

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan secara universal telah berjalan setua peradaban dan keberadaan manusia di muka bumi ini, apa pun substansi dan bagaimana pun praksisnya. Pendidikan telah ada sejak Adam dan Hawa muncul di permukaan bumi (Danim 2012:1). Pendidikan merupakan faktor penting bagi kelangsungan kehidupan bangsa dan faktor pendukung yang memegang peranan penting di seluruh sektor kehidupan, sebab kualitas kehidupan suatu bangsa sangat erat dengan tingkat pendidikan.

Tujuan Pendidikan Nasional dijabarkan kedalam kurikulum untuk setiap mata pelajaran. Tentunya setiap mata pelajaran mempunyai perannya sendiri dalam mencapai tujuan nasional yang telah dirumuskan oleh pemerintah. IPA telah dinilai mempunyai peran yang sangat besar dalam usaha mensejahterakan dan mencerdaskan kehidupan suatu bangsa. Hal ini disebabkan IPA merupakan dasar dari teknologi; sedangkan teknologi itu sendiri merupakan tulang punggung kemajuan suatu negara.

Salah satu cabang ilmu pengetahuan yang sangat erat kaitannya dengan pendidikan adalah ilmu pengetahuan (IPA) alam atau sains. IPA atau sains adalah ilmu yang mempelajari tentang sebab akibat peristiwa-peristiwa yang terjadi di alam. IPA dapat juga didefinisikan sebagai kumpulan pengetahuan yang sistematik dari gejala - gejala alam.

Fisika merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang merupakan usaha sistematis dalam rangka membangun dan mengorganisasikan pengetahuan dalam bentuk penjelasan-penjelasan yang dapat diuji dan mampu memprediksi gejala alam (Permendikbud no 59 tahun 2013) . Sehubungan dengan memprediksi gejala alam, maka pembelajaran fisika di kelas bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta, konsep, atau prinsip saja tetapi merupakan proses penemuan. Proses penemuan dalam pembelajaran fisika yaitu pembelajaran yang bermakna jika memberikan pengalaman secara langsung kepada peserta didik agar memiliki kemampuan mengaitkan konsep fisika yang dipelajari sewaktu dikelas dengan fenomena alam sekitar dalam kehidupan sehari-hari. Untuk mencapai kemampuan tersebut, maka peserta didik diharapkan mampu berpikir secara analisis induktif dan deduktif dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fenomena alam sekitar yang diperoleh dari kemampuan literasi sains dalam pembelajaran.

Fenomena lingkungan atau fenomena alam di Indonesia berupa sumber daya alam dan mineral, energi baru dan terbarukan, dan mitigasi bencana sangatlah banyak. Di daerah Panjalu Kabupaten Ciamis terdapat potensi alam berupa air terjun yang dikenal dengan nama “Curug Tujuh Cibolang”. Curug Tujuh Cibolang ini digunakan sebagai objek wisata. Tetapi tidak banyak orang tahu bahwa pada objek wisata ini terdapat banyak sekali penerapan fisika.

Literasi sains merupakan kemampuan untuk memahami proses sains dan mendapatkan informasi ilmiah secara bermakna yang tersedia di kehidupan sehari-hari, Hurd (1998) hal ini tentunya berbeda dari keterampilan proses sains,

karena aspek yang lebih ditekankan pada pendahuluan ini mengacu pada kerangka PISA 2015 (Dewi & Rochintaniawati, 2016). Kemampuan literasi sains merupakan kemampuan menggunakan konsep sains untuk mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari, menjelaskan fenomena ilmiah serta menggambarkan fenomena tersebut berdasarkan bukti-bukti ilmiah (OECD, 2007) dalam (Yuliyanti & Rusilowati, 2014:2). Literasi sains sangat penting dalam kehidupan manusia, selain itu PISA 2012 mengungkapkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik di Indonesia penting untuk ditingkatkan (Muhajir, Mahen, Kurnia, & Rochman, 2015: 1).

Pada abad ke-21, kemajuan sains dan teknologi di berbagai negara berkembang pesat. Kunci kemajuan pendidikan sains termasuk kualitas pembelajaran terapan di setiap negara. Pendidikan sains sebagai salah satu mata pelajaran yang menjadi landasan penting dalam bentuk sumber daya manusia yang berkualitas. Berdasarkan pendapat yang diungkapkan di Rusilowati (2013), membangun mahasiswa pendidikan sains untuk berpikir dalam memahami fenomena alam atau kejadian dengan metode ilmiah seperti yang dilakukan para ilmuwan. Namun, pendidikan sains masih kurang diperhatikan dalam belajar di Tanah Air. Kualitas pendidikan khususnya pendidikan sains di Indonesia masih rendah bila dibandingkan dengan negara berkembang lainnya. Pendidikan yang lemah di Indonesia, khususnya pendidikan sains ditunjukkan oleh rendahnya tingkat pencapaian keilmuan ilmiah di PISA (*Program for International Student Assessment*). Indonesia selalu mendapatkan skor di bawah nilai rata-rata (Rusilowati, Kurniawati, Nugroho, & Widiyatmoko : 2016).

Hasil pengukuran literasi sains peserta didik pada tahun 2012 menunjukkan bahwa rata-rata nilai literasi sains peserta didik Indonesia adalah 382, jauh lebih rendah dibandingkan Shanghai yang menempati urutan pertama dengan skor 580. (Nadhifatuzzahro, Setiawan, & Sudiby, 2015:2).

Negara-negara lain telah melakukan investasi besar-besar untuk menciptakan dorongan bekerja yang *literate* secara ilmiah dan secara teknologi. Untuk bertahan di pasar global, setiap negara perlu memiliki warga negara yang memiliki kapabilitas yang sama (Zuriyani, 2011:1-2). Di Indonesia pemahaman tentang pembelajaran sains yang mengarah pada literasi sains peserta didik, tampaknya masih belum sepenuhnya dipahami dengan baik. Indonesia merupakan salah satu partisipan *Programme for International Assessment* . Akibatnya, proses pembelajaran pun masih bersifat konvensional dan bertumpu pada penguasaan konseptual peserta didik (Toharudin 2011:14).

PISA 2015 menetapkan empat dimensi besar dalam penilaian literasi sains yaitu pengetahuan, kompetensi, konteks dan sikap (Muhajir et al., 2015:2) . Berdasarkan data PISA tersebut, kemampuan literasi sains anak Indonesia masih rendah diantaranya mengidentifikasi masalah ilmiah, menggunakan fakta ilmiah, memahami sistem kehidupan dan memahami penggunaan peralatan sains. Rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik di Indonesia merupakan suatu alasan yang melandasi pemerintah melakukan revisi kurikulum 2006 ke kurikulum 2013 (Odja & Payu, 2014) .

Latar belakang dari penggunaan bahan pengayaan fisika tidak terlepas dari buku pengayaan sebagaimana yang dijelaskan oleh Permendiknas No 2 Tahun

2008, karena selain buku teks, pendidik dapat menggunakan buku panduan pendidik, buku pengayaan, dan buku referensi dalam proses pembelajaran. Mengenai buku pengayaan, sebagaimana yang dijelaskan oleh Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional (2008) bahwa buku pengayaan merupakan buku yang dapat memperkaya dan meningkatkan penguasaan iptek, keterampilan, dan membentuk kepribadian peserta didik, pendidik, pengelola pendidikan, dan masyarakat lainnya. Karakteristik buku pengayaan diantaranya terkait dengan sebagian atau salah satu SK/KD dalam standar isi, bisa dimanfaatkan semua pembaca dalam semua jenjang atau tingkatan pendidikan, bisa digunakan sebagai buku pengayaan, rujukan dan panduan pendidik (Widyaningrum, H, & Iqbal, 2015:2)

Dalam konteks lembaga pendidikan, buku pengayaan akan memposisikan peserta didik agar memperoleh tambahan pengetahuan dari hasil membaca buku-buku tersebut yang dalam buku teks pelajaran tidak diperoleh informasi pengetahuan yang lebih lengkap dan luas sebagaimana tertuang dalam buku pengayaan. Buku pengayaan pengetahuan di antaranya memiliki fungsi pengayaan pengetahuan, yaitu (1) dapat meningkatkan pengetahuan (*knowledge*) pembaca; dan (2) dapat belajar sehingga lebih tertarik untuk mempelajari fisika (Rofiah, Rustana, & Nasbey, 2015:2)

Sebagaimana halnya buku pengayaan, maka bahan pengayaan mata pelajaran fisika pun merupakan bahan yang dikemas agar dapat memperkaya dan menambah kemampuan literasi sains peserta didik terutama terhadap pemanfaatan sumber daya alam. Berkaitan dengan kemampuan literasi sains peserta didik,

maka kemampuan literasi peserta didik yang dijangkau melalui instrumen pada studi pendahuluan yang meliputi literasi (yang terdiri dari konsep fisika yang terkait; proses sains pemanfaatan sumber daya alam, konteks/manfaat dan dampak; dan sikap/penyikapan terbaik yang merupakan bagian dari karakter peserta didik).

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang telah peneliti lakukan di SMAN 1 Cihaurbeuti, Kabupaten Ciamis Jawa Barat pada tanggal 12 November 2016, peneliti memberikan empat soal yang mengukur empat aspek literasi sains yaitu konten, konteks, proses dan sikap. Empat soal tersebut mengenai literasi sains fisika pada pemanfaatan sumber daya alam sekitar yaitu pemanfaatan air terjun. Soal literasi sains tersebut diberikan kepada 30 peserta didik kelas XII IPA 6 SMAN 1 Cihaurbeuti, diperoleh data seperti tampak pada tabel berikut:

Tabel 1.1 Persentase Rata-rata Kemampuan Literasi Sains Konsep Air Terjun

Aspek Literasi Sains	Rata-Rata Skor	Kemampuan (dalam %)
Konten	1.6	39.2
Konteks	1.4	34.2
Proses	2.7	66.7
Sikap	2.5	62.5
Rata-rata	2.0	46.7

Tabel menunjukkan bahwa skor rata-rata (pada rentang 0-4) untuk setiap aspek literasi adalah 2.0 atau sekitar 46.7 %. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan mereka tentang adanya air terjun yang sarat akan penerapan konsep-

konsep sains khususnya fisika dapat dikatakan rendah. Rendahnya informasi dan kepedulian mereka terhadap berbagai gejala alam dan fenomena sains dipandang mengkhawatirkan akan rendahnya sikap atau kepedulian mereka terhadap kekayaan alam lingkungannya. Sehingga rendahnya tingkat literasi ini akan menunjukkan kurang kontekstualnya pembelajaran sains selama ini.

.Rendahnya kemampuan literasi sains disebabkan oleh beberapa hal antara lain, yaitu: adanya faktor kemandirian belajar peserta didik yang masih rendah dalam mempelajari fenomena sains, diakui atau tidak rendahnya mutu pembelajaran ditandai dengan masih mendominasinya peran guru dalam proses pembelajaran, terlebih peserta didik jarang diajak untuk melakukan praktikum di laboratorium saat menerima pembelajaran (Dewi & Rochintaniawati, 2016).

Selain itu rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik juga dipengaruhi oleh kurikulum dan sistem pendidikan, pemilihan metode dan model pengajaran oleh guru, sarana dan fasilitas belajar, sumber belajar, bahan ajar, dan lain sebagainya (Diana, Rachmatulloh, & Rahmawati, 2015). Pernyataan ini sejalan dengan hasil penelitian Eko Hariadi (2009) (dalam Puspaningtyas, 2015) yaitu salah faktor yang penyebab rendahnya literasi sains peserta didik serta berkaitan langsung dan bersifat dekat dengan peserta didik adalah sumber belajar, baik dari buku ajar maupun dari sumber lainnya

Oleh karena itu, diperlukan suatu upaya pengembangan bahan pengayaan yang dapat disesuaikan dengan analisis kebutuhan masyarakat yaitu salah satunya memberikan bahan pengayaan peserta didik terhadap mata pelajaran fisika yang dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik. Bahan pengayaan ini

akan relevan dalam mengembangkan pemahaman terhadap sains khususnya fisika sebagai fenomena yang memiliki muatan konsep, proses, konteks maupun sikap yang berkaitan dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari. Bahan pengayaan tersebut melibatkan pemahaman terhadap konsep fisika dan fenomena. proses terjadinya fenomena tersebut, konteks fenomena tersebut dalam kehidupan serta dorongan menunjukkan sikap positif terhadap fenomena sehingga timbul sikap peduli, tanggung jawab, dan sanggup menerapkan dalam kehidupannya sehari-hari.

Berdasarkan informasi, laporan dan fakta di lapangan, maka peneliti bermaksud melakukan kajian tentang *“Penggunaan bahan pengayaan mata pelajaran fisika untuk meningkatkan kemampuan literasi Air Terjun Curug Tujuh Cibolang konsep pada peserta didik SMAN 1 Cihaurbeuti Kabupaten Ciamis”*

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang masalah, maka rumusan masalahnya sebagai berikut:

1. Bagaimanakah proses penggunaan bahan pengayaan mata pelajaran fisika mengenai Air Terjun Curug Tujuh Cibolang di Kabupaten Ciamis ?
2. Bagaimana peningkatan kemampuan literasi Air Terjun Curug Tujuh Cibolang pada peserta didik SMAN 1 Cihaurbeuti setelah diberi bahan pengayaan ?

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan memberikan gambaran yang jelas, maka masalah yang dibahas dibatasi pada aspek-aspek yang menjadi fokus penelitian, yaitu sebagai berikut:

1. Kemampuan literasi. Kemampuan literasi sains yang diambil dalam penelitian ini adalah literasi sumber daya alam Air Terjun Curug Tujuh Cibolang yang merupakan salah satu pemanfaatan sumber daya alam di wilayah kecamatan Cihaurbeuti Kabupaten Ciamis. Kemampuan literasi tersebut meliputi :
 - a. Aspek konten yaitu kemampuan menjelaskan sumber daya alam Air Terjun Curug Tujuh Cibolang dan konsep fisika yang berkaitan dengan air terjun.
 - b. Aspek proses, yaitu kemampuan menjelaskan proses terjadinya air terjun.
 - c. Aspek konteks yaitu kemampuan menjelaskan manfaat dan dampak dari adanya air terjun.
 - d. Aspek sikap, yaitu mengenai respon dan perilaku peserta didik terhadap adanya air terjun serta dampak yang ditimbulkannya.
2. Konsep fisika yang terkait pada penelitian ini adalah konsep fisika yang telah dipelajari oleh peserta didik kelas IX jurusan IPA. Materi atau sub materi yang akan diambil adalah konsep : energi potensial, fluida dinamis, gaya gravitasi, tumbukan, gaya gesek, konversi energi, kecepatan, debit air dan tekanan.

Tabel 1.2
Kompetensi Dasar dan Materi Pembelajaran

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran
Kelas 10 Semester 1	
2.1 Menganalisis besaran fisika pada gerak dengan kecepatan dan percepatan konstan	Kecepatan
2.3 Menerapkan Hukum Newton sebagai prinsip dasar dinamika untuk gerak lurus, gerak vertikal, dan gerak melingkar beraturan	Gaya Gesek
Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran
Kelas 11 Semester 1	
1.2 Menganalisis keteraturan gerak planet dalam tatasurya berdasarkan hukum-hukum Newton	Gravitasi
1.5 Menganalisis hubungan antara usaha, perubahan energi dengan hukum kekekalan energi mekanik	Energi Potensial Konversi Energi
Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran
Kelas 11 Semester 1	
1.7 Menunjukkan hubungan antara konsep impuls dan momentum untuk menyelesaikan masalah tumbukan	Tumbukan
Kelas 11 Semester 2	
2.2 Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statik dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	Fluida Dinamis Debit Air

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang diharapkan yaitu untuk mengetahui :

1. Penggunaan bahan pengayaan mata pelajaran fisika mengenai literasi Air Terjun Curug Tujuh Cibolang.
2. Peningkatan kemampuan literasi peserta didik SMAN 1 Cihaurbeuti mengenai Air Terjun Curug Tujuh Cibolang.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Manfaat teoritis
 - a. Sebagai bahan referensi penggunaan bahan ajar tentang air terjun yang melibatkan konsep-konsep fisika sebagai pengayaan mata pelajaran fisika di SMA.
 - b. Memperkaya dan menambah khazanah ilmu pengetahuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran khususnya yang berkaitan dengan literasi terhadap fenomena air terjun di wilayah Kabupaten Ciamis Jawa Barat
2. Manfaat Praktis
 - a. Sebagai umpan balik bagi guru fisika dalam upaya meningkatkan kemampuan literasi sains pada konsep kegunungapian melalui penggunaan bahan pengayaan yang berkaitan dengan penerapan konsep-konsep fisika.

- b. Bagi peserta didik, meningkatkan kemampuan literasi sains pada konsep air terjun sebagai bahan pengayaan peserta didik dalam mempelajari mata pelajaran fisika, khususnya fenomena air terjun.
- c. Bagi peneliti, hasil penelitian ini berupa bahan pengayaan yang dapat digunakan sebagai rujukan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains pada konsep air terjun yang merupakan fenomena fisika di sekitar lingkungan peserta didik.

F. Definisi Operasional

Supaya tidak terjadi kesalahan penafsiran dari setiap istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka secara operasional istilah-istilah tersebut didefinisikan sebagai berikut :

1. Bahan pengayaan mata pelajaran fisika pada konsep air terjun yang dimaksud dalam penelitian ini adalah bahan bacaan tentang proses terjadinya air terjun, konsep fisika yang terlibat pada proses air terjun, manfaat dan dampak dari adanya air terjun, serta sikap terhadap adanya manfaat dan dampak adanya air terjun. Keempat aspek ini merujuk pada literasi sains.
2. Kemampuan literasi sains pada konsep air terjun yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan peserta didik dalam memahami aspek konten yaitu kemampuan menjelaskan konsep air terjun dan konsep fisika yang berkaitan. Aspek proses, yaitu kemampuan menjelaskan proses terjadinya air terjun. Aspek konteks yaitu menjelaskan pemanfaatan dari konsep fisika yang berkaitan dengan air terjun di dalam kehidupan sehari-

hari. Aspek sikap, yaitu mengenai respon dan perilaku peserta didik terhadap adanya pemanfaatan air terjun.

G. Kerangka Pemikiran

Pembelajaran fisika berupaya meningkatkan kemampuan konsep, konteks dan proses serta sikap terhadap konsep-konsep fisika dan fenomena alam yang berhubungan dengan fisika. Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan di XII IPA 6 SMA Negeri 1 Cihaurbeuti yang dilakukan dengan cara memberi soal menenai empat aspek literasi sains.

Menurut Zuriyani (2013: 6-7) pada PISA 2006 dimensi Literasi sains dikembangkan menjadi empat dimensi, yaitu:

- a. Aspek Konteks ; Konteks PISA mencakup pada bidang-bidang aplikasi sains seting personal, sosial dan global yaitu kesehatan, sumber daya alam, mutu lingkungan, bahaya, perkembangan muakhir sains dan teknologi.

Dalam kasus ini aspek konteks mencakup dampak positif atau pemanfaatan dan negatif dari adanya Air Terjun Curug Tujuh Cibolang bagi kehidupan penduduk di sekitar air terjun.

- b. Aspek Konten ; Untuk aspek konten Sains yaitu relevan dengan situasi nyata, pengetahuan penting sehingga penggunaannya berjangka panjang.

Dalam kasus ini aspek konten meliputi konsep fisika yang terjadi pada Air Terjun Curug Tujuh Cibolang.

- c. Aspek Kompetensi/Proses ; Untuk membangun kemampuan inkuiri ilmiah pada diri peserta didik yang berlandaskan pada logika, penalaran, dan analisis kritis.

Aspek proses dalam kasus ini mencakup proses terbentuknya Air Terjun Curug Tujuh Cibolang.

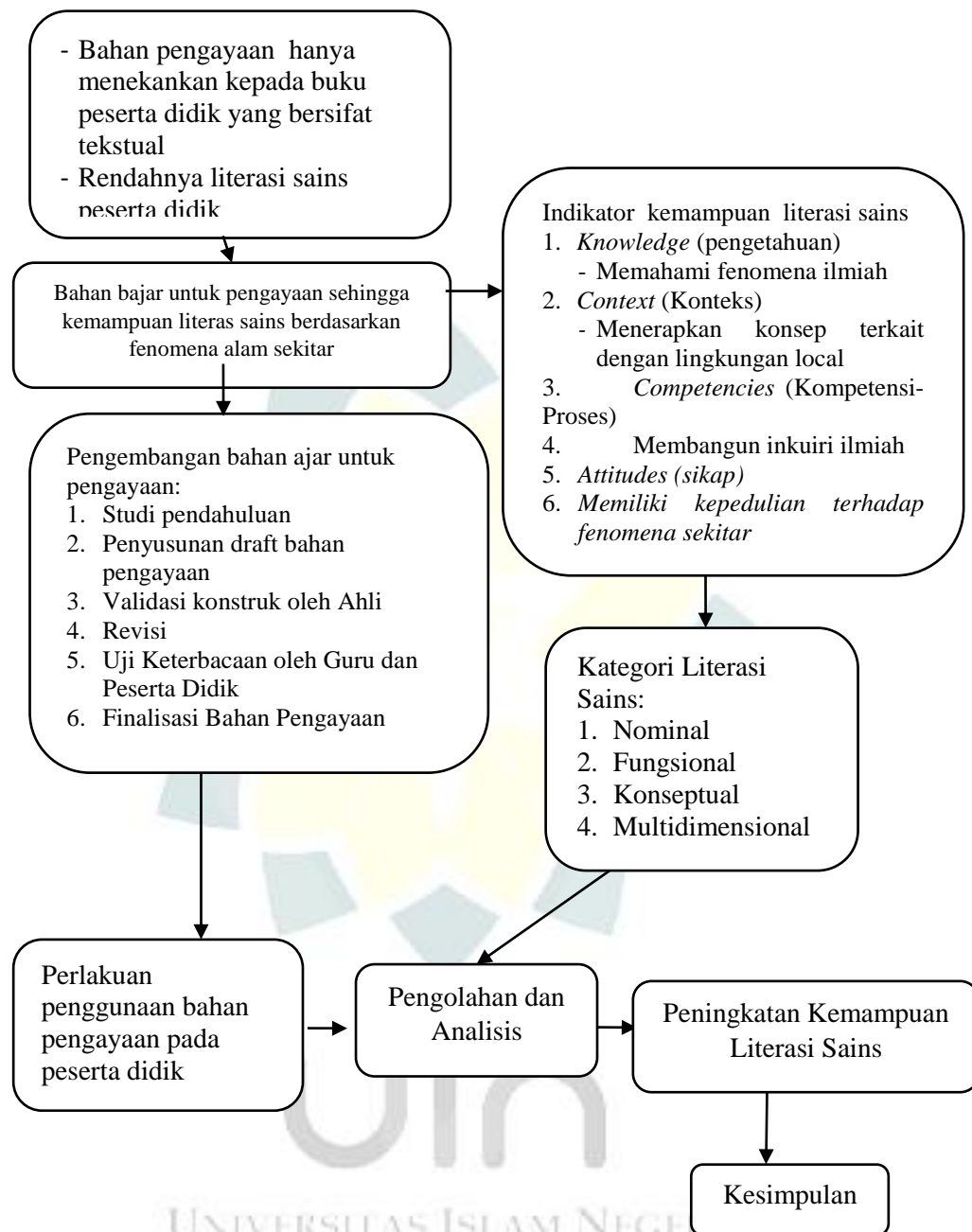
- d. Aspek Sikap ; Sikap-sikap akan sains berperan penting dalam keputusan peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan sains lebih lanjut.

Dalam kasus ini aspek sikap mencakup cara pemeliharaan dan pelestarian Air Terjun Curug Tujuh Cibolang.

Sehingga dari hasil *study* pendahuluan diperoleh informasi bahwa peserta didik mempelajari fisika hanya bersumber pada buku paket yang tersedia akibatnya pemahaman konsep, proses dan konteks fisika secara kontekstual menjadi kurang.

Secara kontekstual peserta didik kurang memahami bagaimana konsep fisika dapat menjelaskan fenomena sehari-hari. Padahal fenomena sehari-hari disekitar lingkungan hidupnya sangat banyak, seperti fenomena banjir, longsor, gunung meletus, dan lain-lain. Sehingga perlu diberikan bahan pengayaan yang berbasis pada fenomena sekitar contohnya mengenai Air Terjun Curug Tujuh Cibolang. Dengan demikian maka bahan pengayaan mata pelajaran fisika yang didasarkan kepada potensi daerah akan memberikan kontribusi terhadap kemampuan atau tingkat literasi peserta didik.

Berdasarkan kajian di atas, maka kerangka berpikir penelitian ini dapat digambarkan dalam bagan di bawah ini:



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran

H. Hipotesis Penelitian

H_0 : Tidak terdapat peningkatan literasi sains setelah diberikan bahan pengayaan mata pelajaran fisika pada konsep air terjun.

H_a: Terdapat peningkatan literasi sains setelah diberikan bahan pengayaan mata pelajaran fisika pada air terjun.

I. Metode Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan Jenis Data

Jenis data yang akan di ambil dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan kuantitatif. Berikut ini data kuantitatif dan kualitatif yang akan diperoleh dari penelitian:

- a. Data kuantitatif berupa skor kemampuan literasi (yang terdiri skor aspek konsep, proses, konteks, dan sikap) dan prosentasi keterbacaan bahan pengayaan. Data kemampuan literasi diperoleh dengan menggunakan tes tulis pada *pretest* dan *posttest*. Data prosentase keterbacaan bahan pengayaan diperoleh dari penilaian guru fisika dan pertimbangan ahli.
- b. Data kualitatif berupa jawaban lembar kegiatan peserta didik (LKPD) yang diberikan ketika bahan pengayaan diperoleh oleh peserta didik untuk dibaca di luar kelas. Selain itu catatan-catatan peneliti selama melakukan pengembangan bahan pengayaan konsep terjun (hasil wawancara, dokumentasi di tempat terjun, dsb)

2. Lokasi Penelitian

Pada penelitian ini, peneliti mengambil lokasi di SMAN 1 Cihaurbeuti Kabupaten Ciamis Povinsi Jawa Barat. Adapun alasan memilih sekolah tersebut sebagai lokasi penelitian adalah karena berdasarkan studi pendahuluan didapatkan

data bahwa di sekolah tersebut kemampuan literasi air terjun masih rendah, oleh karena itu dengan diberikannya bahan pengayaan kosep air terjun ini diharapkan dapat meningkatkan literasi sains peserta didik.

3. Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu peserta didik SMAN 1 Cihaurbeuti. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2012 : 85). Dimana dari seluruh peserta didik SMAN 1 Cihaurbeuti ditentukan kelas XI sebagai sampel dengan alasan kelas XI telah banyak mempelajari konsep-konsep fisika dibandingkan kelas X, sedangkan kelas XII tidak diperkenankan untuk menjadi sampel penelitian oleh pihak sekolah.

4. Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan adalah *pre-eksperimental*. Pada penelitian ini digunakan satu sekolah. Peserta didik pada sekolah sampel diberikan perlakuan dengan memberikan bahan pengayaan mata pelajaran fisika pada konsep air terjun.

Desain penelitian pembelajaran yang digunakan adalah *one group pretest posttest design*. Rancangan desain *one-group pretest-posttest design* yang berarti membandingkan keadaan sebelum dan sesudah diberi perlakuan diperlihatkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 1.3 Desain Penelitian

	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
L	O ₁	X	O ₂

(Sugiono, 2014: 111)

Keterangan :

O₁ : *Pretest*,

X : Perlakuan dengan menggunakan metode pembelajaran multirepresentasi,

O₂ : *Posttest*,

L : Lokasi.

5. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan yaitu:

a. Tahap Perencanaan

Kegiatan yang dilakukan dalam tahapan ini adalah :

- a. Menentukan lokasi penelitian.
- b. Studi pendahuluan untuk mendapatkan permasalahan yang dapat diangkat dalam penelitian. Studi pendahuluan pada penelitian ini dilakukan dengan memberikan pertanyaan terbuka tentang konsep air terjun. Aspek yang ditanya menyangkut aspek kemampuan konsep, proses, konteks dan sikap peserta didik air terjun di daerah Kecamatan Panjalu Kabupaten Ciamis ini meliputi kegiatan tes literasi.

- c. Penyusunan draft bahan pengayaan, validasi bahan pengayaan, uji keterbacaan bahan pengayaan, dan finalisasi bahan pengayaan konsep terjun.
 - d. Studi literatur, dilakukan untuk memperoleh teori yang akurat dan inovatif mengenai bahan pengayaan konsep air terjun.
 - e. Melakukan telaah kurikulum.
 - f. Menghubungi guru fisika untuk menentukan waktu penelitian,
 - g. Menentukan materi atau bahan pengayaan.
 - h. Menentukan populasi dan sampel.
 - i. Membuat bahan pengayaan.
 - j. Menyediakan alat dan bahan yang akan digunakan.
 - k. Membuat instrumen penelitian.
 - l. Membuat jadwal kegiatan penelitian.
 - m. Melakukan uji coba instrumen.
 - 1. Bahan Pengayaan.
 - 2. LKPD
 - 3. Tes literasi sains Air Terjun Curug Tujuh Cibolang Panjalu.
 - n. Melakukan analisis terhadap uji coba instrumen berupa validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran.
1. Bahan pengayaan dengan menggunakan analisis validitas konstruk berdasarkan penilaian buku pengayaan (puskurbuk, 2014:1).

2. LKPD dengan menggunakan analisis validitas konstruk berdasarkan penelaahan butir soal bentuk uraian (Direktorat pembinaan di SMA, 2010:124).
3. Tes kemampuan literasi Air Terjun Curug Tujuh Cibolang dengan analisis kualitatif dengan menggunakan validitas konstruk berdasarkan penelaahan butir soal pilihan ganda. (Direktorat pembinaan di SMA, 2010:125). Dan analisis kuantitatif menggunakan validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran.

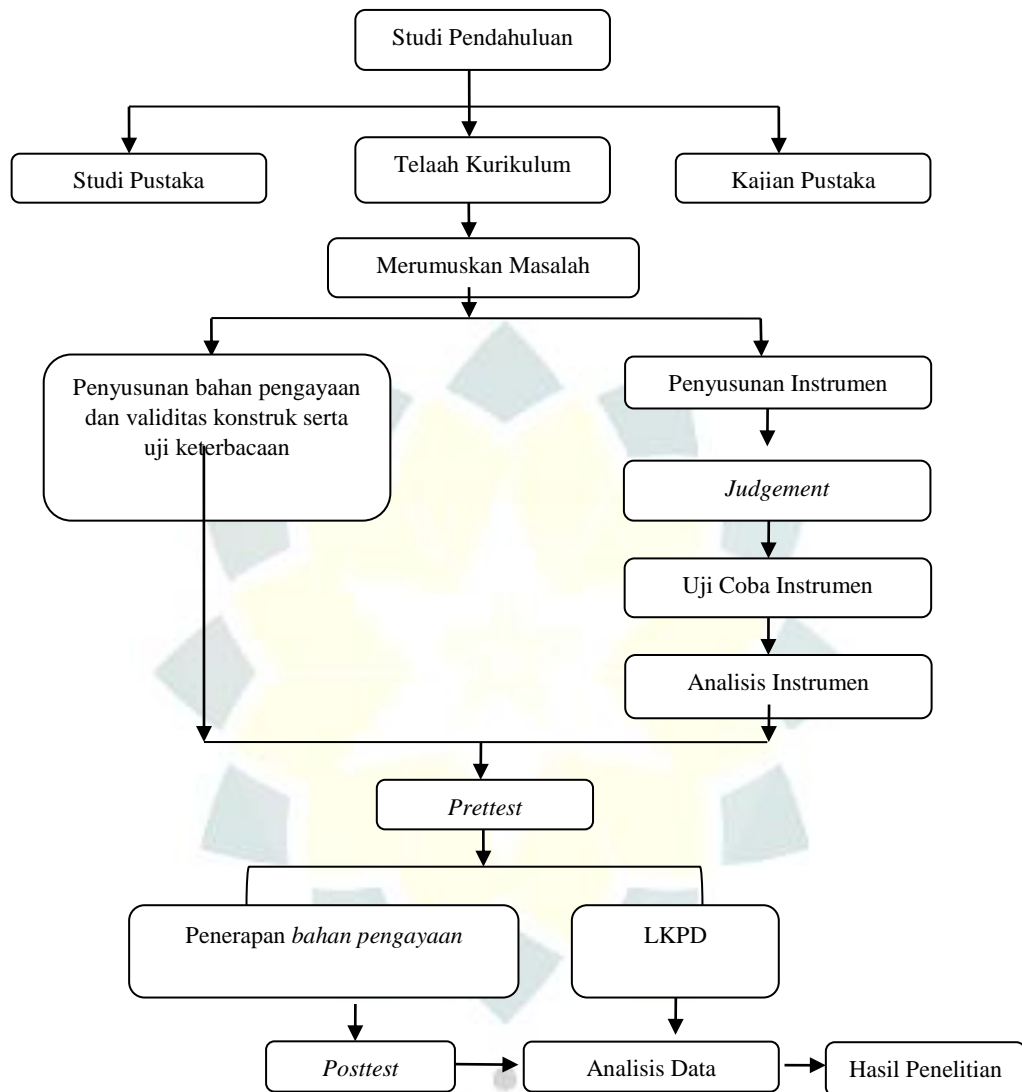
b. Tahap Pelaksanaan

- a. Melakukan uji coba instrument.
- b. Melakukan analisis terhadap uji coba instrumen, berupa validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran.
- c. Melakukan *pretest*.
- d. Melaksanakan penelitian dengan memberikan penjelasan, bahan pengayaan konsep kegunungpian dan lembar kegiatan peserta didik.
- e. Melaksanakan *posttest*.

c. Tahap Akhir

- a. Mengolah data hasil *pretest*, *posttest* dan data keterbacaan bahan pengayaan.
- b. Menganalisis data hasil penelitian
- c. Membuat kesimpulan

Secara singkat prosedur penelitian sesuai dengan diagram dibawah ini :



Gambar 1.2. Prosedur Penelitian

6. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam seluruh rangkaian penelitian ini, yaitu terdiri dari tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) sebagai alat ukur untuk meningkatkan kemampuan literasi sains. pengambilan data, digunakan instrumen berupa:

a. Bahan Pengayaan

Bahan Pengayaan digunakan untuk mendapatkan data keterbacaan bahan pengayaan mengenai Air Terjun Curug Tujuh Cibolang di Kabupaten Ciamis Jawa Barat. Ruang lingkup bahan pengayaan penelitian ini adalah informasi yang optimal tentang aspek konten air terjun yang berada di daerah; informasi tentang bagaimana proses terjadinya air terjun secara komprehensif dengan menggunakan gambar atau grafik atau sketsa, serta konsep fisika yang erat kaitannya dengan terberntuknya Air Terjun Curug Tujuh Cibolang; informasi konteks air terjun berupa berbagai manfaat dari adanya Air Terjun Curug Tujuh Cibolang, dampak dari keberadaan Air Terjun Curug Tujuh Cibolang terhadap lingkungan; dan berbagai pilihan saran dan peringatan tentang sikap yang perlu dan tidak perlu dilakukan oleh peserta didik selaku warga masyarakat di sekitar Air Terjun Curug Tujuh Cibolang. Bahan pengayaan diberikan kepada sejumlah peserta didik sebagaimana sampel setelah mereka diberikan *pretest*. Bahan pengayaan dibaca dan ditelaah selama 1 minggu.

b. LKPD

LKPD digunakan untuk mendapatkan data tentang keterbacaan bahan pengayaa literasi Air Terjun Curug Tujuh Cibolang. Jumlah pertanyaan yang harus diisi adalah 10 buah yang terdiri dari pertanyaan konten, konteks, proses dan sikap. LKPD diberikan bersamaan dengan pemberian bahan pengayaan setelah dilakukan *pretest*.

c. Tes Literasi Sains konsep air terjun

Test literasi air terjun ini digunakan untuk mendapatkan data tentang kemampuan literasi peserta didik SMAN 1 Cihaurbeuti pada konsep air terjun. Ruang lingkup tes literasi konsep air terjun terdiri dari kemampuan konsep terjadinya air terjun dan konsep fisika yang berkaitan dengan air terjun, pemanfaatan dari konsep fisika yang berkaitan dengan air terjun di dalam kehidupan sehari-hari, serta respon dan perilaku peserta didik terhadap adanya air terjun. Bentuk soal tes literasi konsep air terjun adalah test uraian dengan jumlah soal sebanyak 8 soal. Tes diberikan di awal sebagai *pretest* dan di akhir sebagai *posttest*. Rentang waktu pemberian tes selama 1 minggu. Test dikerjakan secara individual oleh peserta didik selama 60 menit.

7. Analisis Instrumen Penelitian

a. Analisis Keterbacaan Bahan Pengayaan

Sebelum digunakan dan diujikan bahan pengayaan dianalisis keterbacaannya, bahan pengayaan diuji kelayakannya secara kualitatif. Uji kelayakan dilakukan oleh dosen ahli untuk mengetahui layak atau tidaknya digunakan dalam penelitian. Dosen ahli yang menguji kelayakan bahan pengayaan yaitu dosen ahli materi adalah dosen yang memiliki pengetahuan di bidang fisika dan bahasa adalah dosen bahasa Indonesia yang memiliki pengetahuan dibidang bahasa Indonesia seperti penggunaan kalimat dan tata tulis yang baik dan benar. Pada prinsipnya analisis bahan pengayaan secara kualitatif dilaksanakan berdasarkan kaidah penulisan bahan bacaan.

Aspek yang diperhatikan di dalam penelaahan secara kualitatif adalah bahan pengayaan ditelaah dari segi materi, konstruksi, dan bahasa/budaya.

b. Analisis LKPD (Lembar Kegiatan Peserta Didik)

Analisis kualitatif LKPD

Lembar Kerja Siswa atau Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) merupakan sarana pembelajaran yang dapat digunakan guru dalam meningkatkan keterlibatan atau aktivitas aktivitas peserta didik dalam proses belajar- mengajar (Rochman, 2015). Ruang lingkup LKPD terdiri dari pernyataan mengenai apa yang dibaca peserta didik dan informasi yang diperoleh dari bahan pengayaan . Sebelum LKPD digunakan sebagai instrumen penelitian. LKPD diuji kelayakannya terlebih dahulu secara kualitatif. Pada prinsipnya analisis LKPD secara kualitatif dilaksanakan berdasarkan penelitian butir soal bentuk uraian (Direktorat pembinaan di SMA:124). Aspek yang diperhatikan di dalam penelaahan secara kualitatif ini adalah setiap pernyataan/ pertanyaan ditelaah dari segi materi, kontruksi, bahasa/budaya dan rubrik LKPD. Penelaahan ini biasanya dilakukan sebelum LKPD digunakan/diujikan.

c. Analisis Test Literasi Sumber Daya Alam Air Terjun Curug Tujuh Cibolang.

1) Analisis kualitatif butir soal

Sebelum digunakan sebagai instrumen penelitian, tes kemampuan literasi sains diuji kelayakannya terlebih dahulu secara kualitatif. Pada prinsipnya butir soal secara kualitatif dilaksanakan berdasarkan kaidah penulisan soal. Aspek yang diperhatikan di dalam penelaahan secara kualitatif ini adalah setiap soal ditelaah dari segi materi, konstruksi, bahasa/budaya dan kunci jawaban atau pedoman

penskorannya. Penelaahan ini biasanya dilakukan sebelum soal diujikan. Dalam melakukan penelaahan setiap butir soal perlu mempersiapkan bahan-bahan penunjang seperti: (a) kisi-kisi tes, (b) kurikulum yang digunakan (4) buku sumber dan Kamus Besar Bahasa Indonesia

2) Analisis kuantitatif tes kemampuan literasi sains

Persyaratan yang harus dipenuhi oleh suatu instrumen penelitian minimal dua macam, yaitu validitas dan reabilitas, uji daya pembeda dan uji tingkat kesukaran. Pada penelitian ini hasil belajar yaitu *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik

(a) Uji Validitas

Uji validitas setiap butir soal dapat 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, 2013: 213)

Keterangan :

r_{XY} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y atau dua variabel yang dikorelasikan,

X = skor tiap soal,

Y = skor total,

N = banyaknya peserta didik.

Nilai r_{xy} yang didapat kemudian diinterpretasikan terhadap tabel nilai r, sebagai berikut:

Tabel 1.4 Interpretasi Validitas Butir Soal

Besarnya nilai r_{XY}	Interpretasi
0,00 – 0,20	Sangat rendah
0,20 – 0,40	Rendah
0,40 – 0,60	Cukup
0,60 – 0,80	Tinggi
0,80 – 1,00	Sangat tinggi

(Arikunto, 2007 : 89)

(b) Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah tingkat keajegan tes yang artinya bahwa setiap hasil pengukuran dengan menggunakan soal tes itu harus tetap sama (relatif sama). Jika pengukurannya diberikan kepada subjek yang sama meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda, waktu dan tempat yang berbeda.

Reliabilitas perangkat soal digunakan rumus (*product moment*) dari Pearson menggunakan rumus alpha untuk soal uraian. Untuk mencari reliabilitas soal uraian, setelah kita menggunakan *product moment* dari Pearson lalu kita menghitung rumus koreksiannya, yaitu menggunakan rumus alpha:

$$r = \frac{n}{n-1} \times \frac{DB^2j - \Sigma DB^2i}{DB^2j}$$

Keterangan:

N = jumlah data

 DB^2j = variasi skor seluruh soal perorangan

$\Sigma DB^2 i =$ jumlah variansi skor soal ke-i

Setelah didapatkan nilai kemudian diinterpretasikan terhadap tabel nilai r_{11} seperti dibawah ini:

Tabel 1.5 Interpretasi Nilai

Range	Interpretasi
$0,00 \leq r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah (SR)
$0,21 \leq r_{11} \leq 0,40$	Rendah (R)
$0,41 \leq r_{11} \leq 0,60$	Sedang (S)
$0,61 \leq r_{11} \leq 0,80$	Tinggi (T)
$0,81 \leq r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi (ST)

(c) Uji Tingkat Kesukaran

Indeks kesukaran soal adalah peluang menjawab soal benar pada suatu soal dalam tingkat kemampuan tertentu, biasanya dinyatakan dengan persentase. Semakin besar persentase indeks kesukaran semakin mudah soal tersebut. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut. Tingkat kesukaran didapat dengan menggunakan rumus :

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

(Arikunto, 2013 : 223)

Keterangan :

P = Indeks kesukaran,

B = Banyaknya peserta tes yang menjawab benar,

J = Jumlah seluruh peserta tes.

Tabel 1.6 Klasifikasi Tingkat Kesukaran

P	Klasifikasi Soal
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

(Arikunto, 2007: 225)

(d) Daya Pembeda

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

(Arikunto, 2013 : 228)

Keterangan :

D = Indeks daya pembeda,

B_A = banyaknya peserta tes peserta tes yang menjawab benar pada kelompok atas,

B_B = banyaknya peserta tes yang menjawab benar pada kelompok bawah,

J_A = banyaknya peserta tes kelompok atas,

J_B = banyaknya peserta tes kelompok bawah.

Tabel 1.7 Klasifikasi Daya Pembeda

Nilai Daya Pembeda	Interpretasi
0,00 – 0,20	Jelek (<i>Poor</i>)
0,21 – 0,40	Cukup (<i>Satisfactory</i>)
0,41 – 0,70	Baik (<i>Good</i>)
0,71 – 1,00	Baik Sekali (<i>Excellent</i>)

(Arikunto, 2007 : 232)

8. Analisis Data Hasil Penelitian

1. Analisis Data Hasil Penelitian

Analisis data merupakan data mentah berupa hasil penelitian agar dapat ditafsirkan dan mengandung makna. Penafsiran data tersebut antara lain untuk menjawab pertanyaan pada rumusan masalah dan melakukan pengujian hipotesis. Adapun langkah-langkah data sebagai berikut:

a. Analisis data hasil keterbacaan bahan pengayaan

Bahan pengayaan mata pelajaran fisika untuk meningkatkan kemampuan literasi sains. Bahan pengayaan mata pelajaran fisika ini terdiri dari 24 halaman dengan jenis huruf Times New Roman, ukuran huruf 12 dan spasi 1,5. Bahan pengayaan ini menjelaskan unsur literasi yaitu konten, konteks, proses dan sikap dari sumber daya alam air terjun. Bahan pengayaan diberikan kepada peserta didik setelah dilakukan *pretest* soal uraian kemampuan literasi sains. Bahan pengayaan ditugaskan kepada peserta didik untuk membacanya selama satu minggu. Keterbacaan bahan pengayaan dapat diketahui dari hasil pengisian LKPD.

b. Analisis Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)

Lembar kegiatan peserta didik digunakan untuk menggambarkan keterbacaan bahan pengayaan oleh peserta didik. Data yang diperoleh diolah secara kualitatif dan kuantitatif. Lembar kegiatan peserta didik diberikan bersamaan dengan pemberian bahan pengayaan. Lembar kegiatan peserta didik diisi dengan cara menjawab pertanyaan-pernyataan yang berhubungan dengan setiap tahapan atau kegiatan yang dilakukan oleh peserta didik selama membaca

bahan pengayaan. Langkah-langkah yang dilakukan untuk mengolah data hasil lembar kegiatan peserta didik adalah sebagai berikut:

- 1) Menghitung jumlah pertanyaan dan pernyataan yang dijawab peserta didik
- 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 yang dicari atau diharapkan

R = skor mentah yang diperoleh peserta didik

SM = skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan

100 = bilangan tetap

- 3) Menghitung rata-rata persentase keterbacaan bahan pengayaan dengan menggunakan rumus

$$\overline{NP} = \frac{NP_1 + NP_2 + NP_3}{3}$$

Mengubah persentase yang diperoleh kedalam kriteria penilaian aktivitas peserta didik dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 1.8 Kriteria Penilaian Aktivitas

Rentang nilai	Kategori
0% – 54%	Kurang sekali
55% – 59%	Kurang
60% – 75%	Cukup
76% – 85%	Baik
86% - 100%	Sangat baik

(Purwanto, 2012: 103)

c. Analisis Tes Literasi Sains Sumber Daya Air Terjun

Analisis hasil tes kemampuan literasi sains peserta didik dilaksanakan dengan cara membandingkan hasil *pretest* dan *posttest* untuk mata pelajaran Fisika konsep sumber daya alam Air Terjun. Prosedur yang digunakan dalam menganalisis data hasil penelitian berupa tes instrumen pilihan ganda, yaitu dengan langkah sebagai berikut:

- (1) Menentukan skor kemampuan literasi sains, menggunakan tes instrumen uraian, menggunakan rumus

$$S = \frac{R}{N} \times 100$$

(Purwanto, 2009: 112)

Keterangan:

S = nilai yang diharapkan (dicari)

R = jumlah skor dari item atau soal yang dijawab benar

N = skor maksimum dari tes tersebut

- (2) Mengkategorikan jawaban peserta didik menurut tingkatan literasi sains

Tabel 1.9 Kategori Jawaban Menurut Tingkatan Literasi Sains

Tingkat	Deskripsi
Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dapat menjawab soal dengan menggunakan/memanfaatkan dan menuliskan istilah sumber daya alam, air terjun, dan konsep fisika yang terkait dengan air terjun
Fungsional	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dapat menjawab soal dengan kemampuannya mengingat informasi dari bahan pengayaan misalnya mengisi fakta-fakta dasar. • Peserta didik bahkan mengetahui konsep antar disiplin ilmu, tetapi tidak mampu menggambarkan hubungan antara sumber daya alam air terjun dengan konsep fisika.
Konseptual/ Prosedural	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memanfaatkan konsep fisika antar disiplin ilmu dan menunjukkan pemahaman dan saling keterkaitan. • Peserta didik memiliki pemahaman tentang masalah, membenarkan jawaban dengan benar dari informasi teks, grafik, atau Tabel pada bahan pengayaan. • Peserta didik mampu menganalisis alternatif solusi konsep fisika yang terkait dengan sumber daya alam air terjun.
Multidimensional	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memanfaatkan berbagai konsep fisika dan menunjukkan kemampuan untuk menghubungkan konsep-konsep tersebut dengan kehidupan sehari-hari. • Peserta didik mengerti bagaimana ilmu pengetahuan, masyarakat dan teknologi yang

Tingkat	Deskripsi
	<p>saling terkait dan mempengaruhi satu sama lain.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik juga menunjukkan pemahaman tentang sifat ilmu pengetahuan melalui jawabannya.

Di adaptasi dari Odja (2014: 3)

(3) Sedangkan untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik, maka digunakan nilai normal gain (d) dengan persamaan:

$$d = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretes}}$$

Tabel 1.10 Kategori Tafsiran N -Gain

Nilai Normal Gain	Kriteria
$g < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g > 0,7$	Tinggi

(4) Pengujian Hipotesis

Langkah-langkah yang akan ditempuh dalam menguji hipotesis ini yaitu:

(a) Uji normalitas

Untuk mengetahui normalitas data, yang diperoleh dari data *pretest* dan *posttest*, maka menggunakan uji normalitas dengan uji chi kuadrat (χ^2).

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

(Sugiyono, 2016:107)

Keterangan :

χ^2 = *chi kuadrat*,

f_0 = frekuensi observasi,

f_h = frekuensi ekspektasi.

Adapun langkah-langkah pengujian normalitas data dengan Chi Kuadrat sebagai berikut:

- Menentukan jumlah kelas interval. Untuk pengujian normalitas dengan *Chi kuadrat* ini, jumlah kelas interval ditetapkan = 6. Hal ini sesuai dengan 6 bidang yang ada kurva normal baku.
- Menentukan panjang kelas interval.

$$\text{Panjang Kelas} = \frac{\text{Data terbesar} - \text{Data Terkecil}}{6 \cdot (\text{jumlah kelas})}$$

- Menyusun ke dalam Tabel distribusi frekuensi, sekaligus tabel penolong untuk menghitung *Chi kuadrat hitung*.
- Menghitung frekuensi *ekspektasi*.
- Memasukkan nilai-nilai dalam Tabel penolong, sehingga didapat *chi kuadrat*.
- Membandingkan harga *chi kuadrat* hitung dengan *chi kuadrat* tabel. Jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{Tabel}}$, maka distribusi data dinyatakan normal jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{Tabel}}$, maka distribusi tidak normal.

(Sugiyono, 2013: 127)

(b) Uji Hipotesis

Uji hipotesis dimaksudkan untuk melihat keterlaksanaan Metode Literasi atau ditolaknya hipotesis yang diajukan. Uji hipotesis dapat dilakukan dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

- Apabila data berdistribusi normal maka digunakan statistik parametris yaitu dengan menggunakan tes “t”. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:
- Menghitung harga t_{hitung} menggunakan rumus:

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

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

Keterangan :

Md (*Mean of Difference*) = Nilai rata-rata hitung dari beda/selisih antara skor *pretest* dan *posttest*,

d = *gain*,

n = jumlah subjek.

- 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 $db = N - 1$.

- 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 literasi sains peserta didik. Jika t_{hitung} lebih kecil daripada t_{Tabel} maka H_0 diterima dan H_a ditolak yang berarti tidak terdapat peningkatan keterampilan literasi fisika peserta didik. (Kariadinata, 2011: 69).
- Apabila data terdistribusi tidak normal maka dilakukan dengan uji *wilcoxon macth pairs test*.

$$z = \frac{T - \mu_T}{\sigma_T}$$

Dengan:

T = jumlah jenjang/ ranking yang terendah

$$\sigma_T = \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}$$

$$z = \frac{T - \mu_T}{\sigma_T} = \frac{T - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

Kriteria

$Z_{hitung} > Z_{Tabel}$ maka H_0 ditolak, H_a diterima

$Z_{hitung} < Z_{Tabel}$ maka H_0 diterima, H_a ditolak

(Sugiyono, 2013: 136)