

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. *Problem Based Learning (PBL)*

a. *Pengertian Problem Based Learning*

Arends (2007: 43) menyatakan bahwa esensinya PBL menyuguhkan berbagai situasi bermasalah yang autentik dan bermakna kepada siswa, yang dapat berfungsi sebagai batu loncatan untuk investigasi dan penyelidikan. PBL dirancang untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan menyelesaikan masalah, mempelajari peran-peran orang dewasa dan menjadi pelajar yang mandiri. Model ini menyediakan sebuah alternatif yang menarik bagi guru yang menginginkan maju melebihi pendekatan-pendekatan yang lebih berpusat pada guru untuk menantang siswa dengan aspek pembelajaran aktif dari model itu.

PBL adalah suatu pendekatan yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan yang esensial dari mata pelajaran. PBL memiliki gagasan bahwa pembelajaran dapat dicapai jika kegiatan pendidikan dipusatkan pada tugas-tugas atau permasalahan yang

otentik, relevan dan dipresentasikan dalam suatu konteks. Berdasarkan pendapat tersebut dapat dinyatakan bahwa PBL merupakan sebuah model pembelajaran alternatif yang dapat diterapkan oleh para pendidik. Guru perlu mengembangkan lingkungan kelas yang memungkinkan pertukaran ide secara terbuka sehingga pembelajaran ini menekankan siswa dalam berkomunikasi dengan teman sebayanya maupun dengan lingkungan belajar siswa, sehingga membantu siswa menjadi lebih mandiri dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fakta

Fokus pembelajaran ada pada konsep yang dipilih sehingga siswa tidak saja mempelajari konsep-konsep yang berhubungan dengan masalah tetapi juga metode ilmiah untuk menyelesaikan masalah tersebut. Masalah yang dijadikan fokus pembelajaran dapat diselesaikan siswa melalui kerja kelompok sehingga dapat memberi pengalaman-pengalaman belajar yang beragam pada siswa seperti kerjasama dan interaksi dalam kelompok. Keadaan tersebut menunjukkan bahwa model PBL dapat memberikan pengalaman yang kaya pada siswa. Dengan kata lain, penggunaan PBL dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang apa yang mereka pelajari sehingga diharapkan mereka dapat menerapkannya dalam kondisi yang nyata dalam kehidupan sehari-hari.

b. Tujuan PBL

Tujuan pembelajaran berdasarkan masalah ada tiga, yaitu membantu siswa mengembangkan keterampilan-keterampilan penyelidikan dan pemecahan masalah, memberi kesempatan kepada siswa mempelajari pengalaman-pengalaman dan peran-peran orang dewasa, dan memungkinkan siswa meningkatkan sendiri kemampuan berpikir mereka dan menjadi siswa mandiri. Adapun tujuan PBL menurut Rusman (2010: 238) yaitu penguasaan isi belajar dari disiplin heuristik dan pengembangan keterampilan pemecahan masalah. PBL juga berhubungan dengan belajar tentang kehidupan yang lebih luas (*lifewide learning*), keterampilan memaknai informasi, kolaborasi dan belajar tim, dan keterampilan berpikir reflektif dan evaluatif.

Trianto (2010: 94-95) menyatakan bahwa tujuan PBL yaitu membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan mengatasi masalah, belajar peranan orang dewasa yang autentik dan menjadi pembelajar yang mandiri. Sejalan dengan pendapat tersebut, pemecahan masalah merupakan salah satu strategi pengajaran berbasis masalah dimana guru membantu siswa untuk belajar memecahkan melalui pengalaman-pengalaman pembelajaran *hands-on* (Jacobsen et al, 2009: 249), sehingga pernyataan tersebut sesuai dengan tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh PBL terhadap kemampuan kognitif C₃,

C₄, C₅ dan C₆ berdasarkan keterampilan pemecahan masalah persoalan fisika siswa.

c. Langkah-Langkah *Problem Based Learning* (PBL)

Arends (2007: 56-60) menyatakan bahwa sintaks pembelajaran berdasarkan masalah terdiri dari lima *fase* utama *Fase-fase* tersebut merujuk pada tahapan-tahapan yang praktis yang dilakukan dalam kegiatan pembelajaran dengan PBL, sebagaimana disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Sintaks untuk PBL

Fase	Perilaku guru
<i>Fase 1.</i> Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa	Guru membahas tujuan pembelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting, dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah.
<i>Fase 2.</i> Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	Guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahannya
<i>Fase 3.</i> Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen dan mencari penjelasan dan solusi.
<i>Fase 4.</i> Mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan <i>exhibit</i> .	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan artefak-artefak yang sesuai seperti laporan, rekaman video, dan model-model, serta membantu mereka untuk menyampaikannya kepada orang lain.
<i>Fase 5.</i> Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah.	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi terhadap investigasinya dan proses-proses yang mereka gunakan.

(*sumber: Arends, 2007: 56-60*)

Fase 1. Memberikan Orientasi tentang Permasalahannya kepada Siswa. Pada awal pelajaran PBL, seperti semua tipe pelajaran lainnya, guru seharusnya mengkomunikasikan dengan jelas maksud pelajarannya, membangun sikap positif terhadap pelajaran itu, dan mendeskripsikan sesuatu yang diharapkan untuk dilakukan oleh siswa. Guru perlu menyodorkan situasi bermasalah dengan hati-hati atau memiliki prosedur yang jelas untuk melibatkan siswa dalam identifikasi permasalahan. Guru seharusnya menyuguhkan situasi bermasalah itu kepada siswa dengan semenarik mungkin.

Fase 2. Mengorganisasikan Siswa untuk Meneliti. PBL mengharuskan guru untuk mengembangkan keterampilan kolaborasi di antara siswa dan membantu mereka untuk menginvestigasi masalah secara bersama-sama. PBL juga mengharuskan guru untuk membantu siswa untuk merencanakan tugas investigatif dan pelaporannya.

Fase 3. Membantu Investigasi Mandiri dan Kelompok. Investigasi yang dilakukan secara mandiri, berpasangan, atau dalam tim-tim studi kecil adalah inti PBL. Meskipun setiap situasi masalah membutuhkan teknik investigatif yang agak berbeda, kebanyakan melibatkan proses mengumpulkan data dan eksperimentasi, pembuatan hipotesis dan penjelasan, dan memberikan solusi.

Fase 4. Mengembangkan dan Mempresentasikan Artefak dan Exhibits. Fase investigatif diikuti dengan pembuatan artefak dan *exhibits*. Artefak lebih dari sekedar laporan tertulis. Artefak termasuk hal-hal seperti rekaman video yang memperlihatkan situasi yang bermasalah dan solusi yang diusulkan, model-model yang mencakup

representasi fisik dari situasi masalah atau solusinya, dan pemrograman komputer serta presentasi multimedia. Setelah artefak dikembangkan, guru sering mengorganisasikan *exhibits* untuk memamerkan hasil karya siswa di depan umum. *Exhibits* dapat berupa pekan ilmu pengetahuan tradisional, yang masing-masing siswa memamerkan hasil karyanya untuk diobservasi dan dinilai oleh orang lain.

Fase 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Mengatasi Masalah.

Fase terakhir PBL melibatkan kegiatan-kegiatan yang dimaksudkan untuk membantu siswa menganalisis dan mengevaluasi proses berpikirnya sendiri maupun keterampilan investigatif dan keterampilan intelektual yang mereka gunakan. Selama fase ini, guru meminta siswa untuk merekonstruksikan pikiran dan kegiatan mereka selama berbagai fase pelajaran.

2. Metode Eksperimen

Metode eksperimen merupakan suatu metode pembelajaran yang memberi peluang kepada guru dan siswa untuk melakukan percobaan terhadap sesuatu serta mengamati proses dan hasil percobaan itu. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Cece Wijaya dan A. Tabrani Rusyan (1994: 94) yang menyatakan bahwa eksperimen adalah percobaan untuk membuktikan suatu pertanyaan atau hipotesis tertentu. Eksperimen bisa dilakukan di sebuah laboratorium dan dapat juga dilakukan di luar laboratorium. Pekerjaan eksperimen mengandung makna belajar untuk berbuat, karena itu dapat dimasukkan ke dalam metode mengajar dan belajar.

Eksperimen dibagi menjadi dua macam yaitu, eksperimen berbasis inkuiri dan eksperimen berbasis verifikasi. Pertama, eksperimen berbasis inkuiri, dengan proses ini siswa diharapkan dapat memahami dan terampil terhadap suatu permasalahan yang diberikan oleh guru. Siswa dapat merancang eksperimen, melakukan eksperimen, mengumpulkan, dan menganalisis data serta menarik sebuah kesimpulan. Kedua, eksperimen berbasis verifikasi yaitu melakukan proses penelitian untuk memberikan pengertian kepada siswa terhadap teori atau konsep yang telah guru berikan melalui eksperimen sehingga siswa dapat mengerti dan memahami konsep dan teori tersebut.

Dengan metode eksperimen siswa dapat menemukan sendiri jawaban atas permasalahan yang dihadapi oleh siswa. Di awal proses ini guru bertindak sebagai fasilitator dan pembimbing. Selanjutnya siswa diharapkan dapat menemukan solusi dari masalah yang dihadapi secara mandiri.

Kelebihan metode eksperimen menurut Cece Wijaya dan A. Tabrani Rusyan (1994: 95-96) sebagai berikut:

- a. Metode ini dapat menerapkan prinsip *learning by experiencing* dalam belajar. Melalui eksperimen, siswa dapat mengalami baik langsung maupun tidak langsung suatu peristiwa yang dihadapinya untuk pengalaman belajar tertentu. Melalui pengalaman itu siswa dapat mengidentifikasi gejala secara menyeluruh, yang

dipelajarinya tidak terbatas pada unsur pengetahuan, tetapi menyangkut sikap dan keterampilan-keterampilan tertentu.

- b. Metode ini dapat menerapkan prinsip belajar cara belajar siswa aktif secara utuh dimana keterlibatan proses-proses inkuiri dan discoveri akan berlaku sepenuhnya tanpa bimbingan guru yang optimal. Proses mental, intelektual, dan emosional berjalan semestinya yang menghasilkan produk pikiran yang konseptual dan realistik.
- c. Metode ini bersifat student-centered, artinya yang mengolah bahan pelajaran itu adalah siswa sendiri. Guru berperan hanya sebagai pembimbing dan pengarah belajar. Siswa diminta untuk belajar berbuat, bekerja, dan berusaha.
- d. Metode ini dapat mengembangkan sikap berpikir ilmiah, membina siswa menjadi seorang ilmuwan murni yang menggunakan segala cara untuk menemukan konsep, dalil, atau aksioma yang diperlukan dalam pengembangan ilmu pengetahuan, dan
- e. Metode ini dapat membina kepercayaan diri siswa terhadap masalah yang akan dipecahkannya. Siswa berusaha menjelajah lingkungan yang menjadi objek penelitiannya, dan akhirnya terpetik dari pengalamannya segala faktor yang membuat dirinya penuh kepercayaan dan keyakinan.

Adapun kelemahan-kelemahannya menurut Cece Wijaya dan A. Tabrani Rusyan (1994: 95-96) antara lain sebagai berikut:

- a. Metode ini memakan waktu yang banyak. Jika diterapkan dalam rangka pelajaran di sekolah, ia dapat menyerap waktu pelajaran lainnya.
- b. Kebanyakan metode ini cocok untuk pelajaran sains dan teknologi, kurang dapat diterapkan pada pelajaran-pelajaran yang lainnya, terutama bidang ilmu pengetahuan sosial.
- c. Metode ini memerlukan alat dan fasilitas yang lengkap. Jika kurang salah satu daripadanya, eksperimen akan gagal, dan
- d. Pada hal-hal tertentu, seperti pada eksperimen bahan-bahan kimia, kemungkinan menghadapi bahaya selalu ada. Dalam hal ini faktor keselamatan kerja perlu diperhitungkan.

Sejalan dengan pendapat Cece Wijaya dan A. Tabrani Rusyan (1994: 95-96) tersebut, Syaiful Bahri (2006: 84) mengemukakan bahwa metode eksperimen merupakan metode pembelajaran dimana siswa melakukan percobaan dengan mengalami serta membuktikan sendiri akan sesuatu yang dipelajari dengan sebuah kegiatan. Sejalan dengan pendapat tersebut pada karangan Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain (2006: 84-85) juga menyatakan bahwa dalam proses pembelajaran dengan metode percobaan ini siswa diberikan kesempatan untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri, mengikuti suatu proses, mengamati suatu objek, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan sendiri mengenai suatu objek, keadaan, atau proses sesuatu. Dengan demikian, siswa dituntut untuk mengalami sendiri, mencari

kebenaran, atau mencoba mencari suatu hukum atau dalil, dan menarik kesimpulan atas proses yang dialaminya itu.

Metode eksperimen mempunyai kelebihan dan kekurangan, metode eksperimen mengandung beberapa kelebihan (Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain, 2006: 84-85) antara lain:

- a. Membuat siswa lebih percaya atas kebenaran atau kesimpulan berdasarkan percobaannya.
- b. Dapat membina siswa untuk membuat terobosan-terobosan baru dengan penemuan dari hasil percobaannya dan bermanfaat bagi kehidupan manusia.
- c. Hasil-hasil percobaan yang berharga dapat dimanfaatkan untuk kemakmuran umat manusia.

Metode eksperimen juga mengandung beberapa kekurangan (Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain, 2006: 84-85) antara lain:

- a. Metode ini lebih sesuai dengan bidang-bidang sains dan teknologi.
- b. Metode ini memerlukan berbagai fasilitas peralatan dan bahan yang tidak selalu mudah diperoleh dan mahal.
- c. Metode ini menuntut ketelitian, keuletan, dan ketabahan.
- d. Setiap percobaan tidak selalu memberikan hasil yang diharapkan karena mungkin ada faktor-faktor tertentu yang berada di luar jangkauan kemampuan atau pengendalian.

3. Keterampilan Pemecahan Masalah (*Problem Solving*)

Pemecahan suatu persoalan erat kaitannya dengan tingkat keterampilan dalam berpikir. PBL sangat membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan mengatasi masalah. Seperti yang telah dikemukakan oleh Jacobsen (2009: 243) yang menyatakan bahwa PBL salah satunya bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir dan keterampilan mengatasi masalah. Selain PBL mengandalkan kognitif untuk pencapaian hasil yang diinginkan, hal ini sesuai dengan pendapat Arends (2007: 45) yang menyatakan bahwa PBL menggunakan psikologi kognitif sebagai dukungan teoritiknya. Hal ini sesuai pula dengan pendapat dari Jacobsen (2009: 249) yang menyatakan bahwa pemecahan masalah merupakan model PBL dimana guru membantu siswa untuk belajar memecahkan masalah melalui pengalaman-pengalaman pembelajaran *hands-on*. Pemecahan masalah diawali dengan suatu masalah dimana siswa bertanggung jawab untuk memecahkan masalahnya.

Pola pemecahan masalah dapat digunakan menggunakan metode ilmiah. Seseorang yang dapat dan terbiasa menggunakan metode ilmiah, berarti telah mempunyai sikap ilmiah. Metode ilmiah memungkinkan berkembangnya pengetahuan dengan pesat, jelas adanya hubungan timbal balik antara fakta dan gagasan. Fakta yang didapat melalui pengamatan diolah dan disajikan oleh ilmuan dan disebut data (I. Made Alit Mariana dan Wandy Praginda, 2009: 26). Metode pemecahan masalah bukan sekadar metode mengajar, tetapi merupakan suatu

metode berpikir, sebab dalam pemecahan masalah dapat menggunakan metode lain yang dimulai dengan mencari data sampai kepada penarikan kesimpulan (Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain, 2006: 91).

Pemecahan masalah merupakan teknik yang cukup bagus untuk lebih memahami isi pelajaran. Pemecahan masalah bisa memperlihatkan kepada siswa bahwa setiap mata pelajaran pada dasarnya merupakan cara berpikir dan sesuatu yang harus dimengerti oleh siswa, bukan hanya sekadar belajar dari guru atau dari buku-buku saja. Untuk mendapatkan keuntungan dari PBL para siswa harus tahu bagaimana memecahkan masalah, karena pemecahan masalah adalah suatu strategi pembelajaran kognitif dimana siswa menerima sedikit intruksi sistematis, maka guru secara signifikan akan dihadapkan untuk mengajari kemampuan memecahkan masalah kepada siswanya. Menurut pendapat Engel; 1998 dalam Borich (2007: 357) ada banyak sistem pemecahan masalah yang dapat diajarkan kepada siswa. Metode-metode ini dapat diaplikasikan secara umum untuk semua bidang kurikulum dan untuk berbagai macam masalah (Borich, 2007: 357).

Salah satu sistem pemecahan masalah yang terkenal serta akan digunakan dalam penelitian ini yaitu IDEAL, terdapat lima langkah atau tahapan untuk mengajar pemecahan masalah (Bransford & steen, 1994; Nunn & Kimberly, 2000) dalam Borich (2007: 358)

- a. **Mengidentifikasi masalah (*Identify the problem*)**, pertama siswa harus tahu apa yang menjadi masalah sebelum mereka dapat menyelesaikannya. Pada tahap ini, siswa bertanya pada dirinya

sendiri apakah mereka paham apa yang menjadi masalah dan jika siswa paham maka tahap ini selesai.

- b. **Mendefinisikan masalah (*Define terms*)**, pada tahap ini siswa mengamati bahwa mereka mengerti atau paham arti setiap kata yang dinyatakan dalam masalah.
- c. **Mencari strategi (*Explore strategies*)**, pada tahap ini siswa menghimpun informasi yang relevan dan mencoba strategi tersebut untuk menyelesaikan masalah. Langkah ini dapat melibatkan pilihan-pilihan seperti gambar diagram, pembuktian terbalik untuk menyelesaikan persoalan matematika atau pemahaman membaca masalah, atau membagi masalah ke dalam unit-unit yang dapat dikerjakan.
- d. **Melaksanakan strategi (*Act on the strategy*)**, pada tahap ini ketika siswa telah berhasil mencari berbagai pilihan strategi, maka selanjutnya mereka harus menggunakan salah satunya.
- e. **Mengamati pengaruh atau efek bagi siswa (*Look at the effects*)**, pada tahap akhir ini siswa bertanya pada dirinya sendiri apakah jawaban mereka telah sesuai dengan solusi yang ada.

Kelima langkah atau tahapan tersebut sejalan dengan pendapat David Johnson dan Johnson. Pemecahan masalah menurut David Johnson dan Johnson dilakukan melalui kelompok. Suatu isu yang berkaitan dengan pokok bahasan dalam rangka pelajaran kepada siswa untuk diselesaikan. Prosedur pemecahan masalah dilakukan sebagai berikut:

- a. **Mendefinisikan masalah,** guru mengemukakan kepada siswa peristiwa-peristiwa yang bermasalah, baik melalui bahan tertulis maupun secara lisan. Kemudian meminta siswa untuk merumuskan masalahnya dalam satu kalimat. Setiap pendapat yang dikemukakan siswa ditinjau kembali sehingga kelas merumuskan suatu masalah yang tepat dipakai oleh semua. (Mohammad Thobroni dan Arif Mustofa, 2011: 337-338).
- b. **Mendiagnosis masalah,** setelah berhasil merumuskan masalah langkah selanjutnya siswa mendiskusikan sebab-sebab timbulnya masalah. Menurut David Johnson dan Johnson masalah timbul karena dua faktor, yaitu faktor-faktor yang mendukung atau mendorong tercapainya tujuan yang diinginkan. Dan faktor-faktor yang menghambat tercapainya tujuan. (Mohammad Thobroni dan Arif Mustofa, 2011: 338).
- c. **Merumuskan strategi alternatif,** pada tahap ini siswa mencari dan menemukan berbagai alternatif tentang cara menyelesaikan masalah. (Mohammad Thobroni dan Arif Mustofa, 2011: 338).
- d. **Menentukan dan Menerapkan Strategi,** setelah berbagai alternatif ditemukan oleh siswa, dipilih alternatif mana yang akan dipakai. (Mohammad Thobroni dan Arif Mustofa, 2011: 339).
- e. **Mengevaluasi keberhasilan strategi,** dalam langkah terakhir ini siswa mempelajari tentang keberhasilan dari strategi yang dipilih dalam memecahkan masalah. Dan tentang akibat dari penerapan strategi yang dipilih tersebut. Pada akhirnya evaluasi harus menghasilkan definisi tentang masalah baru, mendiagnosisnya, dan

mulai lagi proses penyelesaian yang baru. (Mohammad Thobroni dan Arif Mustofa, 2011: 340).

Dalam pembelajaran fisika, keterampilan pemecahan masalah dapat diterapkan untuk semua aktifitas, baik aktifitas kognitif maupun kegiatan eksperimen di laboratorium. Pada aktivitas kognitif, siswa tidak hanya bisa mengerjakan soal tetapi juga harus yakin bisa memecahkan masalah dengan pengetahuan melalui informasi yang diketahui oleh siswa. Sementara untuk kegiatan di laboratorium, siswa dituntut menemukan permasalahan yang nantinya siswa temukan solusinya dengan melakukan percobaan.

Keterampilan pemecahan masalah pada saat melakukan eksperimen siswa dihadapkan pada masalah yang ada pada kehidupan nyata disekitar siswa untuk memulai suatu pembelajaran di kelas. Dengan permasalahan tersebut, siswa akan mulai membuktikannya melalui kegiatan eksperimen. Setelah melakukan eksperimen siswa akan menemukan kembali masalah yang berkaitan dengan konsep yang akan ditemukan. Kemudian dari masalah tersebut, siswa akan dibimbing oleh guru untuk menemukan hubungan dari masalah yang mereka temukan dengan konsep yang diketahui untuk menemukan solusi masalah tersebut.

Oleh karena itu, untuk mengetahui keterampilan pemecahan masalah siswa saat melaksanakan eksperimen ini akan diukur pada : (1) siswa merancang percobaan; (2) siswa merumuskan hipotesis; (3) siswa

melakukan percobaan; (4) mendiskusikan hasil percobaan; (5) kerjasama siswa; dan (6) mempresentasikan hasil.

4. Hasil Belajar Kognitif

Hasil belajar kognitif adalah perubahan perilaku yang terjadi dalam kawasan kognisi. Proses belajar yang melibatkan kognisi meliputi kegiatan dari sejak penerimaan stimulus eksternal oleh sensori, penyimpanan dan pengolahan dalam otak menjadi informasi hingga pemanggilan kembali ketika informasi itu diperlukan untuk menyelesaikan masalah (Purwanto, 2011: 50).

Kemampuan yang menimbulkan perubahan perilaku dalam domain kognitif meliputi beberapa tingkat atau jenjang. Banyak klasifikasi dibuat para ahli psikologi dan pendidikan, namun yang digunakan yaitu taksonomi Krathwohl agar lebih cocok dengan istilah yang sering digunakan dalam merumuskan tujuan belajar. Berikut ini Struktur dari Dimensi Proses Kognitif menurut Taksonomi yang telah direvisi.

- a. Mengingat (*remembering*) yaitu mendapatkan kembali pengetahuan yang relevan dari memori jangka panjang. Dalam taksonomi ini siswa dapat mengenali (*recognizing*) dan menyebutkan kembali (*recalling*) pelajaran yang telah diterimanya.
- b. Memahami (*understanding*), yaitu menentukan makna dari pesan dalam pelajaran-pelajaran. Dalam taksonomi ini siswa dapat menafsiri, mengartikan, menerjemahkan (*interpreting*), memberi

- contoh (*exemplifying*), mengklasifikasi (*classifying*), merangkum, meringkas (*summarizing*), menyimpulkan (*inferring*), membandingkan (*comparing*), dan menjelaskan (*explaining*) pelajaran yang telah diterimanya.
- c. Menerapkan (*applying*), yaitu mengambil atau menggunakan suatu prosedur tertentu bergantung situasi yang dihadapi. Dalam taksonomi ini siswa dapat melaksanakan (*executing*) dan menerapkan (*implementing*) yang telah diterimanya.
- d. Menganalisa (*analysing*), yaitu memecah-mecah materi hingga ke bagian yang lebih kecil dan mendeteksi bagian apa yang berhubungan satu sama lain menuju satu struktur atau maksud tertentu. Dalam taksonomi ini siswa dapat membedakan (*differentiating*), menata atau menyusun (*organizing*), dan menetapkan sifat atau ciri (*attributing*) pelajaran yang telah diterimanya.
- e. Mengevaluasi (*evaluate*), yaitu membuat pertimbangan berdasarkan kriteria dan standar. Dalam taksonomi ini siswa dapat memeriksa (*checking*) dan mengkritisi (*critiquing*) pelajaran yang telah diterimanya.
- f. Menciptakan (*creating*), yaitu menyusun elemen-elemen untuk membentuk sesuatu yang berbeda atau membuat produk original. Dalam taksonomi ini siswa menghasilkan (*generating*), merencanakan (*planning*), dan menghasilkan karya (*producing*).

5. Kalor

Kalor (Q) adalah energi yang berpindah dari satu benda ke benda lain karena adanya perbedaan suhu antara kedua benda. Satuan kalor adalah *joule*.

- a. **Kalor Jenis Zat (c)** adalah banyaknya kalor yang diperlukan tiap satu kilogram zat untuk menaikkan suhu sebesar 1°C atau 1 K .

Secara matematis dapat dituliskan:

$$Q = m c \Delta T \quad \text{atau} \quad c = \frac{Q}{m\Delta T} \quad (1)$$

dengan :

Q : kalor yang diserap atau dilepas (J)

m : massa benda (kg)

c : kalor jenis zat (J/ kg K)

ΔT : perubahan suhu (K)

Besarnya kalor jenis beberapa zat dapat Anda lihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kalor Jenis berbagai zat

Zat	Kalor jenis ($\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$)	Zat	Kalor jenis ($\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$)
Alkohol	2.400	Kayu	1.700
Es	2.100	Kuningan	380
Air	4.200	Marmer	860
Uap air	2.010	Minyak tanah	2.200
Alumunium	900	Perak	230
Besi/Baja	450	Raksa	140
Emas	130	Seng	390
Gliserin	2.400	Tembaga	390
Kaca	670	Timbal	130
		Badan manusia	3.470

(Sumber: Fisika, Kane & Sterheim, 1991)

Kalor jenis suatu zat menunjukkan karakteristik suatu zat. Suatu zat memiliki kalor jenis yang berbeda dengan zat lainnya. Zat yang kalor jenisnya tinggi mampu menyerap lebih banyak kalor untuk kenaikan suhu yang rendah. Semakin besar kalor jenis suatu

zat, semakin banyak kalor yang diserap atau dilepaskan, jika massa dan perubahan suhunya tetap.

- b. **Kapasitas Kalor (C)** adalah banyaknya kalor yang diperlukan zat untuk menaikkan suhu sebesar 1°C atau 1 K. Secara matematis kapasitas kalor dapat dituliskan:

$$m c = \frac{Q}{\Delta T} \quad \text{atau} \quad C = \frac{Q}{\Delta T} \quad (2)$$

dengan:

C : kapasitas kalor zat (J/K)

c : kalor jenis zat (J/ kg K)

Q : kalor (J)

m : massa benda (kg)

ΔT : perubahan suhu (K)

- c. **Asas Black** menyatakan bahwa jika dua benda yang berbeda suhunya dicampur maka benda yang suhunya lebih tinggi akan melepas kalor yang jumlahnya sama dengan kalor yang diserap oleh benda yang suhunya lebih rendah. Secara matematis, asas Black ditulis:

$$Q_{lepas} = Q_{terima} \quad (3)$$

dengan:

Q_{lepas} : kalor yang dilepas (J)

Q_{terima} : kalor yang diterima (J)

Prinsip kekekalan energi pada pertukaran kalor, seperti yang ditunjukkan pada Persamaan (3), pertama kali diukur oleh **Joseph Black** (1728-1799), seorang ilmuwan Inggris. Oleh karena itu, Persamaan (3) dikenal sebagai **asas Black**.

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian Ika Setyaningsih (2010), dengan judul Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dengan Penerapan *Problem Based Learning* pada Materi Pokok Pencemaran Lingkungan Kelas X-D Semester II SMA Negeri 4 Yogyakarta. Hasil penelitian menjelaskan bahwa penerapan *problem based learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dari kategori kurang kritis pada siklus I menjadi cukup kritis pada siklus II setelah diadakan refleksi pada siklus I. Hal ini terlihat dari persentase rata-rata tiap aspek berpikir kritis yaitu (1) membuat definisi dan klarifikasi masalah persentasenya sebesar 54%; (2) menilai dan mengolah informasi persentasenya sebesar 56,67%; (3) merancang solusi masalah/ membuat kesimpulan persentasenya sebesar 50,67%. Rata-rata persentase dari ketiga aspek tersebut sebesar 53,78%; diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis siswa negatif atau siswa kurang kritis.

Nilai rata-rata persentase tiap-tiap aspek berpikir kritis pada siklus II meningkat dengan masih menerapkan pembelajaran yang sama seperti siklus I yakni: (1) membuat definisi dan klarifikasi masalah persentasenya sebesar 69,67% (meningkat 15,67% dari kategori sangat kurang menjadi cukup); (2) menilai dan mengolah informasi persentasenya sebesar 60,33% (meningkat 3,66% dari kategori kurang menjadi cukup); (3) merancang solusi masalah/ membuat kesimpulan persentasenya sebesar 71,33% (meningkat 20,66% dari kategori kurang menjadi cukup). Rata-rata persentase dari ketiga aspek tersebut sebesar 67,11%; diketahui bahwa

kemampuan berpikir kritis siswa positif atau siswa sudah cukup kritis, maka dari hasil penelitian disimpulkan bahwa telah terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis dari kurang kritis pada siklus I menjadi cukup kritis pada siklus II.

Penelitian Ika Setyaningsih tersebut relevan dengan penelitian ini karena sama-sama menggunakan model PBL pada siswa kelas X SMA. Hal yang membedakan adalah tujuan dari penelitian ini. Penelitian Ika Setyaningsih bertujuan untuk (1) mengetahui keterlaksanaan PBL dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X-D semester II SMA Negeri 4 Yogyakarta pada materi pokok pencemaran lingkungan. (2) mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X-D semester II SMA Negeri 4 Yogyakarta pada materi pokok pencemaran lingkungan setelah dilakukan pembelajaran dengan PBL. Sedangkan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model PBL melalui metode eksperimen terhadap kemampuan kognitif C_3 , C_4 , C_5 , dan C_6 berdasarkan keterampilan pemecahan fisika siswa kelas X SMA N 1 Sewon.

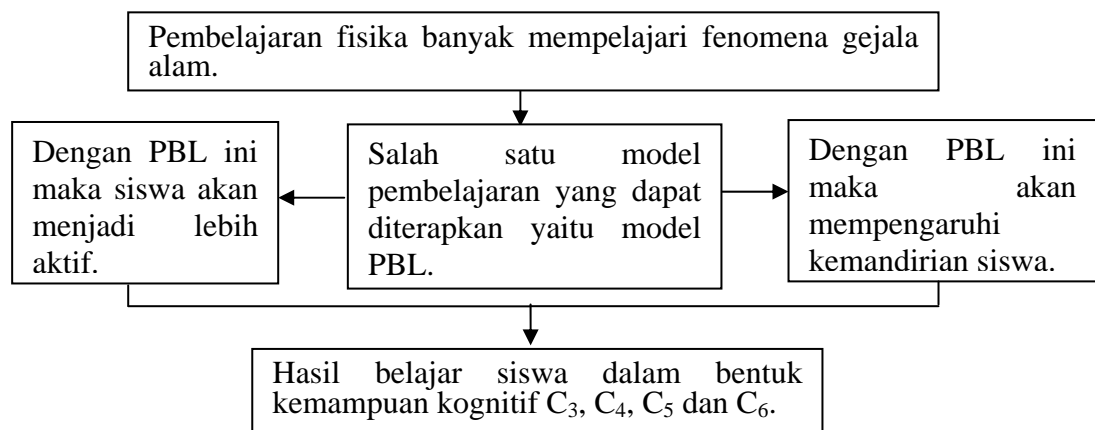
C. Kerangka Berfikir

Berdasarkan penjelasan yang tertulis pada latar belakang, masih terdapat siswa yang merasa kesulitan dalam belajar, sehingga hasil belajar untuk mata pelajaran fisika masih relatif rendah. Sementara pelajaran fisika merupakan pelajaran yang mempelajari banyak fenomena gejala alam yang perlu dikaji. Keberhasilan pembelajaran bergantung pada proses

pembelajaran yang terjadi antara siswa dan guru. Proses pembelajaran akan berhasil dengan melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran, sehingga terjadi interaksi siswa dalam kelompok dan mendorong siswa untuk menggunakan keterampilan pengamatan dan keterampilan memecahkan masalah dan berpartisipasi dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan oleh guru. Oleh karena itu, sebagai seorang tenaga pendidik perlu mensiasati agar proses pembelajaran dapat berjalan dengan baik walaupun pembelajaran berlangsung di dalam kelas dan dapat membuat siswa lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran sehingga pembelajaran tidak hanya berpusat pada guru (*teacher center*). Salah satu model yang dapat diterapkan dalam pembelajaran dengan mengikutsertakan siswa yaitu dengan model PBL.

Model PBL melalui metode eksperimen dapat dijadikan salah satu alternatif pembelajaran yang dapat membuat suatu pembelajaran lebih menarik dan variatif serta dapat membantu siswa belajar lebih mandiri.

Berdasarkan keterangan sebelumnya, bentuk skema kerangka berpikir penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian teori yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan hipotesis yaitu “Ada pengaruh signifikan model PBL melalui metode eksperimen terhadap kemampuan kognitif C_3 , C_4 , C_5 , dan C_6 ditinjau dari keterampilan pemecahan fisika siswa kelas X SMA N 1 Sewon”.