

IK = Indeks Kesukaran Soal

$\bar{x}$  = Skor rata-rata pada item soal

$x_{max}$  = Skor maksimal pada item soal

Interpretasi indeks kesukaran item soal tes keterampilan berpikir kritis yang digunakan pada penelitian ini adalah semakin kecil indeks yang diperoleh, maka semakin sulit soal yang digunakan. Sebaliknya, semakin besar indeks yang diperoleh, semakin mudah soalnya. Sementara, untuk soal yang dikatakan baik adalah soal yang berada di kategori sedang. Adapun hasil dari indeks kesukaran item soal dapat diinterpretasikan seperti pada **Tabel 3.9** berikut ini:

**Tabel 3.9**  
Pedoman Interpretasi Indeks Kesukaran

Interval Indeks Kesukaran (IK)	Interpretasi
$P \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	Sedang
$P > 0,70$	Mudah

(Sumber: Diadopsi dari Arikunto, 2015)

Hasil analisis indeks kesukaran item soal tes keterampilan berpikir kritis dapat dilihat pada **Tabel 3.10** berikut ini:

**Tabel 3.10**  
Hasil Indeks Kesukaran Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Nomor Soal	Indeks Kesukaran (IK)	Interpretasi
<b>1</b>	0,600	Sedang
<b>2</b>	0,658	Sedang
<b>3</b>	0,300	Sedang
<b>4</b>	0,700	Sedang
<b>5</b>	0,408	Sedang
<b>6</b>	0,558	Sedang

Berdasarkan **Tabel 3.10** dapat dilihat bahwa seluruh indeks kesukaran pada item soal untuk tes keterampilan berpikir kritis masuk pada kategori sedang. Walaupun demikian, nilai indeks kesukaran yang diperoleh berbeda-beda. Bila diurutkan dari

item soal yang memiliki indeks terendah sampai tertinggi yakni pada nomor soal 3, 5, 6, 1, 2 dan 4. Hal ini menunjukkan bahwa soal nomor 3 memiliki jumlah skor paling rendah yang artinya, pada soal nomor 3 hanya sedikit jumlah siswa yang dapat menjawab dengan benar. Sebaliknya pada soal nomor 4 memiliki jumlah skor paling tinggi, artinya pada soal nomor 4 memiliki jumlah siswa terbanyak yang menjawab dengan benar dibandingkan dengan soal pada nomor yang lain.

#### 3.5.1.4 Daya Pembeda Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Daya pembeda item soal didefinisikan sebagai kemampuan suatu item soal untuk membedakan siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan yang rendah terhadap materi yang telah dipelajari (Sugiyono, 2012). Pernyataan tersebut diperkuat oleh Bagiyono (2017) yang menyatakan bahwa daya pembeda item soal dihitung pada dasarnya merupakan pembagian siswa yang dipisah menjadi dua kelompok, yaitu kelompok atas (siswa yang telah menguasai materi) dan kelompok bawah (siswa yang belum menguasai materi).

Tahapan yang harus dilalui sebelum membagi siswa menjadi dua kelompok yaitu, peneliti harus menghitung skor total setiap siswa dan mengurutkan skor total dari skor yang tertinggi hingga skor yang terendah. Setelah itu siswa dibagi menjadi 2 kelompok, kemudian peneliti menghitung rata-rata skor siswa kelompok atas dan kelompok bawah. Adapun rumusan yang digunakan untuk menghitung daya beda pada setiap item soal tes keterampilan berpikir kritis antara lain sebagai berikut:

$$DP = \frac{M_A - M_B}{x_{max}} \dots \dots \dots (3.4)$$

Keterangan:

$DP$  = Daya Pembeda

$M_A$  = Rata-rata skor siswa kelompok atas.

$M_B$  = Rata-rata skor siswa kelompok bawah.

$x_{max}$  = Skor maximum

Hasil dari perhitungan daya pembeda setiap item dapat diinterpretasikan seperti pada **Tabel 3.11** berikut ini:

**Tabel 3.11**

Pedoman Interpretasi Daya Pembeda

DARWITA HENDRIYANI, 2023

PENERAPAN MODEL INQUIRY BASED LEARNING BERINTEGRASI STEM DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN PENGUASAAN KONSEP SISWA SMA PADA MATERI FLUIDA STATIS

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

Interval daya beda (DP)	Interpretasi
$0,70 < DB \leq 1,00$	Baik Sekali
$0,40 < DB \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DB \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DB \leq 0,20$	Jelek
Negatif	Tidak baik, soal harus dibuang

(Sumber: Diadaptasi dari Bagiyono, 2017)

Hasil analisis daya pembeda pada item soal tes keterampilan berpikir kritis dapat dilihat pada **Tabel 3.12** berikut ini:

**Tabel 3.12**  
Hasil Daya Pembeda Item Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Nomor Soal	Daya Pembeda (DP)	Interpretasi
1	0,392	Cukup
2	0,327	Cukup
3	0,654	Baik
4	0,217	Cukup
5	0,497	Baik
6	0,268	Cukup

Berdasarkan **Tabel 3.12** dapat dilihat bahwa hasil daya pembeda pada item soal untuk tes keterampilan berpikir kritis menunjukkan interpretasi cukup (pada soal nomor 1, 2, 4 dan 6) dan interpretasi baik (pada soal nomor 3 dan 5).

### 3.5.2 Analisis Instrumen Tes Penguasaan Konsep

#### 3.5.2.1 Uji Validitas Tes Penguasaan Konsep

Uji validitas isi pada instrumen tes penguasaan konsep dilakukan dengan meminta bantuan para ahli pada bidangnya (dosen dan guru) untuk menentukan sejauh mana sebuah konsep atau variabel dapat diukur secara akurat oleh instrumen yang telah disusun peneliti. Instrumen tes penguasaan konsep yang dilakukan uji validitas isi berupa 6 item soal pilihan ganda beralasan yang berkaitan dengan materi fluida statis. Rekapitulasi hasil validitas isi pada instrumen tes penguasaan konsep oleh para ahli ditunjukkan pada **Tabel 3.13** berikut:



**Tabel 3.13**  
Rekapitulasi Hasil Validasi Instrumen Tes Penguasaan Konsep

Ahli	Jumlah Soal Valid Tanpa Revisi (Nomor Soal)	Jumlah Soal Valid Dengan Revisi (Nomor Soal)
1	2 (Soal No. 2 dan 4)	4 (Soal No. 1, 3, 5, dan 6)
2	6 (Soal No. 1 s.d 6)	-
3	4 (Soal No. 1, 2, 3 dan 6)	2 (Soal No. 4 dan 5)
4	4 (Soal No. 3, 4, 5 dan 6)	2 (Soal No. 1 dan 2)
5	4 (Soal No. 1,2, 3, dan 4)	2 (Soal No. 5 dan 6)

Berdasarkan **Tabel 3.13**, diperoleh informasi bahwa ahli 1 menyatakan dari 6 item soal tes penguasaan konsep hanya 2 item soal yang dinyatakan valid tanpa harus revisi, sedangkan 4 item soal lain dinyatakan valid namun harus direvisi terlebih dahulu. Ahli 2 menyatakan seluruh item soal valid tanpa revisi. Ahli 3 menyatakan 4 item soal valid tanpa revisi, sedangkan ada 2 item soal yang valid namun harus direvisi. Ahli 4 menyatakan 4 item soal valid tanpa revisi dan 2 item soal valid namun harus direvisi terlebih dahulu. Ahli 5 menyatakan 4 item soal valid tanpa revisi dan 2 item soal valid namun harus direvisi terlebih dahulu.

Berdasarkan hasil validasi para ahli tidak ada item soal yang dibuang, namun semua item soal perlu diperbaiki baik dalam aspek penyesuaian indikator penguasaan konsep, indikator soal, dan penggunaan kata pada item soal. Hasil *judgement* oleh para ahli dapat dilihat pada lampiran. Setelah direvisi sesuai saran yang ditulis oleh para ahli dan menghasilkan draf final pada instrumen tes penguasaan konsep, 6 item soal diujicoba pada siswa SMA yang sudah pernah mempelajari materi fluida statis.

Selayaknya proses yang dilalui instrumen tes keterampilan berpikir kritis, instrumen tes penguasaan konsep yang telah divalidasi oleh para ahli (validator) juga disebarkan kepada siswa SMA yang pernah menjalankan proses belajar dengan materi fluida statis. Data yang diperoleh kemudian diolah sebagai hasil uji coba instrumen penguasaan konsep dengan menggunakan rumusan korelasi *product moment*.

Hasil perhitungan koefisien korelasi dapat dikategorikan sesuai dengan interpretasi melihat pada **Tabel 3.6** sebagai pedoman interpretasi koefisien korelasi.

Pengolahan data dan analisis hasil uji coba juga memanfaatkan *software SPSS Statistics version 26* yang ditunjukkan pada **Tabel 3.14** berikut ini:

**Tabel 3.14**  
Rekapitulasi Validasi Item Soal Penguasaan Konsep

Nomor Soal	Nilai Koefisien korelasi	Nilai Signifikansi	Cakupan Interpretasi	Kriteria
1	0,816	0,000	Tinggi	Valid
2	0,683	0,000	Tinggi	Valid
3	0,616	0,000	Tinggi	Valid
4	0,535	0,002	Cukup	Valid
5	0,630	0,000	Tinggi	Valid
6	0,575	0,001	Cukup	Valid

Berdasarkan hasil pengolahan data uji coba validasi item soal penguasaan konsep yang terlihat pada **Tabel 3.14** menunjukkan setiap item dinyatakan valid. Pernyataan demikian didasarkan oleh nilai koefisien korelasi (R hitung) pada setiap item soal yang lebih besar dari pada R tabel (0,361) dan nilai signifikan yang seluruhnya menunjukkan kecil dari 0,05. Sedangkan untuk interpretasi dari 6 item soal termasuk hampir seluruhnya masuk pada kategori tinggi kecuali 2 item soal yakni soal nomor 4 dan 6. Dua soal ini hanya masuk pada kategori interpretasi cukup.

### 3.5.2.2 Uji Reabilitas Tes Penguasaan Konsep

Tes penguasaan konsep pada penelitian ini berupa 6 soal pilihan ganda yang disertai alasan. Penilaian setiap item soal menerapkan sistem penskoran berjenjang. Seperti halnya mencari nilai reabilitas instrumen tes keterampilan berpikir kritis, untuk instrumen tes penguasaan konsep peneliti juga menggunakan persamaan *Cronbach's Alpha*. Hal ini dikarenakan pada instrument tes penguasaan konsep juga berlaku sistem jawaban yang bersifat gradual atau berjenjang dan hanya melakukan satu kali ujicoba.

Interpretasi dari hasil perhitungan nilai reabilitas dapat dilihat pada **Tabel 3.8**. Hasil yang diperoleh untuk nilai reabilitas adalah 0,756 yang jika diinterpretasikan berdasarkan **Tabel 3.8** menunjukkan bahwa instrumen tes penguasaan konsep dinyatakan reliabel dan masuk pada interpretasi tinggi. Hasil uji reabilitas instrumen tes penguasaan konsep dapat dilihat pada lampiran.

### 3.5.2.3 Indeks Kesukaran Tes Penguasaan Konsep

Pada penelitian ini, instrumen tes penguasaan konsep menggunakan soal pilihan ganda yang beralasan sehingga sistem penilaian pada setiap item soal menggunakan penskoran berjenjang. Seperti pada instrumen tes keterampilan berpikir kritis, instrumen tes penguasaan konsep juga menerapkan nilai indeks kesukaran dengan kisaran 0,00 sampai 1,00. Adapun interpretasi dari nilai indeks kesukaran item soal pada instrumen tes penguasaan konsep dapat mengacu pada **Tabel 3.9**. Sedangkan hasil analisis indeks kesukaran item soal tes penguasaan konsep dapat dilihat pada **Tabel 3.15** berikut ini:

**Tabel 3.15**  
Hasil Nilai Indeks Kesukaran Instrumen Tes Penguasaan Konsep

<b>Nomor Soal</b>	<b>Indeks Kesukaran (IK)</b>	<b>Interpretasi</b>
<b>1</b>	0,675	Sedang
<b>2</b>	0,683	Sedang
<b>3</b>	0,650	Sedang
<b>4</b>	0,550	Sedang
<b>5</b>	0,600	Sedang
<b>6</b>	0,558	Sedang

Berdasarkan **Tabel 3.15** dapat dilihat bahwa seluruh indeks kesukaran pada item soal untuk tes penguasaan konsep masuk pada interpretasi sedang. Walaupun demikian, nilai indeks kesukaran yang diperoleh berbeda-beda. Bila diurutkan dari item soal yang memiliki indeks terendah sampai tertinggi yakni pada nomor soal 4, 6, 5, 3, 1, dan 2. Hal ini menunjukkan bahwa soal nomor 4 memiliki jumlah skor paling rendah yang artinya, pada soal nomor 4 hanya sedikit jumlah siswa yang dapat menjawab dengan benar jika dibandingkan dengan soal lainnya. Sebaliknya pada soal nomor 2 memiliki jumlah skor paling tinggi, artinya pada soal nomor 2 memiliki jumlah siswa terbanyak yang menjawab dengan benar dibandingkan dengan soal pada nomor yang lain.

### 3.5.2.4 Daya Pembeda Tes Penguasaan Konsep

Rumusan yang digunakan dalam mencari nilai daya pembeda pada instrumen tes penguasaan konsep sama persis dengan yang diterapkan pada instrumen tes

keterampilan berpikir kritis. Hasil analisis daya pembeda pada item soal tes keterampilan berpikir kritis dapat dilihat pada **Tabel 3.16** berikut ini:

**Tabel 3.16**  
Hasil Daya Pembeda Item Soal Tes Penguasaan Konsep

Nomor Soal	Daya Pembeda (DP)	Interpretasi
1	0,671	Baik
2	0,453	Baik
3	0,374	Cukup
4	0,402	Baik
5	0,403	Baik
6	0,445	Baik

Berdasarkan **Tabel 3.16** dapat dilihat bahwa hasil daya pembeda pada item soal untuk tes penguasaan konsep menunjukkan interpretasi cukup (pada soal nomor 3) dan masuk pada interpretasi baik (pada soal nomor 1, 2, 4, 5 dan 6).

### 3.6 Analisi Data

#### 3.6.1 Uji Hipotesis Tes Keterampilan Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep

Data tes keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep diperoleh dari hasil pengerjaan soal materi fluida statis pada tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) oleh siswa. Pada penelitian ini soal yang digunakan untuk tes keterampilan berpikir kritis berbentuk soal esai berjumlah 6 butir, sedangkan soal yang digunakan untuk tes penguasaan konsep berbentuk 6 butir soal pilihan ganda yang disertai dengan alasan jawaban siswa. Jawaban siswa pada setiap tes keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep dikoreksi oleh peneliti dengan berbantuan rubrik kriteria penilaian. Peneliti mengoreksi tes awal dan tes akhir berpedoman pada rubrik kriteria penilaian yang berbeda di setiap variabel tes sehingga memperoleh total skor dari setiap siswa.

Data dari hasil penilaian tes keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep yang diperoleh peneliti kemudian di-*input*, diolah dan dianalisis dengan berbantuan *software SPSS Statistics version 26*. Sebelum melakukan analisis uji hipotesis, syarat yang harus dipenuhi adalah menganalisis data dengan uji normalitas. Hasil dari uji normalitas membantu peneliti dalam menentukan uji statistik apa yang digunakan dalam proses uji hipotesis. Berdasarkan pertimbangan jumlah sampel yang cukup kecil (<50 sampel) dan sampel hanya pada satu kelas (tidak ada kelas pembanding), peneliti

menggunakan metode *Shapiro-Wilk* untuk melakukan uji normalitas pada data tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) di setiap variabel.

Uji normalitas akan memperlihatkan apakah data yang diperoleh peneliti memiliki distribusi normal atau tidak. Jika hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa data terdistribusi normal, maka selanjutnya peneliti melakukan uji hipotesis dengan menggunakan statistik parametrik yakni Uji T Berpasangan (*Paired Sampel T-Test*). Namun, apabila hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi normal, maka peneliti melakukan uji hipotesis dengan menggunakan statistik nonparametrik yakni *Uji Wilcoxon Signed Rank Test*. Analisis berupa uji hipotesis ini dilakukan untuk menentukan ada atau tidaknya perbedaan keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep pada siswa setelah mengikuti proses pembelajaran materi fluida statis dengan penerapan model pembelajaran IBL-STEM.

### 3.6.2 Peningkatan Pada Tes Keterampilan Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep

Peningkatan pada tes keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep juga diperoleh dari hasil pengerjaan soal materi fluida statis pada tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) oleh siswa. Hasil tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) yang diolah dan dianalisis dengan rumusan N-gain (normalized gain). Pengolahan data dengan mencari nilai N-Gain dapat memperlihatkan peningkatan pada tes keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep sebelum dan setelah proses pembelajaran dengan penerapan model IBL-STEM pada materi fluida statis. Besarnya peningkatan setelah penerapan model pembelajaran IBL-STEM dihitung dengan rumus N-gain sesuai dengan penelitian Hake (1999), sebagai berikut:

$$\text{Gain ternormalisasi } (g) = \frac{\text{skor posstet} - \text{skor petest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}} \dots \dots \dots (3.5)$$

Hasil dari perhitungan gain ternormalisasi (N gain) setiap variabel dapat diinterpretasikan seperti pada **Tabel 3.17** berikut ini (Frendik, 2017):

**Tabel 3.17**  
Interpretasi Gain Ternormalisasi

Nilai Gain Ter normalisasi	Interpretasi
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi penurunan

Nilai Gain Ter normalisasi	Interpretasi
$g = 0,00$	Tetap
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi

### 3.6.3 Analisis Keterlaksanaan Proses Pembelajaran

Pengambilan data keterlaksanaan proses pembelajaran dengan penerapan model IBL (*Inquiry Based Learning*) berintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dilakukan peneliti dengan bantuan observer. Observer mengamati jalannya proses pembelajaran dan mengisi angket dengan cara memberikan tanda ( $\surd$ ) pada kolom pilihan “ya” atau “tidak” disetiap pernyataan kegiatan yang telah disusun oleh peneliti. Pernyataan yang terdapat pada angket disusun peneliti merupakan kegiatan-kegiatan yang harus dilalui guru dan siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran.

Setiap proses pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru dan siswa akan diberikan skor 1. Jika pada proses pembelajaran ada kegiatan yang tidak terlaksana menurut observer maka bagian tersebut akan diberikan skor 0. Kemudian data skor diolah dalam bentuk persentase keterlaksanaan. Adapun langkah-langkah yang dilakukan peneliti untuk mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran antara lain sebagai berikut:

1. Menghitung jumlah kegiatan pada guru dan siswa yang telah terlaksana.
2. Menentukan jumlah seluruh kegiatan yang harus dilaksanakan pada guru dan siswa.
3. Mencari persentase keterlaksanaan kegiatan guru dan siswa dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\% KPP = \frac{R}{S} \times 100\% \dots \dots \dots (3.6)$$

Keterangan:

$\% KPP$  = Nilai persentase keterlaksanaan proses pembelajaran guru atau siswa

$R$  = Jumlah kegiatan yang terlaksana oleh guru atau siswa

$S$  = Jumlah kegiatan guru atau siswa yang diamati observer

Nilai dari persentase keterlaksanaan kegiatan guru dan siswa pada setiap pertemuan selanjutnya dikalkulasikan dan dibagi 3. Perhitungan ini dilakukan untuk mendapatkan persentase rata-rata pada setiap kegiatan antara guru dan siswa. Selanjutnya, peneliti menghitung rata-rata gabungan antara keterlaksanaan kegiatan guru dan siswa yang akan menghasilkan nilai persentase keterlaksanaan proses pembelajaran keseluruhan. Interpretasi keterlaksanaan proses pembelajaran pada penerapan model IBL-STEM secara keseluruhan dapat dilihat pada **Tabel 3.18** berikut ini (Riani, 2021):

**Tabel 3.18**  
Persentase Keterlaksanaan Proses Pembelajaran

<b>KPP Model IBL-STEM (%)</b>	<b>Interpretasi Keterlaksanaan</b>
<b>KPP = 0</b>	Tak satu kegiatan pun terlaksana
<b><math>0 \leq KPP &lt; 25</math></b>	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
<b><math>25 \leq KPP &lt; 50</math></b>	Hampir setengah kegiatan terlaksana
<b>KPP = 50</b>	Setengah kegiatan terlaksana
<b><math>50 \leq KPP &lt; 75</math></b>	Sebagian besar kegiatan terlaksana
<b><math>75 \leq KPP &lt; 100</math></b>	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
<b>KPP = 100</b>	Seluruh kegiatan terlaksana

#### **3.6.4 Analisis Hasil Tanggapan Siswa Terhadap Model Pembelajaran IBL Berintegrasi STEM.**

Lembar tanggapan siswa digunakan untuk melihat tanggapan siswa terhadap penggunaan model pembelajaran IBL-STEM pada materi fluida statis. Pada lembar tanggapan siswa disusun dengan beberapa pernyataan mengenai proses pembelajaran yang telah dilalui oleh siswa. Setiap pernyataan akan diberikan tanggapan yang terdiri dari sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Setiap skor tanggapan siswa mewakili bobot masing-masing adalah 4,3,2, dan 1. Data dari siswa yang telah dikumpulkan kemudian diolah menjadi bentuk persentase. Berikut ini rumusan yang dapat digunakan dalam mencari persentase tanggapan siswa terhadap model pembelajaran IBL-STEM:

$$I = \frac{X}{Y} \times 100 \% \dots \dots \dots (3.7)$$

Keterangan:

$X$  = Total siswa yang memilih tanggapan

$Y$  = Total seluruh siswa

$I$  = Persentase tanggapan siswa