

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

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

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 dijelaskan bahwa *Pendidikan* adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta kemampuan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara (Pasal 1 Ayat 1), dan Pendidikan Nasional adalah pendidikan yang berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 yang berakar pada nilai-nilai agama, kebudayaan nasional Indonesia dan tanggap terhadap tuntutan perubahan zaman (Pasal 1 Ayat 2).

Peran pendidikan sangat penting untuk menciptakan kehidupan yang cerdas, damai, terbuka, dan demokratis Nurhadi dkk (2004, 1). Oleh karena itu, pembaharuan pendidikan harus selalu dilakukan untuk meningkatkan kualitas pendidikan nasional. Kemajuan suatu bangsa hanya dapat dicapai melalui pendidikan yang baik. Upaya peningkatan mutu pendidikan itu diharapkan dapat menaikkan harkat dan martabat bangsa Indonesia.

Fisika adalah ilmu yang mempelajari gejala-gejala alam dari segi materi dan energinya. Fisika adalah bangun pengetahuan yang menggambarkan usaha, temuan, wawasan dan kearifan yang bersifat kolektif dari umat manusia (Wartono, 2003:18). Sedangkan menurut Mundilarto (2010: 4), fisika sebagai ilmu dasar memiliki karakteristik yang mencakup bangun ilmu yang terdiri atas

fakta, konsep, prinsip, hukum, postulat, dan teori serta metodologi keilmuan. Fisika adalah ilmu yang terbentuk melalui prosedur baku.

Menurut Suparwoto (2001:144) pendidikan fisika disekolah dapat ditumbuhkembangkan dengan kebiasaan eksploratif terhadap lingkungan sekitar. Tiga fase pembelajaran yang perlu diciptakan dikelas yakni fase (1) informasi, (2) habitasi, (3) refleksi. Fase informasi merupakan fase penyajian data yang sistematis dan aplikatif. Fase habitasi dikembangkan melalui latihan dalam penyajian informasi atau data, khususnya dalam menata segala sesuatu informasi sebelum diambil keputusan. Selanjutnya fase refleksi merupakan tahapan penggunaan yang mengarah pada pendapat yang kritis.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan di SMA Negeri 1 Tanjungsang kabupaten subang dengan melakukan wawancara dan memberikan soal latihan untuk menguji berpikir kritis. Hasil dari wawancara dengan guru fisika bahwa peserta didik memerlukan proses pembelajaran yang menarik agar pembelajaran fisika dapat dipahami dengan mudah. Menurut pandangan guru fisika pada pembelajaran peserta didik hanya berpikir secara mendasar pada konsep dan hitungan mengakibatkan kurangnya pemikiran yang lebih luas dalam mengembangkan pengetahuannya agar mampu berpikir kritis. Metode yang sering diterapkan guru fisika tersebut yaitu metode ceramah, dimana peserta didik hanya duduk dan mencatat apa yang disampaikan guru dengan adanya sesi tanya jawab pada saat penyampaian materi fisika sudah selesai, pada saat proses pembelajaran langsung guru terlihat kurang merangsang peserta didik untuk menghasilkan solusi atau produk baru terhadap materi fisika yang telah disampaikan.

Berdasarkan wawancara dengan peserta didik, hasil wawancara tersebut mengatakan bahwa pembelajaran di kelas tidak mengasyikan dan peserta didik kurang berpikir luas mengenai materi fisika khususnya pada materi usaha dan energi. Hasil wawancara sejauh mana kemampuan berpikir peserta didik maka dilakukan uji coba soal sebanyak 10 soal sesuai indikator berpikir kritis dengan materi usaha dan energi kepada kelas XII IPA-1 dengan jumlah peserta didik sebanyak 23. Adapun tabel nilai rata yang didapat setiap indikator yang didapat sebagai berikut:

**Tabel 1.1** Nilai Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Usaha dan Energi di SMA Negeri 1 Tanjungsiang

<b>No</b>	<b>Indikator Kemampuan Berpikir Kritis</b>	<b>Nilai Rata - rata</b>
1	Memberikan penjelasan sederhana ( <i>elementary clarification</i> )	54,5
2	Membangun kemampnan dasar ( <i>basic suport</i> )	48,5
3	Menyimpulkan ( <i>inference</i> )	52,0
4	Membuat penjelasan lebih lanjut ( <i>advance clarification</i> )	49,5
5	Strategi dan taktik ( <i>strategies anda tactics</i> )	50,5
Rata –rata		50,85

Permasalahan di atas hasil kemampuan berpikir kritis peserta didik masih kurang. Salah satu alternative melalui model pembelajaran *Project Based Learning* adalah suatu pendekatan pendidikan yang efektif yang *berfokus pada berpikir kritis*, pemecahan masalah, dan interaksi antara peserta didik dengan kawan sebaya mereka untuk menciptakan dan menggunakan pengetahuan baru. Khususnya ini dilakukan dalam konteks pembelajaran aktif, dialog dengan supervisor yang aktif sebagai peneliti (Berenfeld, 1996; Marchaim 2001; dan Asan, 2005). Model atau pendekatan pembelajaran PjBL yang inovatif, yang menekankan belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks

(CORD, 2001; Thomas, Mergendoller, & Michaelson, 1999; Moss & Van-Duzer, 1998). Fokus pembelajaran terletak pada konsep-konsep dan prinsip-prinsip inti dari suatu disiplin studi, melibatkan pebelajar dalam investigasi pemecahan masalah dan kegiatan tugas-tugas bermakna yang lain, memberi kesempatan pebelajar bekerja secara otonom mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri, dan mencapai puncaknya menghasilkan produk nyata (Thomas, 2000: 23). Menurut Made Wena (2011: 144) pembelajaran berbasis proyek memuat tugas-tugas yang kompleks berdasarkan kepada pertanyaan dan permasalahan (*problem*) yang sangat menantang, dan menuntut peserta didik untuk merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, melakukan kegiatan investigasi, serta memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bekerja secara mandiri. Tujuannya adalah agar peserta didik mempunyai produk baru dalam menyelesaikan tugas yang dihadapinya.

Keterkaitan *Project Based Learning* dengan kemampuan berpikir kritis yaitu sama-sama meningkatkan kemampuan berpikir tingkat yang tinggi. peserta didik yang ikut berpartisipasi dalam proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah keterampilan.

Menurut Sanjaya (2006:230), berpikir adalah proses mental seseorang yang lebih dari sekedar mengingat dan memahami, oleh karena itu kemampuan berpikir memerlukan kemampuan mengingat dan memahami. Menurut Bhisma Murti (2009:1), berpikir kritis berbeda dengan berpikir. Berpikir kritis merupakan proses berpikir intelektual di mana pemikir dengan sengaja menilai kualitas pemikirannya.

Pemikir menggunakan pemikiran yang reflektif, independen, jernih, dan rasional. Menurut R. Ennis dalam Nitko dan Brookhart (2011:232): “*Critical thinking is reasonable, reflective thinking that is focused on deciding what to believe or do*” Berpikir kritis bersifat reasonable dan berpikir reflektif yang difokuskan pada memutuskan apa yang harus dipercayai dan apa yang harus dilakukan. Artinya ketika menggunakan berpikir kritis akan dapat memutuskan dengan tepat apa yang seharusnya dipercayai dan apa yang harus dilakukan.

Hasil Penelitian Marlinda (2012: 12) bahwa PjBL meningkatkan kemampuan berpikir kreatif yang signifikan antara kelompok peserta didik pada pokok bahasan kalor dan pemuaiannya. Hasil penelitian Pratama dan Prastyaningrum (2016:2) bahwa *Project Based Learning* berbantuan media pembelajaran pembangkit listrik mikrohidro terhadap kemampuan berpikir kritis semakin baik atau mengalami peningkatan. Hasil penelitian Fitriyaningsih (2015:2) bahwa *Project Based Learning* sangat baik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik secara klasikal kelas X SOS 2 di SMAN 4 Jember. Hasil penelitian Rauziani (2016:39) bahwa implementasi model *Project based learning* dapat memberikan respon atau tanggapan yang baik dalam meningkatkan hasil belajar dan berpikir kritis pada materi fluida statis. Hasil penelitian Nuryanti, Yuliati, dan Suyudi (2014:8) bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik yang belajar dengan *Project Based Learning* lebih tinggi daripada peserta didik yang belajar dengan *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi optik geometris SMA laboratorium. Menurut Yanti, Karyanto, Sugiharto (2012:92) bahwa *Project Based Learning* berpengaruh

terhadap kemampuan berpikir kritis sehingga mampu memecahkan masalah dan mampu berwirausaha. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lutvitasari (2012:2) bahwa pembelajaran fisika berbasis proyek sebagian respon baik dan senang dalam meningkatkan kemahiran generik sains siswa SMK terhadap keterampilan berpikir. Hasil penelitian Susanawati (2013:2) *Project based learning* dengan menggunakan *ThinkQuest* terbukti membantu peserta didik menjadi kolaborator, mengembangkan keterampilan bertanya, kemampuan berbagi ide dan mendiskusikan ide dalam materi induksi elektromagnet.

Melihat permasalahan yang didapat kesimpulannya bahwa PjBL (*Project Based Learning*) proyek merupakan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Peserta didik diberikan kesempatan untuk mengkonstruksi pengetahuan dengan kemampuan berpikir kritis dan bekerja secara kolaboratif untuk memecahkan permasalahan yang diwujudkan dalam bentuk produk. maka adanya kecocokan pada model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) dengan peserta didik dalam kemampuan berpikir kritis untuk menghasilkan gagasan ataupun ide-ide baru pada mata pelajaran fisika khususnya pada materi usaha dan energi.

Bermula dari hal di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Penerapan Model Pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Usaha dan Energi”**.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana keterlaksanaan aktivitas peserta didik dan guru dengan menggunakan model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi Usaha dan Energi dikelas XI SMA Negeri 1 Tanjungsiang?
2. Bagaimana peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) pada materi Usaha dan Energi di kelas XI SMA Negeri 1 Tanjungsiang?

## **C. Batasan Masalah**

Agar Penelitian ini lebih terarah, maka perlu adanya batasan masalah, yaitu:

1. Batasan indikator berpikir kritis, yaitu: a) Memberikan penjelasan sederhana; b) Membangun keterampilan dasar; c) Menyimpulkan; d) Membuat penjelasan lebih lanjut; e) strategi dan taktik. Terdapat sub indikator yang tidak di ikut sertakan yaitu, memfokuskan pertanyaan, mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi.
2. Penelitian ini hanya diberikan kepada peserta didik kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Tanjungsiang kabupaten sumedang materi yang menjadi kajian dalam penelitian ini adalah materi usaha dan energi yang akan diajarkan pada peserta didik kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Tanjungsiang kabupaten sumedang.

#### **D. Tujuan Penelitian**

Setiap penelitian pasti memiliki tujuan diselenggarakannya penelitian tersebut, maka tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk mengetahui:

3. Keterlaksanaan aktivitas peserta didik dan guru dengan menggunakan model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi usaha dan energi dikelas XI SMA Negeri 1 Tanjungsiang kabupaten sumedang.
4. Peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) pada materi usaha dan energi dikelas XI SMA Negeri 1 Tanjungsiang kabupaten sumedang.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang dapat diharapkan pada metode yang digunakan dengan menggunakan model PjBL (*Project Based Learning*), yaitu:

1. Guru

Guru dapat memberikan dan menambah variasi model serta media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik serta memberi gambaran bagi guru bidang studi Fisika mengenai pembelajaran Fisika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

2. Peserta didik

Peserta didik diharapkan dapat membangkitkan kepercayaan diri, memotivasi belajar, berpikir kritis, bekerjasama untuk memecahkan masalah, merangsang ide-ide baru, serta memberi rasa tanggung jawab pada peserta didik untuk mengatur diri mereka sendiri.



### 3. Sekolah

Sekolah sebagai sumber kepustakaan bagi sekolah pada khususnya, membantu para alumni yang mempunyai kualitas ilmu yang kompeten dan masyarakat pada umumnya serta meningkatkan kualitas pendidikan di SMA Negeri 1 Tanjungsiang Subang.

### F. Definisi Oprasional

Penelitian ini digunakan untuk menghindari adanya salah pengertian dalam istilah, maka perlu dijelaskan beberapa definisi operasional sebagai berikut:

1. Model pembelajaran *Project Based Learning* mengacu pada enam langkah diantaranya: Pertama peserta didik diberi pertanyaan mendasar yang sesuai dengan realitas dunia nyata. Kedua Peserta didik merencanakan tentang aturan main untuk membuat proyek. Ketiga peserta didik menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. Keempat peserta didik dimonitoring oleh guru selama menyelesaikan proyek. Kelima peserta didik mengevaluasi kemajuan masing- masing Keenam peseta didik merefleksikan aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Keenam tahapan pembelajaran tersebut dapat menunjang terselenggaranya proses pembelajaran menggunakan lembar observasi aktivitas guru berjumlah 36 tahapan dan aktivitas peserta didik dengan jumlah 36 tahapan pada setiap pertemuan.
2. Berpikir kritis adalah proses mental untuk menganalisis atau mengevaluasi informasi tersebut didapat dari hasil pengamatan,

pengalaman akal sehat, atau komunikasi. Indikator berpikir kritis ada lima yaitu *elementary clarification* (memberikan penjelasan sederhana), *basic support* (membangun kemampuan dasar), *inference* (menyimpulkan), *advance clarification* (memberikan penjelasan), *strategy and tactics* (mengatur strategi dan taktik). Indikator ini diukur menggunakan tes kemampuan berpikir kritis berupa soal uraian. Banyaknya tes kemampuan berpikir kritis yaitu 10 butir soal dalam materi Usaha dan Energi.

3. Materi usaha dan energi adalah materi yang akan dijadikan penelitian dikelas XI IPA 1 SMA N 1 Tanjungsiang kabupaten Sumedang semester genap. Pada Kompetensi Dasar pengetahuan (KD) 3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. 4.9 Mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan metode ilmiah, konsep energi, usaha (kerja), dan hukum kekekalan energi

### **G. Kerangka Berpikir**

Permasalahan yang sudah didapat di sekolah SMAN 1 Tanjungsiang yaitu tentang kemampuan berpikir kritis peserta didik terhadap mata pelajaran fisika masih tergolong Rendah. Proses pembelajaran terpaku kepada guru yang hanya memberikan sebuah materi dengan metode ceramah tanpa adanya semua peserta didik berpikir secara kritis atau pun menemukan ide-ide baru tentang materi fisika, sehingga peserta didik tidak terangsang untuk berpikir

kritis. Selain itu kurangnya alat – alat praktikum pada di SMAN 1 Tanjungsiang yang sehingga peserta didik sulit untuk mengaplikasikan suatu alat dan materi pada kehidupan sehari-hari.

Meskipun hasil belajar yang kurang menarik pada mata pelajaran fisika terutama kelas XI IPA 1 di SMAN 1 Tanjungsiang menunjukkan hasil yang belum tercapai atau memuaskan terutama pada materi Usaha dan Energi. Hal ini dapat diterapkan pada model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Adapun langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Proyek yang dikembangkan oleh The George Lucas Educational Foundation (2005: 52) sebagai berikut:

1. Penentuan pertanyaan mendasar (*start with the essential question*)

Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan esensial, yaitu pertanyaan yang dapat memberi penugasan peserta didik dalam melakukan suatu aktivitas. Mengambil topik yang sesuai dengan realitas dunia nyata dan dimulai dengan sebuah investigasi mendalam topik yang diangkat relevan untuk para peserta didik.

2. Mendesain perencanaan proyek (*design a plan for the project*)

Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara pengajar dan peserta didik. Dengan demikian peserta didik diharapkan akan merasa “memiliki” atas proyek tersebut. Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial, dengan cara mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin, serta mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.

3. Menyusun jadwal (*create a schedule*)

Pengajar dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. Aktivitas pada tahap ini antara lain: (1) membuat timeline untuk menyelesaikan proyek, (2) membuat deadline penyelesaian proyek, (3) membawa peserta didik agar merencanakan cara yang baru, (4) membimbing peserta didik ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek, dan (5) meminta peserta didik untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan suatu cara.

4. Memonitor peserta didik dan kemajuan proyek (*monitor the students and the progress of the project*)

Pengajar bertanggung jawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek. Monitoring dilakukan dengan cara memfasilitasi peserta didik pada setiap proses. Dengan kata lain pengajar berperan menjadi mentor bagi aktivitas peserta didik. Agar mempermudah proses monitoring, dibuat sebuah rubrik yang dapat merekam keseluruhan aktivitas yang penting.

5. Menguji hasil (*assess the outcome*)

Penilaian dilakukan untuk membantu pengajar dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing peserta didik, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai peserta didik, membantu pengajar dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.

#### 6. Mengevaluasi pengalaman (*evaluate the experience*)

Pada akhir proses pembelajaran, pengajar dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini peserta didik diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek. Pengajar dan peserta didik mengembangkan diskusi dalam rangka memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran, sehingga pada akhirnya ditemukan suatu temuan baru (*new inquiry*) untuk menjawab permasalahan yang diajukan pada tahap pertama pembelajaran.

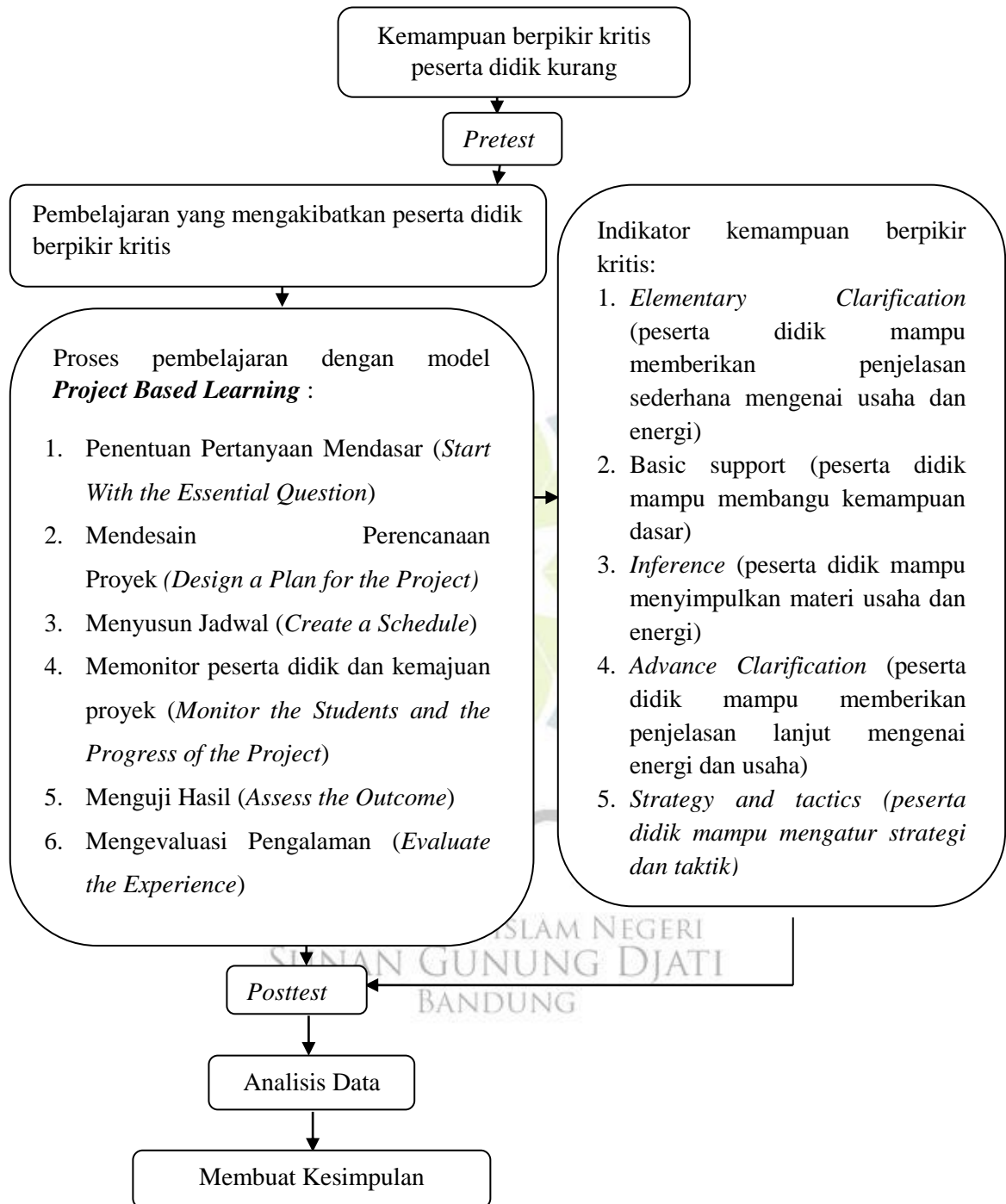
Keberhasilan penerapan pembelajaran berbasis proyek pada peserta didik tergantung dari rancangan tahap pembelajaran. Tahap pelajaran yang dirancang harus dapat menggali penemuan-penemuan mereka sendiri. Peran pendidik dalam pembelajaran ini adalah sebagai mediator dan fasilitator, di mana dalam penerapan pembelajaran berbasis proyek, pendidik harus mampu memotivasi peserta didik untuk mengemukakan pendapat mereka dalam presentasi proyek secara demokratis.

Berpikir kritis merupakan berpikir tingkat tinggi dalam proses pembelajaran yang berhubungan dan dapat digunakan dalam berbagai keadaan, meliputi penggunaan bahasa, membuat kesimpulan, menghitung hasil, membuat keputusan, dan pemecahan masalah (Paul dan Nosich, 2014). Selain itu, berpikir kritis menjadikan peserta didik lebih aktif dan mampu mengembangkan kemampuan dan potensinya.

Kemampuan berpikir kritis menurut Ennis terdiri dari 5 indikator yang kemudian menjadi 12 sub indikator, yaitu:

1. Memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*)
  - a. Memfokuskan pertanyaan
  - b. Menganalisis argumen
  - c. Bertanya dan menjawab suatu pertanyaan tantangan
2. Membangun kemampuan dasar (*basic suport*)
  - a. Menyesuaikan dengan sumber
  - b. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi
3. Menyimpulkan (*inference*)
  - a. Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi
  - b. Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi
  - c. Membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan
4. Membuat penjelasan lebih lanjut (*advance clarification*)
  - a. Membuat suatu definisi dari suatu istilah dan mempertimbangkan
  - b. Mengidentifikasi asumsi
5. Strategi dan taktik (*strategies and tactics*)
  - b. Menentukan tindakan
  - c. Berinteraksi dengan orang lai

Berdasarkan alasan diatas, peneliti menggunakan model pembelajaran *project based learning* agar menghasilkan model pembelajaran yang meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Kerangka berpikir penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.1



**Gambar 1.1** Kerangka Berpikir

## H. Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Ho = Tidak terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Tangunsiang pada materi Usaha dan Energi dengan menggunakan Model PjBL (*Project Based Learning*).

Ha = Terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Tangunsiang pada materi Usaha dan Energi dengan menggunakan Model PjBL (*Project Based Learning*).

## I. Langkah-langkah Penelitian

Pada penelitian ini terdapat langkah-langkah yang harus dilakukan oleh peneliti. Langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. Menentukan jenis data

Langkah yang harus dilakukan bagi peneliti yaitu menentukan jenis data berdasarkan data kuantitatif dan data Kualitatif, berikut penjelasannya sebagai berikut:

#### a. Data kualitatif

Data kualitatif berupa gambaran keterlaksanaan proses pembelajaran atau aktivitas peserta didik dan guru pada setiap tahapan model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) yang diperoleh dari komentar observer pada lembar observasi untuk mengamati aktivitas guru dan peserta didik selama dua kali pertemuan.



b. Data kuantitatif

Data kuantitatif berupa data tentang gambaran peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik melalui penerapan model PjBL (*Project Based Learning*) pada materi Usaha dan Energi, yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* serta data persentase keterlaksanaan model PjBL (*Project Based Learning*).

**2. Lokasi penelitian**

Penelitian dilakukan di SMAN 1 Tanjungsiang Subang. Hal ini karena di sekolah tersebut kemampuan berpikir kritis fisika masih kurang, oleh karena itu dengan diterapkannya model PjBL (*Project Based Learning*) ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

**3. Populasi dan sampel**

Pada penelitian ini yang menjadi populasi adalah seluruh peserta didik kelas XI SMAN 1 Tanjungsiang. Sampelnya adalah kelas XI IPA-1. Penentuan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *simple random sampling* (Sugiyono, 2010: 120).

**4. Metode penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Pre-Eksperimen Design* karena *design* ini belum merupakan *eksperimen* sungguh-sungguh, dalam arti masih terdapat variabel luar yang berpengaruh terhadap terbentuknya variabel yang diberi tindakan. Hal ini dilaksanakan pada satu kelompok peserta didik (kelompok eksperimen) tanpa adanya kelompok pembanding (kelompok kontrol) (Sugiyono, 2012: 109). Desain

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

**Tabel 1.2** 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>

Keterangan:

O<sub>1</sub> : Tes awal (*pretest*)

X : Perlakuan (*treatment*), yaitu penerapan pembelajaran model PjBL (*Project Based Learning*) pada materi Usaha dan Energi.

O<sub>2</sub> : Tes akhir (*posttest*)

(Sugiyono,2012:110)

Penelitian yang dilakukan melibatkan dua variabel, yaitu variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variable*). Pertama yaitu variabel bebas dalam penelitian ini adalah model *PjBL (Project Based Learning)*, sedangkan variabel terikatnya yaitu Kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X pada mata pelajaran fisika. Sampel dalam penelitian ini akan diberikan perlakuan berupa pembelajaran dengan menggunakan *PjBL (Project Based Learning)* sebanyak dua kali pertemuan. Namun sebelumnya sampel akan diberikan *pretest* terlebih dahulu untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik, kemudian sampel akan diberikan perlakuan berupa pembelajaran dengan menggunakan model PjBL (*Project Based Learning*) dan terakhir peserta didik diberikan *posttest* dengan instrumen yang sama dengan yang diberikan ketika *pretest*. Instrumen tersebut untuk mengukur kemampuan berpikir kritis yang terlebih dahulu *dijudgement* dan diujicobakan.

## 5. Prosedur Penelitian

Secara keseluruhan prosedur pelaksanaan penelitian dibagi menjadi tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap penyelesaian, sebagai berikut:

### 1. Tahap penelitian

Pada tahap penelitian ini terdapat tahapan yang menjadi prosedur yang ditempuh dalam penelitian ini, diantaranya adalah:

#### a. Tahap persiapan

Sebelum melaksanakan harus adanya persiapan untuk menunjang proses penelitian tersebut. Adapun tahap persiapan terdiri dari:

- 1) Menentukan permasalahan yang akan dijadikan bahan untuk penelitian, dengan cara melaksanakan studi pendahuluan.
- 2) Studi literatur terhadap jurnal, buku, artikel dan laporan penelitian mengenai bentuk pembelajaran yang hendak diterapkan, yaitu model PjBL (*Project Based Learning*).
- 3) Telaah kurikulum, dilakukan untuk mengetahui Kompetensi Inti, kompetensi dasar dan Indikator yang hendak dicapai agar pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) dapat memperoleh hasil akhir sesuai dengan kompetensi dasar yang dijabarkan dalam kurikulum.
- 4) Menentukan kelas eksperimen yang akan dijadikan tempat penelitian.

- 5) Pembuatan rencana pembelajaran sesuai dengan metode pembelajaran yang diujikan untuk setiap pembelajaran.
  - 6) Menyediakan alat dan bahan yang akan digunakan.
  - 7) Pembuatan perangkat tes, baik *pretest* maupun *posttest*.
  - 8) Membuat lembar observasi penelitian.
  - 9) Pelatihan observer untuk cara pengisian lembar observasi tentang keterlaksanaan model PjBL (*Project Based Learning*).
  - 10) Membuat jadwal kegiatan penelitian dan pembelajaran.
  - 11) Melakukan uji coba instrumen.
  - 12) Melakukan analisis terhadap uji coba instrumen, berupa validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran.
  - 13) Menentukan instrumen yang valid untuk digunakan dalam penelitian.
  - 14) Membuat jadwal kegiatan penelitian.
- b. Tahap pelaksanaan

Selanjutnya kepada tahap pelaksanaan, yang terdiri dari:

- 1) Memberikan tes awal (*pretest*) untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik sebelum diberikan pembelajaran perlakuan untuk kedua sampel.
- 2) Melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) pada materi Usaha dan Energi sebanyak dua pertemuan.

3) Mengobservasi aktivitas guru dan peserta didik selama berlangsungnya proses pembelajaran oleh observer.

4) Melaksanakan *posttest*.

c. Tahap akhir

Setelah pelaksanaan yaitu tahap terakhir, tahap ini terdiri dari :

1) Mengolah data hasil penelitian.

2) Menganalisis dan membahas data hasil penelitian.

3) Menarik kesimpulan

## 6. Instrumen Penelitian

Instrumen dalam penelitian merupakan salah satunya pedoman observasi yang digunakan untuk mengamati guru. Sedangkan instrumen yang lainnya berupa uraian dalam bentuk *pretest* dan *posttest*. Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan diantaranya:

### 1. Lembar Observasi dan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)

Lembar observasi digunakan untuk memperoleh data keterlaksanaan Model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) dalam proses pembelajaran. Observasi dilakukan oleh guru pamong atau tim observer. Adapun cara pengisian lembar observasi yaitu dengan memberi tanda *lingkar* (O) pada kolom a, b, dan c jika Model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) terlaksana dan pada kolom tidak jika Model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) tidak terlaksana dalam proses pembelajaran disetiap tahapan. Dalam lembar observasi terdapat kolom komentar dan saran untuk mengisi kelemahan-kelemahan dari

pembelajaran yang telah berlangsung agar dapat diperbaiki pada pertemuan berikutnya.

Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) berupa tugas yang harus dikerjakan peserta didik digunakan untuk mendapatkan data keterlaksanaan pembelajaran pada peserta didik dengan penerapan model PjBL (*Project Based Learning*) dan Lembar Kerja Proyek berupa pembuatan alat miniatur PLTA sederhana agar peserta didik dapat lebih memahami.

## 2. Tes Tertulis Kemampuan Berpikir Kritis

Tes kemampuan berpikir kritis dilaksanakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi usaha dan energi. Tes ini diujikan di awal (*Pretest*) dan di akhir (*Posttest*) penelitian dalam bentuk soal uraian. Alasannya, untuk mengetahui ketercapaian indikator yang terdapat dalam kemampuan berpikir kritis.

## 7. Analisis instrument Penelitian

### a. Analisis Lembar Observasi dan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)

Sebelum lembar observasi digunakan sebagai instrument penelitian, tes ini diuji kelayakan terlebih dahulu berupa *judgment* kepada dosen ahli untuk mengetahui ketepatan penggunaannya dalam penelitian. *Judgment* yang dilakukan oleh dosen ahli ini meliputi konstruksi dan bahasa. Selanjutnya dilakukan uji relevansi kesesuaian setiap item dengan tahapan kegiatan pembelajaran pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan tahapan sintak model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*).

Setelah instrumen lembar observasi dianggap layak untuk digunakan, maka lembar observasi digunakan untuk menguji keterlaksanaan model dalam proses pembelajaran oleh observer. Lembar observasi ini diberikan kepada observer setiap kali pertemuan, sebelum proses pembelajaran dilaksanakan.

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) digunakan setelah ditelaah oleh dosen ahli layak atau tidaknya konstruk, isi, dan bahasa LKPD tersebut. Setelah layak untuk digunakan maka LKPD ini digunakan untuk mendapatkan skor setiap tahap pembelajaran dengan menerapkan model PjBL (*Project Based Learning*).

1. Analisis kemampuan berpikir kritis

- a. Analisis kualitatif

Pada prinsipnya analisis butir soal secara kualitatif dilaksanakan berdasarkan kaidah penulisan soal (tes tertulis, perbuatan, dan sikap). Aspek yang diperhatikan di dalam penelaahan secara kualitatif ini adalah setiap soal ditelaah dari segi materi, konstruksi, bahasa/budaya dan kunci jawaban serta pedoman penilaiannya. Penelaah setiap butir soal perlu mempersiapkan bahan-bahan penunjang seperti kisi-kisi tes, kurikulum yang digunakan, buku sumber dan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI). Analisis kemampuan berpikir kritis secara kualitatif dicantumkan dalam lampiran .

- b. Analisis kuantitatif

Adapun analisis kuantitatif tes kemampuan berpikir kritis, meliputi:

## a) Uji validitas

Validitas instrumen adalah suatu ukuran yang menunjukkan kesahihan atau keabsahan suatu instrumen. Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid (Sugiyono, 2008: 348). Menentukan validitas perangkat soal maka digunakan uji validitas hasil yaitu:

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

dengan,

$r_{xy}$  = koefisien korelasi antara variabel X dan y

X = skor setiap soal

Y = skor total

N = banyak peserta didik

(Arikunto, 2010: 72)

Setelah didapat nilai kemudian diinterpretasikan terhadap Tabel

1.3 nilai  $r$  seperti tabel 1.3 di bawah ini.

**Tabel 1.3** Interpretasi Uji Validitas

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

(Arikunto, 2012: 87)

**Tabel 1.4.** Rekapitulasi Hasil Uji Validitas

No	Validitas	Interpretasi
1	0.602	Cukup
2	0.823	Sangat tinggi
3	0.685	Tinggi
4	0.589	Cukup
5	0.589	Cukup



No	Validitas	Interpretasi
6	0.717	Tinggi
7	0.739	Tinggi
8	0.442	Cukup
9	0.528	Cukup
10	0.555	Cukup

Setelah diuji coba dan dianalisis, maka hasil uji coba dari 10 soal tipe A terdapat tiga soal terkategori cukup, empat soal terkategori tinggi, dan tiga soal terkategori sangat tinggi. Sedang untuk hasil uji coba soal tipe B terdapat empat soal terkategori cukup, lima soal terkategori tinggi, dan satu soal terkategori sangat tinggi.

b) Uji reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan bahwa suatu instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur obyek yang sama, akan menghasilkan data yang sama (Sugiyono, 2008: 348). Reliabilitas soal ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left( 1 - \frac{\sum \delta_i^2}{\delta_t^2} \right)$$

dengan:

$r_{11}$  = reliabilitas yang dicari

$\sum \delta_i^2$  = jumlah varians skor setiap item

$\delta_t^2$  = varietas total

$n$  = banyaknya soal

(Arikunto, 2010: 100)

Tolak ukur untuk mengetahui tinggi rendahnya koefisien reliabilitas perangkat tes dapat digunakan indeks menurut Guilford sebagai berikut:

**Tabel 1.5** Interpretasi Nilai Reliabilitas

No	Rentang	Interpretasi
1	$0,00 < r_{II} \leq 0,20$	Sangat rendah
2	$0,20 < r_{II} \leq 0,40$	Rendah
3	$0,40 < r_{II} \leq 0,60$	Sedang
4	$0,60 < r_{II} \leq 0,80$	Tinggi
5	$0,80 < r_{II} \leq 1,00$	Sangat tinggi

(Suhendi, 2010: 55)

Setelah diuji coba dan dianalisis hasil uji coba soal didapatkan reliabilitas sebesar 0,90 dengan kategori sangat tinggi untuk tipe A dan sebesar 0,86 dengan kategori sangat tinggi untuk tipe B.

c) Daya pembeda

Perhitungan daya pembeda adalah pengukuran sejauh mana suatu butir soal mampu membedakan peserta didik yang sudah menguasai kompetensi dengan peserta didik yang belum/kurang menguasai kompetensi berdasarkan kriteria tertentu (Arifin, 2010: 273).

Untuk mengetahui daya pembeda soal uraian digunakan rumus:

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

dengan:

$DP$  = indeks daya pembeda

$B_A$  = jumlah skor mahapeserta didik kelompok atas

$B_B$  = jumlah skor mahapeserta didik kelompok bawah

$J_A$  = jumlah seluruh peserta didik kelompok atas

$J_B$  = jumlah seluruh peserta didik kelompok bawah

Penentuan peserta didik kelompok atas dan peserta didik kelompok bawah dapat dilakukan dengan mengurutkan skor perolehan peserta didik dari yang terbesar hingga terkecil. Untuk penentuan kelompok atas diambil dari 27% skor peserta didik teratas dan

penentuan kelompok bawah 27% skor peserta didik terbawah (Farida dan Nuryantini, 2014 : 88).

Tolak ukur yang digunakan untuk menginterpretasikan daya beda pada tabel 1.6:

**Tabel 1.6** Interpretasi Nilai Daya Pembeda

No	Nilai daya pembeda	Interpretasi
1	$DP = 0,00$	Sangat jelek
2	$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
3	$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
4	$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
5	$0,70 < DP \leq 1,00$	Baik sekali

(Farida dan Nuryantini, 2014 : 87)

**Tabel 1.7.** Rekapitulasi Nilai Daya Pembeda

No	Daya Pembeda	Interpretasi
1	0.25	Cukup
2	0.43	Baik
3	0.43	Baik
4	0.31	Cukup
5	0.31	Cukup
6	0.50	Baik
7	0.56	Baik
8	0.18	Jelek
9	0.18	Jelek
10	0.12	Jelek

Setelah diuji coba soal dan dianalisis hasil uji coba soal dari 10 soal tipe A terdapat lima soal terkategori cukup dan tujuh soal terkategori baik. Sedang untuk tipe B terdapat empat soal terkategori cukup, lima soal terkategori baik, dan satu soal terkategori sangat baik.

## d) Uji tingkat kesukaran

Tingkat kesukaran merupakan pengukuran seberapa besar derajat kesukaran suatu soal (Arifin, 2010: 266). Tingkat kesukaran soal uraian dicari dengan rumus:

$$TK = \frac{\sum x_i}{SMI.N}$$

dengan,

TK = tingkat kesukaran tingkat kesukaran

$\sum X_i$  = jumlah skor mahasiswa didik soal ke -i

N = jumlah peserta tes

SMI = skor maksimal ideal

(Daryanto, 2010: 180)

Nilai tingkat kesukaran yang diperoleh, kemudian diinterpretasikan pada tabel 1.8 berikut:

**Tabel 1.8** Kategori Tingkat Kesukaran

Indeks Kesukaran	Interpretasi
$TK < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK \leq 1,00$	Mudah

(Arifin, 2010: 272)

**Tabel 1.9.** Rekapitulasi Tingkat Kesukaran

No	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
1	0.50	Sedang
2	0.53	Sedang
3	0.46	Sedang
4	0.46	Sedang
5	0.46	Sedang
6	0.50	Sedang
7	0.53	Sedang
8	0.41	Sedang
9	0.40	Sedang
10	0.50	Sedang

Setelah diuji coba dan dianalisis hasil uji coba soal didapatkan untuk soal tipe A dari 10 soal berkategori sedang, serta untuk soal tipe B dari 10 soal terdapat 9 soal berkategori sedang dan satu soal berkategori sukar.

Dari hasil uji coba soal tipe A dan soal tipe B sebanyak 20 soal, kemudian dianalisis menggunakan validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran, maka didapatkan 10 soal yang dipakai untuk instrumen penelitian dengan rincian nomor soal satu diambil dari tipe B, nomor soal dua dari tipe B, nomor soal tiga dari tipe B, nomor soal empat dan lima dari tipe B, nomor soal enam, tujuh, dan delapan dari tipe A, nomor soal 9 dari tipe A, serta nomor soal 10 dari tipe B. Hasil analisis kemampuan berpikir kritis secara kuantitatif dicantumkan dalam lampiran C.

## 8. Analisis data

Dalam penelitian ini akan dilakkan analisis data dengan menggunakan:

### a. Analisis data hasil observasi dan data analisis LKPD

Pelaksanaan observasi dilakukan oleh observer untuk mengamati aktivitas peneliti dan peserta didik selama kegiatan pembelajaran dan mengamati keterlaksanaan model pembelajaran *Project Based Learning*. Keterlaksanaan tahapan-tahapan model tersebut dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif berdasarkan hasil observasi. . Cara pengisian lembar observasi dari setiap pertemuan selama pembeiajaran yaitu dengan menceklis (√) pada kolom "terlaksana"

atau "Tidak terlaksana" untuk masing-masing tahapan atau kegiatan yang dilakukan guru dan peserta didik selama proses pembelajaran. Adapun langkah-langkah selanjutnya adalah sebagai berikut:

1) Menghitung jumlah skor keterlaksanaan kegiatan guru dan peserta didik pada setiap tahapan model pembelajaran *Project Based Learning* .

2) Mengubah skor yang diperoleh ke dalam bentuk persentase dengan rumus di bawah ini:

$$\text{Nilai keterlaksanaan} = \frac{\text{jumlah terlaksana}}{\text{jumlah kegiatan}} \times 100$$

3) Menghitung persentase keterlaksanaan tahapan secara keseluruhan mengikuti perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Nilai keterlaksanaan} = \frac{\text{jumlah terlaksana}}{\text{jumlah tahapan}} \times 100$$

4) Mengubah persentase yang diperoleh kedalam kriteria keterlaksanaan dengan kriteria sebagai berikut:

**Tabel 1.10** Kriteria Keterlaksanaan

Rentang	Klasifikasi
< 54%	Sangat kurang
55% - 59%	Kurang
60% - 75%	Cukup
76% - 85%	Baik
86% - 100%	Sangat baik

(Purwanto, 2009: 102)

5) Menyajikan hasil yang diperoleh ke dalam bentuk diagram atau grafik untuk mengetahui gambaran keterlaksanaan.

Hasil analisis lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran model pembelajaran *Project Based Learning* dicantumkan dalam lampiran D.

Data analisis LKPD diolah dan dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Lembar kegiatan peserta didik diukur berdasarkan empat kategori yaitu “jawaban lengkap”, “kurang lengkap”, “jawaban salah”, dan “tidak ada jawaban”. Setelah itu dihitung pada setiap pertemuan sehingga akan terlihat apakah memiliki peningkatan atau tidak. Untuk mengetahui persentase keterlaksanaan keterampilan berpikir kritis peserta didik digunakan LKPD dengan menggunakan rumus sebagai berikut

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

Keterangan:

S = nilai yang diharapkan (dicari)

R = jumlah perolehan skor peserta didik

N = jumlah skor maksimum

(Purwanto, 2009: 112):

b. Analisis Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Data kemampuan berpikir Kritis yang diperoleh dari nilai hasil test kemampuan berpikir Kritis peserta didik kemudian diolah untuk mengetahui rata-rata nilai kemampuan berpikir Kritis setirap indikator, rentang nilai berkisar antara 0 – 100, dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$X = \frac{\text{Jumlah skor indikator yang muncul}}{\text{Jumlah indikator keseluruhan}} \times 100\%$$

Keterangan:

X : Presentase kemampuan berpikir Kritis.

c. Analisis data hasil tes (*pretest* dan *posttest*)

Peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah diterapkannya model pembelajaran *Project Based Learning* pada pelaksanaan pembelajaran fisika materi energi dan usaha, dapat diketahui dengan:

1) Penilaian

Setiap tes kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi usaha dan energi ditetapkan pada skala 100 dengan rumus:

$$\text{Penilaian} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor total}} \times 100$$

Berdasarkan data hasil tes kemampuan berpikir kritis, maka predikat pencapaian nilai tesnya disesuaikan dengan tabel 1.11 berikut:

**Tabel 1.11.** Predikat Pencapaian Nilai Tes

Rentang nilai	Interpretasi
0 – 19	Gagal
20 – 39	Kurang
40 – 59	Cukup
60 – 79	Baik
80 – 100	Baik sekali

Arikunto (2010: 245)

2) Membuat hasil analisis tes kemampuan berpikir kritis

Pengolahan tes kemampuan berpikir kritis pada materi usaha dan energi menggunakan nilai normal *gain* (g) dengan persamaan:

$$g = \frac{\text{skor tes awal} - \text{skor tes akhir}}{\text{skor maksimal} - \text{skor tes akhir}}$$

(Meltzer, 2002: 1260)



Nilai  $g$  yang diperoleh kemudian diinterpretasikan pada tabel 1.12 berikut:

**Tabel 1.12.** Interpretasi Nilai Gain Ternormalisasi

<b>Gain</b>	<b>Kriteria</b>
$g < 0,3$	Rendah
$0,7 > g \geq 0,3$	Sedang
$g \geq 0,7$	Tinggi

(Hake, 1999: 1)

Peningkatan keterampilan berpikir kritis dapat diketahui melalui uji normalitas, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Uji normalitas

Bertujuan untuk mengetahui apakah data yang akan dianalisis berdistribusi normal atau tidak (Sugiyono, 2008: 75). Uji normalitas data dilakukan dengan menggunakan uji *Liliefors* karena data sampel kurang dari 30, dengan langkah sebagai berikut:

- a) Memilih nilai signifikansi alpha.
- b) Mengurutkan data dari yang terkecil sampai yang terbesar.
- c) Menentukan rata-rata dan standar deviasi dari data yang akan dicari normalitasnya. Standar deviasi ditentukan dengan rumus:

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

keterangan:

$S$  : standar deviasi

$x_i$  : Skor atau nilai peserta didik ke- $i$

$\bar{x}$  : rata-rata

$N$  : jumlah peserta didik

(Sudijono, 2009: 162)

- d) Menentukan nilai baku  $z$  dengan menggunakan rumus:

$$z = \frac{x_i - \bar{x}}{S}$$

- e) Menentukan peluang dari  $F(Z_i) = P(Z_i)$ .
- f) Menghitung proporsi yang lebih kecil atau sama dengan  $Z_i$  yaitu  $S(Z_i)$ .
- g) Menentukan nilai  $L_{hitung}$  dengan menghitung selisih mutlak dari poin 5 dan 6 yaitu  $|F(Z_i) - S(Z_i)|$ .
- h) Membandingkan harga *Liliefors* hitung dengan *Liliefors* tabel, dengan ketentuan:
  - $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ , maka data berdistribusi normal
  - $L_{hitung} > L_{tabel}$ , maka data berdistribusi tidak normal

(Somantri, 2006: 299-300)

## 2) Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui kesamaan antara dua keadaan atau populasi yang akan diteliti. Uji kesamaan dan keadaan digunakan untuk menguji apakah kedua sampel tersebut homogen yaitu dengan membandingkan kedua keadaan atau populasi. Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Fisher* (Panggabean dalam Suhendi, 2010: 71), yaitu:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} = \frac{\text{Variansterbesar}}{\text{Variansterkecil}}$$

dengan,

$$S^2 = \frac{n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2}{n(n-1)}$$

ket:

$F$  = Koefisien  $F$  tes

$S_1$  = Varians pada kelompok yang mempunyai nilai terbesar

$S_2$  = Varians pada kelompok yang mempunyai nilai terkecil

### 3) Uji hipotesis

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

(1) Apabila data berdistribusi normal dan homogen maka digunakan statistik parametris yaitu dengan menggunakan uji  $t$ . Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

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

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n-1)s_1^2 + (n-1)s_2^2}{(n_1 + n_2) - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

(b) Mencari harga  $t_{tabel}$ , dengan menggunakan rumus:

$$t_{tabel} = t_{dk}(\alpha)$$

(c) Membandingkan  $t_{hitung}$  dan  $t_{tabel}$ , dengan ketentuan:

- $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak,  $H_a$  diterima
- $t_{hitung} < t_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima,  $H_a$  ditolak

(Sugiyono, 2013: 138)

(2) Apabila data terdistribusi tidak normal dan tidak homogen maka dilakukan uji statistika non parametrik dengan uji *Mann Whitney U-Test*, adapun langkah-langkahnya ialah sebagai berikut:

(a) Menghitung nilai  $U_{hitung}$  dengan rumus:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

dimana:

$n_1$  = jumlah sampel 1

$n_2$  = jumlah sampel 2

$U_1$  = jumlah peringkat 1

$U_2$  = jumlah peringkat 2

$R_1$  = jumlah ranking pada sampel 1

$R_2$  = jumlah ranking pada sampel 2

(Sugiyono, 2011:153)

Bila  $n_1 + n_2$  lebih dari 20, maka digunakan dengan pendekatan kurva normal rumus  $z$ , dengan rumus:

$$Z = \frac{U - \frac{n_1 n_2}{2}}{\sqrt{\left( \frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12} \right)}}$$

Akan tetapi, apabila terdapat angka yang sama antara kedua observasi, digunakan rumus:

$$Z = \frac{U - \frac{n_1 n_2}{2}}{\sqrt{\left( \frac{n_1 n_2}{N(N-1)} \right) \left( N^3 - \frac{N}{12} - \sum T \right)}}$$

dimana  $N = n_1 + n_2$  dan  $T = t^3 - t/12$  ( $t$  merupakan banyaknya nilai yang berangka sama untuk suatu ranking tertentu).

(Somantri, 2006: 302)

(b) Membandingkan harga  $Z_{hitung}$  dengan  $Z_{tabel}$ .

- $Z_{hitung} \geq Z_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak,  $H_a$  diterima
- $Z_{hitung} < Z_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima,  $H_a$  ditolak

(Sugiyono, 2011: 156)

