

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Belajar merupakan kegiatan berproses dan merupakan unsur yang sangat fundamental dalam setiap jenjang pendidikan. Kegiatan belajar merupakan kegiatan yang paling pokok dan penting dalam keseluruhan proses pendidikan. Belajar juga merupakan proses atau usaha yang dilakukan setiap individu untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku baik dalam bentuk pengetahuan, keterampilan maupun sikap dan nilai yang positif sebagai pengalaman untuk mendapatkan sejumlah kesan dari bahan yang telah dipelajari.

Sains adalah mencari tahu tentang alam secara sistematis, bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep atau prinsip-prinsip tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Conant (dalam Usman, 2006: 1) mendefinisikan sains sebagai suatu deretan konsep serta skema konseptual yang berhubungan satu sama lain, dan tumbuh sebagai hasil eksperimentasi dan observasi, serta berguna untuk diamati dan dieksperimentasikan lebih lanjut. Berdasarkan pada definisi tersebut, karakteristik sains yang khas adalah sains ditempuh melalui berbagai proses penyelidikan secara berkelanjutan, yang berkontribusi dengan berbagai cara untuk membentuk sistem yang unik.

Belajar sains yang merupakan penggabungan dari suatu proses belajar dan proses sains adalah mempelajari bagaimana cara belajar, mempelajari keterampilan proses sains, mempelajari metode ilmiah, berkomunikasi ilmiah dan

bersikap ilmiah. Maka dari itu pembelajaran sains seyogyanya lebih menekankan pada proses, siswa aktif selama pembelajaran untuk membangun pengetahuannya melalui serangkaian kegiatan agar pembelajaran menjadi bermakna bagi siswa. Siswa dalam pembelajaran sains berperan seolah-olah sebagai ilmuwan, menggunakan metode ilmiah untuk mencari jawaban terhadap suatu permasalahan yang sedang dipelajari.

Fisika merupakan bagian dari sains yang dalam pembelajarannya menekankan pada proses penemuan, dimana contoh pembelajarannya adalah dengan kegiatan praktikum atau percobaan yang dapat menghasilkan: keterampilan proses, sikap ilmiah dan produk ilmiah. Pada umumnya, dalam pembelajaran fisika siswa pasif dalam mempelajari fisika, mereka tidak aktif bekerja ilmiah, bersikap ilmiah, dan tidak dapat menemukan sendiri produk ilmiah yang diharapkan. Oleh sebab itu, sudah selayaknya, jika pembelajaran fisika di sekolah atau madrasah dilaksanakan dengan metode pembelajaran latihan menemukan atau metode latihan penelitian.

Siswa selain pasif dalam mempelajari fisika, mereka juga jarang melakukan kegiatan praktikum, sehingga keterampilan-keterampilan dasar dalam melakukan kegiatan bereksperimen perlu mendapatkan perhatian. Salah satu keterampilan dasar yang perlu dikembangkan adalah keterampilan generik sains (*Generic skills*). Karena keterampilan generik sains merupakan keterampilan dasar yang harus dimiliki semua orang terutama untuk siswa yang akan melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika kelas VIII SMPN I Waluran menyatakan bahwa keterampilan-keterampilan ilmiah siswa masih tergolong rendah, dikarenakan siswa jarang sekali melakukan kegiatan praktikum. Kemudian dari hasil observasi pembelajaran fisika di sekolah tersebut, diperoleh informasi bahwa guru masih menggunakan model pembelajaran konvensional, sehingga dalam proses pembelajarannya masih berpusat pada guru.

Berdasarkan hasil kuisioner diperoleh fakta bahwa keterampilan generik sains siswa disekolah tersebut masih rendah. Hal tersebut menjadi suatu permasalahan yang harus dipecahkan dan menuntut guru agar berpikir kreatif dalam merencanakan pembelajaran fisika di sekolah agar keterampilan-keterampilan siswa dapat dilatihkan.

Di bawah ini merupakan hasil studi pendahuluan keterampilan generik sains siswa di SMPN I Waluran:

**Tabel 1.1**  
**Hasil Studi Pendahuluan Keterampilan Generik Sains Siswa di SMPN 1 Waluran**

<b>NO</b>	<b>Idikator Keterampilan generik sains</b>	<b>Persentase</b>
1	Menggunakan alat ukur sebagai alat bantu indera dalam mengamati percobaan atau gejala.	13,33 %
2	Mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan fisika atau fenomena alam.	20,00 %
3	Mencari perbedaan dan persamaan.	36,67 %
4	Memahami aturan-aturan.	23,33 %
5	Menarik kesimpulan dari suatu gejala berdasarkan aturan atau hukum-hukum terdahulu.	23,33 %

Berkaitan dengan hal di atas maka diperlukan suatu metode yang menekankan latihan penelitian. Latihan penelitian tersebut diartikan sebagai kerangka atau pedoman guru dalam merencanakan, melaksanakan, dan

mengevaluasi kegiatan pembelajaran yang bertujuan agar siswa dapat berlatih meneliti seperti para fisikawan yang dapat menghasilkan konsep, prinsip, teori, azas, dan hukum-hukum fisika yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari, teknologi, dan industri berdasarkan pada sikap ilmiah dan kerja ilmiah. Dengan demikian siswa dapat membudayakan kerja ilmiah dan sikap ilmiah untuk menemukan produk ilmiah yang dapat diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari, teknologi, dan industri serta dapat mengkomunikasikan kepada pihak lain dengan santun.

Metode yang sesuai untuk memecahkan permasalahan di atas adalah metode pembelajaran *Investigative Science Learning Environment* (ISLE). Siswa dalam metode ISLE diarahkan untuk memahami konsep, untuk kemampuan memecahkan masalah, dan yang terpenting agar mereka dapat menggunakan berbagai kemampuan ilmiah (Etkina dan Heuvalen, 2007: 8). ISLE mengembangkan keterampilan-keterampilan dalam proses keilmuan seperti pengamatan, pengukuran, perbandingan, penyusunan kerangka, peramalan, dan pembentukan kesimpulan. Salah satu kelebihan dari metode ISLE adalah dapat membantu siswa menguasai keterampilan-keterampilan ilmiah dasar.

Keterampilan-keterampilan proses yang dilatihkan dalam proses pembelajaran dengan menggunakan metode ISLE seperti mengajukan hipotesis dari masalah yang dihadapi, merancang dan melakukan penyelidikan melalui percobaan untuk memperoleh data yang dapat diinterpretasi, diolah dan dianalisis oleh siswa serta memberi pengalaman pada siswa agar dapat berkomunikasi baik secara lisan atau tulisan untuk menyampaikan hasil temuannya serta untuk mengembangkan keterampilan dasar (keterampilan generik sains), mengamati

atau mengukur keterampilan proses lainnya seperti mencatat, membuat tabel, membuat grafik, menganalisis data, menarik kesimpulan, berkomunikasi, dan bekerjasama dalam tim (kelompok). Brotosiswoyo (Taufiq & Wiyono, 2009) mengemukakan bahwa, keterampilan generik sains yang didapat dari proses pembelajaran dimulai dengan pengamatan tentang gejala alam (1) pengamatan (langsung maupun tak langsung), (2) kesadaran akan skala besaran (*sense of scale*), (3) bahasa simbolik, (4) kerangka logika taat azas (*logical self-consistency*), (5) inferensi logika, (6) hukum sebab akibat (*causality*), (7) pemodelan matematik, dan (8) membangun konsep.

Peran keterampilan generik sains dalam pelaksanaan praktikum fisika sangat penting dalam rangka mendukung pembelajaran dan memberikan penekanan pada aspek proses dan produk sains. Hal ini didasarkan pada tujuan pembelajaran fisika sebagai proses yaitu meningkatkan kemampuan berpikir siswa, sehingga siswa tidak hanya mampu dan terampil dalam aspek psikomotorik saja, melainkan juga mampu berpikir sistematis, objektif, dan kreatif dalam segala hal. Untuk memberikan penekanan lebih besar pada aspek proses, siswa perlu diberikan keterampilan seperti mengamati, menggolongkan, mengukur, berkomunikasi, menafsirkan data, dan bereksperimen secara bertahap sesuai dengan tingkat kemampuan berpikir siswa.

Berdasarkan penelitian Mendez (2013:3) menyimpulkan bahwa suatu tes berpikir logis atau *Test of Logical Thinking* (TOLT) yang disajikan dengan mengikuti metode ISLE dapat meningkatkan keterampilan penalaran abstrak. Etnika dan Heuvelen (2007:1) dalam jurnalnya memaparkan bahwa ISLE sebagai suatu metode pembelajaran interaktif dapat membantu proses belajar fisika siswa

dengan cara melibatkan siswa tersebut dalam proses yang mencerminkan kegiatan fisikawan ketika mereka membangun dan menerapkan pengetahuan.

Demaree (2010:1) dalam penelitiannya, mengungkapkan bahwa pendekatan ISLE dapat membantu menekankan hubungan yang kuat antara proses atau kegiatan belajar dengan tujuan pembelajaran yaitu mempersiapkan siswa berpikir seperti halnya para fisikawan berpikir. Etnika (2010:1) juga memaparkan dalam workshopnya di Rutgers University, bahwa ISLE mencerminkan praktek-praktek belajar secara ilmiah dan membantu siswa memahami “bagaimana mereka tahu apa yang mereka ketahui” dan menggunakan bahasa ilmu untuk memperoleh dan mengkomunikasikan pemahaman mereka, serta berlatih menjadi seorang ilmuwan ketika menghadapi masalah baru. Suhesti (2012:1) mengungkapkan dalam hasil penelitiannya bahwa metode pembelajaran ISLE dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa yang signifikan pada materi listrik dinamis.

Dari berbagai penelitian di atas, menunjukkan bahwa ISLE dapat meningkatkan keterampilan-keterampilan dalam proses pembelajaran sains, terutama keterampilan dasar (*generik skills*) siswa pada materi-materi dalam pembelajaran fisika. Apakah metode ISLE juga dapat meningkatkan keterampilan generik sains siswa pada materi tekanan?. Untuk dapat menjawab pertanyaan tersebut, peneliti akan mencoba menerapkan metode ISLE tersebut pada materi tekanan.

Materi tekanan adalah materi yang akan dipilih dalam penelitian ini karena rata-rata hasil uji tes keterampilan generik sains siswa pada materi tekanan masih tergolong rendah. Selain alasan tersebut, materi tekanan termasuk salah satu materi yang dalam pembelajarannya memerlukan kegiatan percobaan/praktikum. Dalam kegiatan praktikum inilah keterampilan generik sains siswa dapat

dilatihkan. Jika dalam kegiatan pembelajarannya materi ini hanya disampaikan berupa transfer pengetahuan saja tanpa praktikum, maka siswa akan kesulitan untuk memahami konsep tersebut. Metode ISLE sendiri melatih siswa untuk mengembangkan keterampilan ilmiah mereka dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu penelitian pada materi tekanan dianggap penting untuk dilakukan.

Berdasarkan permasalahan di atas untuk dapat mengetahui bagaimana peningkatan keterampilan generik sains siswa setelah penerapan metode pembelajaran ISLE maka penelitian ***“Penerapan Metode Pembelajaran Investigative Science Learning Environment (ISLE) untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Siswa SMPN 1 Waluran pada Materi Tekanan”*** perlu untuk dilaksanakan.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, maka masalah yang akan diteliti dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah keterlaksanaan pembelajaran fisika di kelas VIII-2 SMPN I Waluran pada materi tekanan dengan menggunakan metode pembelajaran ISLE?
2. Apakah terdapat peningkatan keterampilan generik sains siswa di kelas VIII-2 SMPN I Waluran setelah diterapkan metode pembelajaran ISLE pada materi tekanan?

### **C. Batasan Masalah**

Untuk lebih mengarahkan penelitian ini, masalah yang diteliti dibatasi pada hal-hal berikut ini:

1. Aspek keterampilan generik sains yang diteliti dalam penelitian ini adalah pengamatan tidak langsung, bahasa simbolik dan konsistensi logis yang diteliti pada siswa kelas VIII-2 SMPN 1 Waluran.
2. Penerapan metode pembelajaran ISLE dilakukan pada materi tekanan dengan pokok bahasan tekanan pada zat padat, tekanan hidrostatik, hukum Pascal dan hukum Archimedes.

### **D. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan sebelumnya, maka tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui:

1. Keterlaksanaan pembelajaran fisika di kelas VIII-2 SMPN I Waluran pada materi tekanan dengan menggunakan metode pembelajaran ISLE.
2. Peningkatan keterampilan generik sains siswa di kelas VIII-2 SMPN I Waluran setelah diterapkan metode pembelajaran ISLE pada materi tekanan.

### **E. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bukti empiris tentang potensi metode pembelajaran ISLE dalam meningkatkan keterampilan generik sains siswa dan memperkaya hasil-hasil penelitian bidang kajian sejenis yang nantinya dapat digunakan oleh berbagai pihak yang terkait atau yang berkepentingan dengan hasil-hasil penelitian ini, antara lain:



1. Bagi siswa, menarik minat dan motivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran fisika karena penyajian bahan ajarnya lebih banyak siswa yang berperan (*student center*), dan memberikan suasana baru metode pembelajaran yang memungkinkan tiap siswa berkesempatan untuk meningkatkan keterampilan generik sains siswa.
2. Bagi guru, menambah variasi dalam memilih metode pembelajaran yang menarik, dan meningkatkan motivasi untuk selalu aktif dalam proses pembelajaran fisika yang berpusat pada siswa dalam rangka meningkatkan keterampilan generik sains siswa.
3. Bagi lembaga, dapat memberikan informasi sebagai upaya untuk meningkatkan mutu proses pendidikan.
4. Bagi peneliti, penelitian ini dapat memberikan gambaran tentang metode pembelajaran ISLE dalam meningkatkan keterampilan generik sains siswa.

#### **F. Definisi Operasional**

Supaya menghindari adanya salah pemaknaan dari setiap istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka secara operasional istilah-istilah itu didefinisikan sebagai berikut:

1. Metode pembelajaran ISLE merupakan metode pembelajaran interaktif dengan menggunakan alat laboratorium mengenai tekanan yang menitikberatkan pada enam tahapan proses yaitu: (1) melakukan pengamatan eksperimen pada materi tekanan, mengumpulkan data tentang alat dan bahan yang akan digunakan dalam praktikum tekanan, menganalisis eksperimen atau praktikum tekanan, (2) memberi penjelasan bahwa luas permukaan yang terkena gaya berpengaruh terhadap tekanan, (3) membuat asumsi (pengiraan), Semakin sempit/kecil luas bidang sentuh sebuah benda maka tekanan yang

diberikan akan semakin besar, semakin besar luas bidang sentuh sebuah benda maka tekanan yang diberikan akan semakin kecil, (4) menguji eksperimen: membandingkan hasil dengan prediksi berdasarkan keterangan pada praktikum tekanan, (5) melakukan pengujian eksperimen lanjutan jika hipotesis tidak sesuai dengan hasil pengujian eksperimen (6) mengaplikasikan secara praktis dari praktikum tekanan. Keterlaksanaan guru dan siswa dalam pembelajaran menggunakan metode ISLE diamati oleh observer dengan menggunakan lembar observasi.

2. Keterampilan generik sains adalah keterampilan yang digunakan untuk menerapkan pengetahuan, dengan indikator yaitu (1) menggunakan alat ukur sebagai alat bantu indera dalam mengamati percobaan atau gejala alam, (2) mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan atau fenomena alam, (3) mencari perbedaan dan persamaan, (4) memahami simbol, lambang dan istilah, (5) menggunakan aturan matematis untuk memecahkan masalah atau fenomena gejala alam, (6) memahami aturan-aturan, (7) menjelaskan masalah berdasarkan aturan, (8) menarik kesimpulan dari suatu gejala berdasarkan aturan/hukum-hukum terdahulu. Indikator-indikator tersebut dapat di ukur dengan menggunakan tes keterampilan generik sains berbentuk tes tertulis pilihan ganda sebanyak 8 butir soal.
3. Materi tekanan yang dimaksud disini adalah menjelaskan pengertian tekanan dan kaitan antara luas permukaan benda dengan tekanan. Menjelaskan sifat-sifat tekanan dalam zat cair, menyebutkan bunyi hukum Pascal dan hukum Archimedes serta penerapannya dalam kehidupan. Materi tekanan ini terdapat

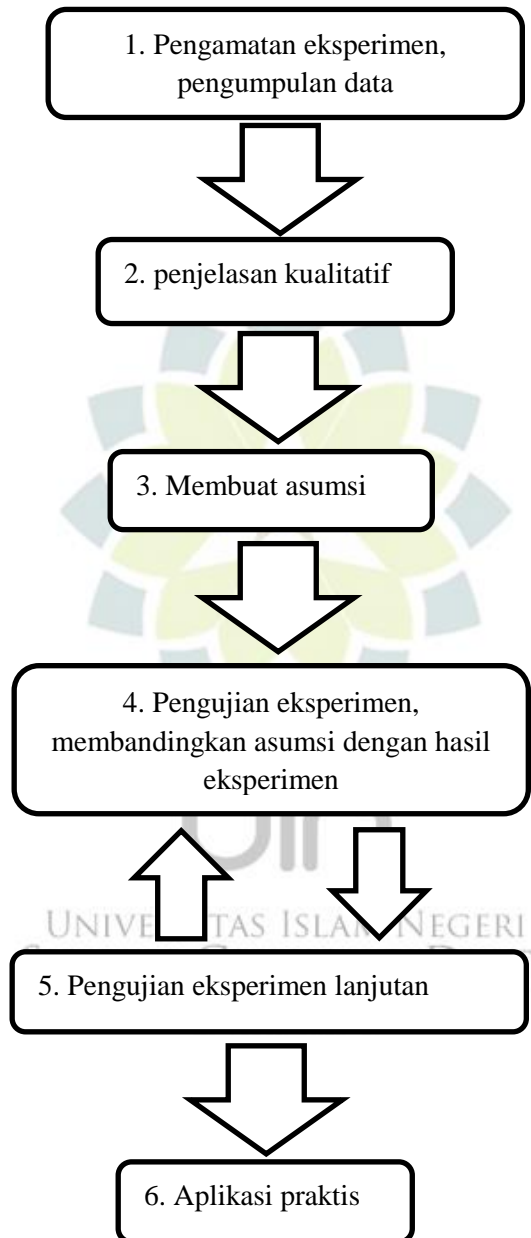
pada Kurikulum SMPN 1 Waluran kelas VIII dengan Standar Kompetensi ke-5 yaitu memahami peranan usaha, gaya, dan energi dalam kehidupan sehari-hari, dan Kompetensi Dasar ke-5.5 yaitu menyelidiki tekanan pada zat padat, cair dan gas serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

### **G. Kerangka Berpikir**

Pembelajaran sains termasuk di dalamnya pembelajaran fisika, selain bertujuan membangun pengetahuan, belajar sains pada dasarnya harus melibatkan kegiatan aktif siswa yang berupaya membangun kemampuan atau keterampilan dasar bekerja ilmiah. Akan tetapi, fakta di lapangan berdasarkan hasil observasi di SMPN I Waluran membuktikan bahwa tingkat keterampilan generik sains siswa sangat rendah. Kondisi tersebut berpengaruh pada kualitas pembelajaran fisika di sekolah tersebut. Berdasarkan hasil studi pendahuluan nilai rata-rata indikator keterampilan generik sains sebesar 23,33 %. Peneliti mencoba menggunakan sebuah metode yang dapat mengatasi masalah tersebut. Salah satu metode interaktif belajar yang dapat melatih keterampilan generik sains siswa adalah metode (*Investigative Science Learning Environment*) ISLE.

Metode ISLE merupakan salah satu metode pembelajaran fisika interaktif yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengetahui dan mempraktikkan pengetahuan sebagaimana para fisikawan membangun dan menerapkan pengetahuan fisika. Metode ISLE juga berusaha membuat siswa memperoleh keterampilan yang diperlukan untuk berpikir ilmiah tentang fenomena fisik dunia nyata.

Berikut ini merupakan gambar siklus atau urutan proses pembelajaran ISLE menurut Etkina (2007: 6)



**Gambar 1.1 Siklus ISLE**

Siklus di atas menggambarkan sistem pembelajaran ISLE yang mencerminkan kegiatan atau proses yang para ilmuwan gunakan untuk membangun

pengetahuan. Langkah pertama siswa memulai dengan konsepnya masing-masing dengan menganalisa pola-pola dalam data eksperimen untuk membangun keterangan-keterangan yang mungkin atau suatu hubungan matematis. Langkah kedua mereka belajar mewakili ide-ide mereka dalam berbagai cara, seperti menggunakan diagram, grafik dan lain-lain. Langkah selanjutnya, siswa membuat suatu prediksi yang mereka bangun sendiri dan dengan menggunakan kemampuannya, prediksi tersebut dibandingkan dengan hasil eksperimen. Siswa akan memperbaiki ide-ide mereka jika hasil eksperimen tidak sesuai dengan prediksi. Tahap selanjutnya adalah siswa mengaplikasikan ide-ide tersebut untuk memecahkan masalah-masalah dalam kehidupan. (Etkina, 2004: 2)

ISLE menitikberatkan pada proses pembelajaran yang melibatkan siswa (*student center*), dimana keterampilan ilmiah siswa dibangun yaitu untuk: (1) mengamati fenomena dan mencari pola (2) membangun keterangan untuk pola (3) menggunakan keterangan untuk membuat prediksi tentang hasil dari tes eksperimen (4) memutuskan jika hasil dari eksperimen konsisten/sesuai dengan prediksi (5) menulis ulang keterangan hasil eksperimen jika diperlukan (Etkina, 2007: 6). Kegiatan-kegiatan tersebut dapat melatih keterampilan-keterampilan dasar (*generic skill*) siswa.

Beberapa ahli menyatakan pengertian keterampilan generik seperti, Kamsah (2004), keterampilan generik merupakan keterampilan *employability* yang digunakan untuk menerapkan pengetahuan. Keterampilan ini bukan keterampilan bidang pekerjaan tertentu, namun keterampilan yang melintasi semua bidang pekerjaan pada arah horizontal dan melintasi segala tingkatan mulai

dari tingkat pemula hingga manajer eksekutif. Pada dasarnya, keterampilan generik sains adalah cara berpikir dan berbuat dalam mempelajari berbagai konsep sains dan menyelesaikan masalah.

Tabel di bawah ini memperlihatkan keterampilan generik beserta indikatornya, menurut Brotosiswoyo (2000), seperti yang dirumuskan dalam Sudarmin (2007) ditunjukkan dalam Tabel 1.2 di bawah ini.

**Tabel 1.2**  
**Indikator Keterampilan Generik Sains**

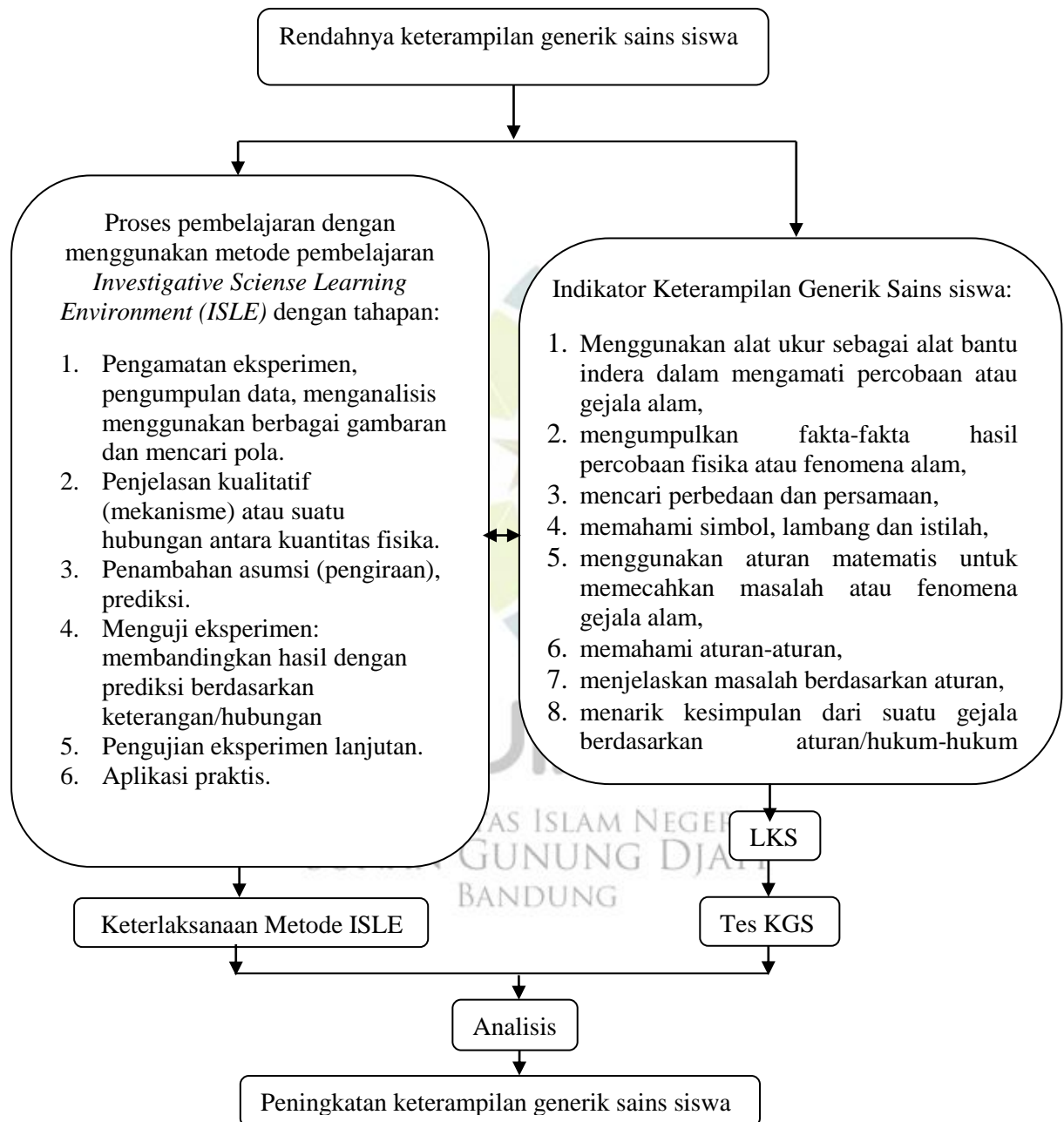
No	Keterampilan generik sains	Indikator
1	Pengamatan langsung	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggunakan sebanyak mungkin indera dalam mengamati percobaan/fenomena alam</li> <li>2. Mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan atau fenomena alam</li> <li>3. Mencari perbedaan dan persamaan</li> </ol>
2	Pengamatan tidak langsung	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggunakan alat ukur sebagai alat bantu indera dalam mengamati percobaan/gejala alam</li> <li>2. Mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan fisika atau fenomena alam</li> <li>3. Mencari perbedaan dan persamaan</li> </ol>
3	Kesadaran tentang skala	Menyadari obyek-obyek alam dan kepekaan yang tinggi terhadap skala numerik sebagai besaran/ukuran skala mikroskopis ataupun makroskopis
4	Bahasa simbolik	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memahami simbol, lambang, dan istilah</li> <li>2. Memahami makna kuantitatif satuan dan besaran dari persamaan</li> <li>3. Menggunakan aturan matematis untuk memecahkan masalah/fenomena gejala alam</li> <li>4. Membaca suatu grafik/diagram, tabel, serta tanda matematis</li> </ol>
5	Kerangka logika ( <i>logical frame</i> )	Mencari hubungan logis antara dua aturan
6	Konsistensi logis	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memahami aturan-aturan</li> <li>2. Berargumentasi berdasarkan aturan</li> <li>3. Menjelaskan masalah berdasarkan aturan</li> <li>4. Menarik kesimpulan dari suatu gejala berdasarkan aturan/hukum-hukum terdahulu</li> </ol>

No	Keterampilan generik sains	Indikator
7	Hukum sebab akibat	1. Menyatakan hubungan antar dua variabel atau lebih dalam suatu gejala alam tertentu 2. Memperkirakan penyebab gejala alam
8	Pemodelan matematika	1. Mengungkapkan fenomena/masalah dalam bentuk sketsa gambar/grafik 2. Mengungkap fenomena dalam bentuk rumusan 3. Mengajukan alternatif penyelesaian masalah
9	Membangun konsep	Menambah konsep baru
10	Abstraksi	1. Menggambarkan atau menganalogikan konsep atau peristiwa yang abstrak ke dalam bentuk kehidupan nyata sehari-hari 2. Membuat visual animasi-animasi dari peristiwa mikroskopik yang bersifat abstrak

Indikator keterampilan generik sains yang dianggap sesuai dengan metode ISLE adalah (1) menggunakan alat ukur sebagai alat bantu indera dalam mengamati percobaan atau gejala alam, (2) mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan fisika atau fenomena alam, (3) mencari perbedaan dan persamaan, (4) memahami simbol, lambang dan istilah, (5) menggunakan aturan matematis untuk memecahkan masalah atau fenomena gejala alam, (6) memahami aturan-aturan, (7) menjelaskan masalah berdasarkan aturan, (8) menarik kesimpulan dari suatu gejala berdasarkan aturan/hukum-hukum terdahulu.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi tekanan, dengan sub pokok bahasan menjelaskan pengertian tekanan dan kaitan antara luas permukaan benda dengan tekanan. Menjelaskan sifat-sifat tekanan dalam zat cair, menyebutkan bunyi hukum Pascal dan hukum Archimedes serta penerapannya dalam kehidupan.

Kerangka pemikiran dapat dituangkan dalam bentuk skema penulisan berikut:



**Gambar 1. 2 Kerangka Berpikir**

## H. Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah:



$H_0$  = Tidak terdapat peningkatan keterampilan generik sains siswa di kelas VIII-2 SMPN I Waluran yang signifikan dengan menerapkan metode pembelajaran ISLE pada materi tekanan.

$H_a$  = Terdapat peningkatan keterampilan generik sains siswa di kelas VIII-2 SMPN I Waluran yang signifikan dengan menerapkan metode pembelajaran ISLE pada materi tekanan.

## I. Metodologi Penelitian

Langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian ini adalah:

### 1. Menentukan jenis data

Jenis data yang akan diambil dalam penelitian ini adalah data kuantitatif dan kualitatif.

- a. Data kuantitatif berupa data persentase keterlaksanaan metode ISLE yang diperoleh dari lembar observasi, data keterampilan generik sains siswa yang diperoleh dari pengisian LKS, *pretest*, *posttest* dan *n-gain*.
- b. Data kualitatif berupa data deskripsi/komentar keterlaksanaan guru dan siswa pada setiap tahapan metode pembelajaran ISLE yang diperoleh dari format lembar observasi.

### 2. Lokasi penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di SMPN 1 Waluran. Alasan pemilihan lokasi ini adalah karena sangat kurangnya keterampilan generik sains siswa dilaksanakan dalam pembelajaran sains, selain itu sekolah ini belum pernah menerapkan

metode pembelajaran ISLE dalam pembelajaran sains berdasarkan hasil studi pendahuluan dan wawancara dengan siswa dan guru mata pelajaran fisika.

### 3. Populasi dan sampel

Populasi yang dipilih yaitu seluruh kelas VIII di SMPN 1 Waluran yang terdiri dari enam kelas. Populasi terdiri atas kelompok-kelompok individu atau *cluster* yang homogen, maka teknik penarikan sampelnya menggunakan *simple random sampling* (sugiyono, 2009:74) yakni satu kelas yang dijadikan sampel melalui pengundian enam kelas yang ada. Kelas yang terpilih menjadi sampel adalah kelas VIII-2 dengan jumlah siswa 30 orang.

### 4. Metode dan desain penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *pre-eksperiment*, yaitu penelitian yang dilaksanakan pada satu kelompok siswa (kelompok eksperimen) tanpa adanya kelompok pembanding (kontrol). Dalam metode *pre-eksperiment* ini, keberhasilan atau keefektifan metode pembelajaran yang diujikan dapat dilihat dari hasil yang diperoleh siswa setelah pengisian LKS dan tes keterampilan generik sains (KGS) berupa tes pilihan ganda.

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one-group pretest-posttest design*. Representasi desain *one-group pretest-posttest* diperlihatkan pada tabel di bawah ini:

**Tabel 1.3**  
**Desain Penelitian**

<i>Pretest</i>	<b>Perlakuan</b>	<i>Posttest</i>
<b>O<sub>1</sub></b>	<b>X</b>	<b>O<sub>2</sub></b>

(Sugiono, 2013: 111)

Keterangan :

$O_1$  : *pretest*

$X$  : *treatment*, yaitu implementasi metode pembelajaran ISLE

$O_2$  : *posttest*

Sampel dalam penelitian ini akan diberi perlakuan berupa metode pembelajaran ISLE sebanyak tiga kali. Sampel akan diberi *pretest* untuk mengetahui kemampuan dan pengetahuan awal siswa, kemudian dilanjutkan dengan pemberian perlakuan yaitu berupa penerapan metode pembelajaran ISLE dan pengisian LKS serta terakhir diberi *posttest* dengan menggunakan instrument yang sama seperti pada *pretest*. Instrumen yang digunakan sebagai *pretest* dan *posttest* dalam penelitian ini merupakan instrumen untuk mengukur keterampilan generik sains yang telah *dijudgement* dan diujicobakan terlebih dahulu.

#### 5. Prosedur penelitian

Proses yang ditempuh dalam penelitian ini adalah:

##### a. Tahap perencanaan

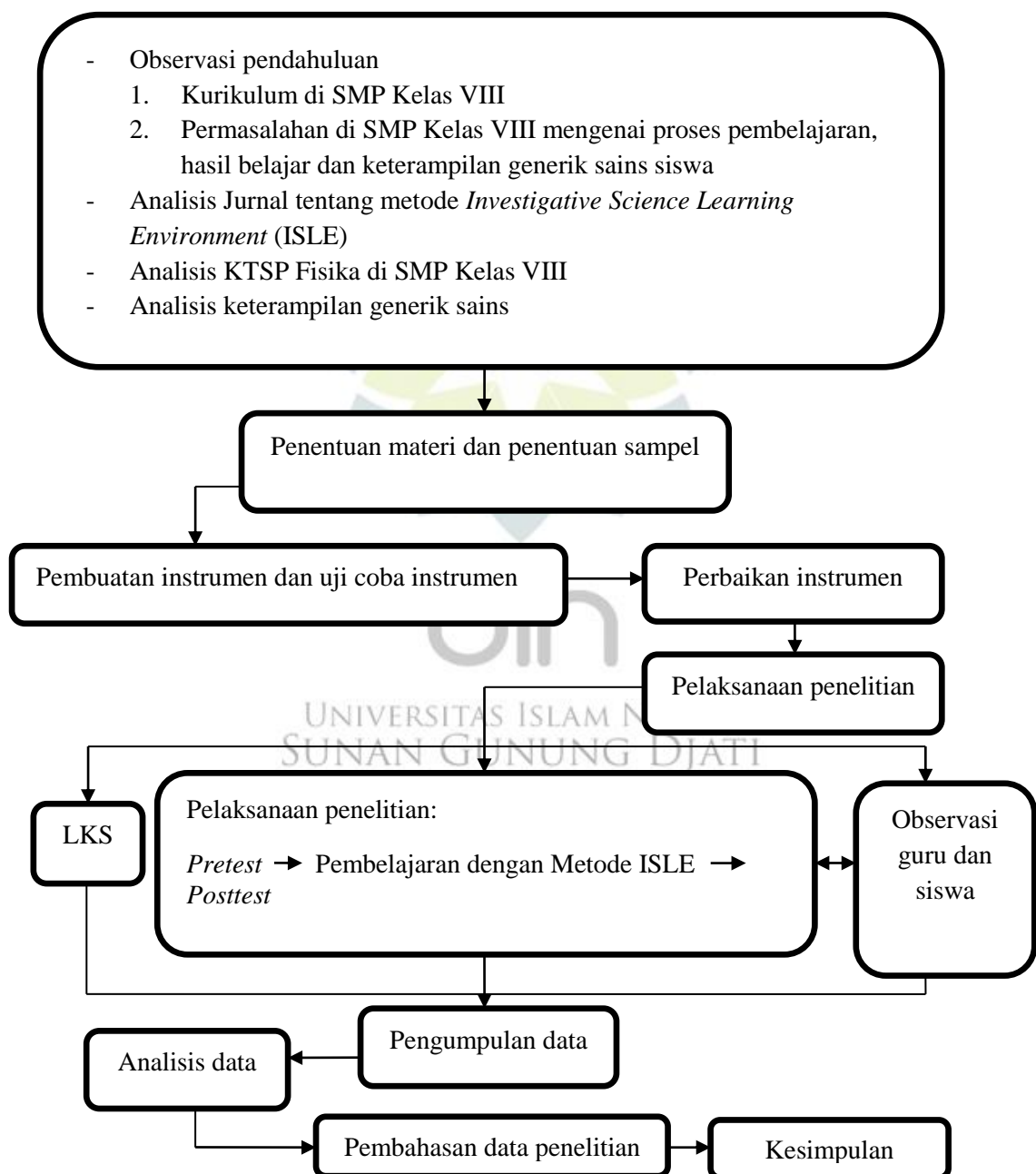
- 1) Studi pendahuluan, untuk mengetahui metode pembelajaran di sekolah dan keadaan siswa pada saat proses pembelajaran
- 2) Studi literatur, untuk memperoleh teori yang akurat dan inovatif mengenai bentuk pembelajaran yang hendak diterapkan
- 3) Telaah kurikulum, untuk mengetahui kompetensi dasar yang hendak dicapai agar metode pembelajaran dan pendekatan belajar yang diterapkan dapat memperoleh hasil akhir sesuai dengan kompetensi dasar yang dijabarkan dalam kurikulum
- 4) Menentukan sampel yang akan dijadikan sebagai kelas *eksperiment* . Pemilihan sampel dilakukan dengan cara *simple random sampling*

- 5) Pembuatan rencana pembelajaran dan skenario pembelajaran sesuai dengan metode pembelajaran yang diujikan untuk setiap pembelajaran
- 6) Menyediakan alat dan bahan yang akan digunakan
- 7) Pembuatan perangkat tes
- 8) Membuat pedoman observasi, mengisi lembar observasi keterlaksanaan metode ISLE
- 9) Pelatihan observer untuk mengisi lembar observasi keterlaksanaan metode
- 10) Membuat jadwal kegiatan pembelajaran
  - b. Tahap pelaksanaan
    - 1) Melakukan uji coba instrumen
    - 2) Melakukan analisis terhadap ujicoba instrumen, berupa validitas, realibilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran
    - 3) Melakukan *pretest*
    - 4) Melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran ISLE pada materi tekanan
    - 5) Mengobservasi keterlaksanaan metode pembelajaran ISLE selama berlangsungnya proses pembelajaran oleh observer
    - 6) Menganalisis lembar observasi apakah telah sesuai dengan RPP dan metode ISLE
    - 7) Melaksanakan tes pengisian LKS
    - 8) Melaksanakan *posttest*
      - c. Tahap penutup
        - 1) Mengolah data hasil penelitian

2) Membahas dan menganalisis data hasil penelitian

3) Membuat kesimpulan

Prosedur penelitian di atas dapat di tuangkan dalam bentuk skema penulisan sebagai berikut:



**Gambar 1.3**  
**Alur Prosedur Penelitian**

## 6. Instrumen penelitian

Pengambilan data dalam penelitian ini, menggunakan instrumen berupa:

### a. Lembar observasi

Lembar observasi digunakan untuk mengamati keterlaksanaan setiap tahapan metode pembelajaran ISLE. Lembar observasi ini bertujuan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran ISLE. Adapun indikator keterlaksanaan metode pembelajaran oleh guru dan siswa meliputi urutan pada metode ISLE, yaitu: (1) pengamatan eksperimen, pengumpulan data, menganalisis menggunakan berbagai gambaran dan mencari pola, (2) penjelasan kualitatif (mekanisme) atau suatu hubungan antara kuantitas fisika, (3) penambahan asumsi (pengiraan), prediksi, (4) menguji eksperimen: membandingkan hasil dengan prediksi berdasarkan keterangan/hubungan, (5) pengujian eksperimen lanjutan dan (6) aplikasi praktis.

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran yang digunakan berupa pernyataan berbentuk daftar *checklist* dan kolom komentar. Lembar observasi tersebut diharapkan dapat menilai keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran *Investigative Science Learning Environment* (ISLE).

### b. Tes keterampilan generik sains

Tes yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk tes pilihan ganda sebanyak 8 soal. Tes ini digunakan untuk mengukur keterampilan generik sains siswa berdasarkan indikator yang terdapat dalam keterampilan generik sains. Indikator-indikator yang digunakan untuk mengukur keterampilan generik sains

meliputi: (1) menggunakan alat ukur sebagai alat bantu indera dalam mengamati percobaan atau gejala alam, (2) mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan fisika atau fenomena alam, (3) mencari perbedaan dan persamaan, (4) memahami simbol, lambang dan istilah, (5) menggunakan aturan matematis untuk memecahkan masalah atau fenomena gejala alam, (6) memahami aturan-aturan, (7) menjelaskan masalah berdasarkan aturan, (8) menarik kesimpulan dari suatu gejala berdasarkan aturan/hukum-hukum terdahulu.

Materi yang diberikan dalam tes keterampilan generik sains adalah materi tekanan. Skor yang diberikan dalam *multiple choise* atau pilihan ganda berupa benar-salah, dengan skor untuk jawaban yang benar adalah 1 (satu) dan salah adalah 0 (nol) (Sudjana, 2009: 54).

c. Instrumen pendukung

Selain menggunakan tes pilihan ganda, untuk mengukur keterampilan generik sains siswa juga menggunakan tes pengisian LKS. Tes pengisian LKS ini merupakan tes tahapan proses keterampilan generik sains yang harus dilakukan oleh siswa pada saat pembelajaran. Tes pengisian LKS berbentuk tes uraian sebanyak tiga soal tahapan proses. Tiga soal ini mewakili indikator keterampilan generik sains yang dinilai. Materi yang akan diteskan di LKS adalah materi tekanan, yang dilaksanakan sebanyak tiga kali pertemuan. Pemberian skor didasarkan atas ketepatan, kelengkapan dan kesempurnaan dalam mengisi tahapan proses keterampilan generik sains yang dilaksanakan. Skor yang diberikan untuk setiap soal mempunyai rentang 4-0. Pemberian skor didasarkan atas ketepatan, kelengkapan dan kesempurnaan dalam menjawab pertanyaan, yaitu 4 apabila siswa menjawab pertanyaan dengan sangat tepat dan lengkap, skor 3 bila siswa

menjawab tepat tapi kurang lengkap, 2 bila siswa menjawab benar tapi kurang tepat dan 1 bila siswa menjawab salah. Bagi siswa yang tidak menjawab sama sekali atau lembar jawabannya kosong, jelas diberikan angka 0.

## 7. Analisis instrumen

### a. Analisis lembar observasi

Lembar observasi keterlaksanaan metode diserahkan terlebih dahulu kepada ahli dibidangnya untuk di uji kelayakannya yang meliputi materi, konstruksi, bahasa/budaya, instrumen terkait dan kecocokan dengan RPP dan metode pembelajaran yang akan diterapkan. Uji kelayakan ini berupa *judgment* kepada dosen ahli untuk mengetahui ketepatan penggunaannya dalam penelitian. Setelah dinyatakan layak digunakan, maka lembar observasi itu dapat digunakan oleh *observer*. Lembar observasi ini diberikan kepada *observer* setiap kali pertemuan, sebelum proses pembelajaran dilaksanakan. Lembar observasi disini terdiri dari lembar observasi keterlaksanaan metode pembelajaran ISLE oleh guru dan siswa yang diintegrasikan. Lembar observasi terdiri dari aspek yang akan diamati selama proses pembelajaran berlangsung. Lembar observasi aktivitas siswa digunakan untuk mengukur KGS siswa.

### b. Analisis keterampilan generik sains

#### 1) Analisis kualitatif

Analisis butir soal secara kualitatif dilaksanakan berdasarkan kaidah penulisan soal (aspek: materi, konstruksi dan bahasa/budaya). Aspek yang diperhatikan di dalam penelaahan secara kualitatif ini adalah setiap soal ditelaah dari segi materi, konstruksi, bahasa/budaya, dan kunci jawaban/pedoman penskorannya. Dalam telaah butir soal, diperlukan bahan-bahan penunjang



seperti: (1) kisi-kisi tes, (2) kurikulum yang digunakan, (3) buku sumber, dan (4) Kamus Besar Bahasa Indonesia.

## 2) Analisis kuantitatif

Analisis ini berlaku pada instrumen tes keterampilan sains siswa yang berbentuk pilihan ganda mengenai materi tekanan yang berjumlah delapan soal.

Adapun analisisnya meliputi:

### (a) Validitas instrumen

Validitas soal dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

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

(Arikunto, 2011: 72)

Keterangan:

- $r_{xy}$  = koefisien korelasi antara variabel x dan y
- $X$  = skor tiap soal
- $Y$  = skor total
- $N$  = banyak siswa

Nilai  $r_{xy}$  yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan validitas butir soal dengan menggunakan kriteria pada tabel berikut:

**Tabel 1.4**  
**Interpretasi Validitas**

Koefisien korelasi	Kriteria validitas
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi

(Arikunto, 2011: 75)

Setelah diuji coba dan dianalisis maka validitas hasil uji coba dari delapan soal tipe A terdapat tiga soal dengan kategori tinggi, empat soal dengan kategori

cukup dan satu soal dengan kategori rendah. Soal tipe B terdiri dari delapan soal, hasil analisisnya dua soal terkategori tinggi, lima soal terkategori cukup dan satu soal terkategori rendah.

(b) Reliabilitas instrumen

Reliabilitas instrumen uji coba soal dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$r_{11} = \frac{2r_{1/2}^{1/2}}{(1+r_{1/2}^{1/2})} \quad (\text{Arikunto, 2011: 93})$$

Keterangan:

$r_{11}$  = reliabilitas instrumen

$r_{1/2}^{1/2}$  =  $r_{xy}$  yang disebut sebagai indeks korelasi antara dua belahan instrumen

Sedangkan untuk mencari  $r_{1/2}^{1/2}$  digunakan rumus korelasi produk moment kasar:

$$r_{1/2}^{1/2} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{(N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2) - (N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2)}} \quad (\text{Arikunto, 2011: 72})$$

Keterangan:

$r_{1/2}^{1/2}$  = korelasi reliabilitas yang telah disesuaikan

$\Sigma X$  = jumlah skor ganjil

$\Sigma Y$  = jumlah skor genap

$\Sigma XY$  = jumlah hasil kali skor ganjil genap

$N$  = jumlah tes

**Tabel 1.5**  
**Interpretasi Reliabilitas**

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
$0,00 \leq r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 \leq r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,60 \leq r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 \leq r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi

(Jihad & Haris, 2009: 181)

Setelah diuji coba dan dianalisis hasil uji coba soal didapatkan reliabilitas sebesar 0,67 dengan kategori tinggi untuk soal tipe A dan sebesar 0,47 dengan kategori sedang untuk soal tipe B.

(c) Analisis tingkat kesukaran butir soal

Analisis tingkat kesukaran butir soal dapat dihitung dengan rumus:

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

(Arikunto, 2011: 208)

Keterangan :

$P$  = indeks kesukaran

$B$  = banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

$JS$  = jumlah seluruh peserta tes

**Tabel 1.6**  
**Kategori Tingkat Kesukaran**

<b>Indeks kesukaran</b>	<b>Interpretasi</b>
$P < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	Mudah

(Arikunto, 2011: 210)

Setelah diuji coba dan dianalisis hasil uji coba soal didapatkan untuk soal tipe A, enam soal dengan kategori sukar dan dua soal dengan kategori sedang.

Hasil uji coba untuk soal tipe B, dua soal dengan kategori sukar dan enam soal dengan kategori sedang.

(d) Analisis daya pembeda

Analisis daya pembeda soal pilihan ganda dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$D_p = \frac{B_A - B_B}{J_A - J_B}$$

(Arikunto, 2011: 213)

Keterangan:

- $D_p$  = daya pembeda  
 $BA$  = jumlah jawaban benar dari kelompok atas  
 $BB$  = jumlah jawaban benar dari kelompok bawah  
 $J_A$  = banyaknya peserta kelompok atas  
 $J_B$  = banyaknya peserta kelompok bawah

Setelah indeks daya pembeda diketahui, maka harga tersebut diinterpretasikan pada kriteria daya pembeda sebagai berikut.

**Tabel 1.7**  
**Interpretasi Daya Pembeda**

Indeks daya pembeda	Interpretasi
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Baik sekali

Arikunto, 2011: 218)

Setelah di uji coba soal dan dianalisis hasil uji coba soal dari delapan soal tipe A terdapat empat soal dengan daya pembeda jelek dan empat soal lagi dengan daya pembeda baik. Hasil uji coba soal dari delapan soal tipe B terdapat dua soal dengan daya pembeda jelek, tiga soal dengan daya pembeda cukup dan tiga soal dengan daya pembeda baik.

Dari hasil uji coba tipe A dan soal tipe B sebanyak 16 soal kemudian dianalisis menggunakan validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran, maka didapatkan delapan soal yang dipakai untuk instrumen penelitian dengan rincian nomor soal satu, dua dan tiga diambil dari tipe A, nomor soal

empat, lima dan enam diambil dari tipe B, nomor soaltujuh dari tipe A dan nomor soal delapan diambil dari tipe B.

c. Analisis Lembar Kerja Siswa (LKS)

Lembar Kerja Siswa dilakukan analisis butir soal secara kualitatif berdasarkan kaidah penulisan soal dan kesesuaian tiap soal pada tiga indikator keterampilan generik sains. Aspek yang diperhatikan di dalam penelaahan secara kualitatif ini adalah setiap soal ditelaah dari segi materi, konstruksi, bahasa/budaya, dan kunci jawaban/pedoman penskorannya. Dalam melakukan penelaahan setiap butir soal, penelaah perlu mempersiapkan bahan-bahan penunjang seperti: (1) kisi-kisi LKS, (2) kurikulum yang digunakan, (3) buku sumber, dan (4) Kamus Besar Bahasa Indonesia.

8. Teknik pengolahan data penelitian

Pengolahan data yang dimaksud adalah untuk mengolah data mentah berupa hasil penelitian supaya dapat ditafsirkan dan mengandung makna. Penafsiran data tersebut antara lain untuk menjawab pertanyaan pada rumusan masalah.

a. Analisis data hasil observasi

Untuk mengetahui keterlaksanaan metode pembelajaran ISLE oleh guru dan siswa digunakan hasil analisis lembar observasi pada setiap pertemuan. Analisis data hasil observasi aktivitas guru dan siswa terhadap metode pembelajaran ISLE menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif, yaitu dengan cara menceklis (√) pada kolom “Ya” atau “Tidak” untuk masing-masing tahapan atau kegiatan yang dilakukan guru dan siswa selama proses pembelajaran pada setiap pertemuan. Skor 100 untuk kriteria jelas, 67 untuk kriteria cukup jelas dan 33

untuk kriteria kurang jelas. Adapun langkah-langkah yang dilakukan selanjutnya sebagai berikut:

- 1) Menghitung jumlah skor aktivitas siswa yang telah diperoleh
- 2) Mengubah jumlah skor yang telah diperoleh menjadi nilai persentase dengan menggunakan rumus:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100$$

(Purwanto, 2012: 102)

Keterangan:

NP : nilai persen aktivitas siswa yang dicari atau yang diharapkan

R : skor mentah yang diperoleh siswa

SM : skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan

100 : bilangan tetap

- 3) Kemudian mengubah persentase yang diperoleh kedalam kriteria penilaian aktivitas siswa dengan kriteria sebagai berikut.

**Tabel 1.8**  
**Kriteria Keterlaksanaan Metode oleh Guru dan Siswa dalam Pembelajaran dengan Metode Pembelajaran ISLE**

Nilai	Predikat
$\leq 54\%$	Kurang sekali
55% - 59%	Kurang
60% - 75%	Cukup
76% - 85%	Baik
86% - 100%	Sangat baik

(Purwanto, 2012: 103)

b. Analisis keterampilan generik sains

Analisis data tes keterampilan generik sains digunakan untuk mengetahui peningkatan keterampilan generik sains siswa setelah menggunakan metode pembelajaran ISLE pada materi tekanan. Hasil dari *pretest* dan *posttest* ditetapkan bahwa jika siswa menjawab benar akan mendapatkan nilai 1 dan jika menjawab

salah akan mendapatkan nilai 0. Nilai siswa tersebut dapat diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{jumlah jawaban yang benar}}{\text{jumlah soal}} \times 100$$

Setelah nilai siswa tersebut diperoleh, langkah selanjutnya adalah mencari besar nilai peningkatan keterampilan generik sains siswa dengan cara membandingkan nilai *pretest* dengan nilai *posttest*-nya.

a) Menghitung normal gain

Untuk mengetahui peningkatan keterampilan generik sains, dengan terlebih dahulu menganalisa dari hasil *pretest* dan *posttest*. Kemudian menghitung nilai normal gainnya (NG) dengan rumus:

$$d = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}}$$

(Meltzer, 2002: 3)

**Tabel 1.9**  
**Kategori Tafsiran NG**

No	Nilai d	Kriteria
1	0,00 – 0,30	Rendah
2	0,31 – 0,70	Sedang
3	0,71 – 1	Tinggi

(Hake, 1998: 1)

b) Uji hipotesis.

Uji hipotesis dapat dilakukan dengan menggunakan langkah langkah sebagai berikut:

(1) Melakukan uji normalitas dengan menggunakan rumus:

Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan tes kecocokan chi kuadrat.

Rumus chi kuadrat:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

(Subana, 2000: 170)

Keterangan :

$\chi^2$  = chi kuadrat

$O_i$  = frekuensi observasi

$E_i$  = frekuensi ekspektasi

Langkah-langkah yang diperlukan adalah:

- (a) Menentukan jumlah kelas interval. Untuk pengujian normalitas dengan Chi kuadrat ini, jumlah kelas interval ditetapkan = 6 Hal ini sesuai dengan 6 bidang yang ada pada kurva normal baku.
- (b) Menentukan panjang kelas interval
- (c) Panjang Kelas =  $\frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{6 \text{ (jumlah kelas)}}$
- (d) Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi, sekaligus tabel penolong untuk menghitung *chi kuadrat hitung*
- (e) Menghitung frekuensi *ekspektasi*
- (f) Memasukan nilai-nilai dalam tabel penolong, sehingga didapat *chi kuadrat*
- (g) Membandingkan harga *chi kuadrat* hitung dengan *chi kuadrat* tabel. Jika  $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ , maka distribusi data dinyatakan normal dan Jika  $\chi^2_{\text{hitung}} > \chi^2_{\text{tabel}}$ , maka distribusi tidak normal.

(Sugiyono, 2006:78)

## (2) Uji Hipotesis

Uji hipotesis, dimaksudkan untuk menguji diterima atau ditolaknya hipotesis yang diajukan. Uji hipotesis dapat dilakukan dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:



(a) Apabila data berdistribusi normal maka digunakan statistik parametris yaitu dengan menggunakan test “*t*”. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

(i) Menghitung harga  $t_{hitung}$  menggunakan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n \cdot (n-1)}}$$

$Md$  = Mean of Diference = Nilai rata-rata hitung dari beda/selisih antara skor *pretest t* dan *posttest t*, yang dapat diperoleh dengan rumus:

$$Md = \frac{\sum d}{n}$$

Keterangan :

$d$  = gain

$n$  = merupakan jumlah subjek

(ii) Mencari harga  $t_{tabel}$  yang tercantum pada Tabel nilai “*t*” dengan berpegang pada derajat kebebasan ( $db$ ) yang telah diperoleh , baik pada taraf signifikansi 1 % ataupun 5 %. Rumus derajat kebebasan adalah  $db = N - 1$

(iii) Melakukan perbandingan antara  $t_{hitung}$  dan  $t_{tabel}$  : Jika  $t_{hitung}$  lebih besar atau sama dengan  $t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak, sebaliknya  $H_a$  diterima atau disetujui yang berarti terdapat peningkatan keterampilan generik sains secara signifikan. jika  $t_{hitung}$  lebih kecil daripada  $t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak yang berarti tidak terdapat peningkatan keterampilan generik sains secara signifikan.

(Sudijono, 1999: 291)

- (b) Apabila data terdistribusi tidak normal maka dilakukan dengan uji *wilcoxon* dengan rumus:

$$W = \frac{n(n+1)(2n+1)}{4} - X \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}$$

(Sudjana, 2005: 455)

Jika  $W_{hitung} < W_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak.

Jika  $W_{hitung} > W_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima.

- c. Analisis data lembar kerja siswa

Siswa mengerjakan LKS yang menyajikan pertanyaan dalam bentuk soal uraian. Adapun langkah-langkah pengolahan datanya adalah sebagai berikut:

- (1) Memeriksa hasil pengerjaan LKS sekaligus memberikan skor, dengan pedoman penskoran sebagai berikut:

- (a) Skor 1 berarti jawaban “Tidak baik”
- (b) Skor 2 berarti jawaban “Kurang baik”
- (c) Skor 3 berarti jawaban “baik”
- (d) Skor 4 berarti jawaban “Sangat baik”

(Arikunto, 2012: 246)

- (2) Menghitung jumlah skor 1-4 yang diperoleh semua siswa pada setiap pertanyaan dari lembar jawaban

- (3) Mengubah jumlah skor yang telah diperoleh menjadi nilai persentase dengan menggunakan rumus:

$$NP = \frac{R}{JS} \times 100\%$$

(Sudjana, 2005: 50)

Keterangan :

- NP : nilai persen yang dicari atau diharapkan  
 R : jumlah skor yang diperoleh  
 JS : jumlah siswa yang mengerjakan LKS

- (4) Mengubah persentase yang diperoleh kedalam kriteria penilaian aktivitas dengan kriteria sebagai berikut:

**Tabel 1.10**  
**Kriteria Interpretasi Skor**

Persentase (%)	Kategori
0-19	Kurang sekali
20-39	Kurang
40-59	Sedang
60-79	Baik
80-100	Baik sekali

(Purwanto, 2012: 102)

- (5) Menyajikan data hasil analisis dalam bentuk diagram batang.
- (6) Membuat deskripsi secara singkat dari setiap analisis pertanyaan yang disajikan melalui tahapan dalam metode pembelajaran *Investigative Science Learning Environment* (ISLE) berdasarkan jawaban siswa pada LKS