

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Hakikat Pembelajaran IPA

Pembelajaran IPA dapat digambarkan sebagai suatu sistem. Sistem pembelajaran IPA, sebagaimana sistem-sistem lainnya yang terdiri atas komponen masukan pembelajaran, proses pembelajaran, dan keluaran pembelajaran. Pembelajaran IPA adalah interaksi antara komponen-komponen pembelajaran dalam bentuk proses pembelajaran untuk mencapai tujuan yang berbentuk kompetensi yang telah ditetapkan (Asih Widi Wisudawati & Eka Sulistyowati. 2014: 26).

Pembelajaran IPA secara umum mencakup tiga bidang ilmu dasar yaitu, kimia, fisika dan biologi. Ilmu IPA berkembang melalui langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep (Trianto, 2014: 137). Pada proses pembelajaran IPA harus memperhatikan karakteristik IPA sebagai proses dan IPA sebagai produk. IPA terpadu yang dibelajarkan pada jenjang SD/MI dan SMP/MTs dimana pembelajaran IPA merupakan *integrative science*.

Empat komponen yang harus dimiliki oleh guru IPA, sebagaimana telah ditetapkan dalam Undang-Undang Guru dan Dosen (UU No. 14 Tahun 2005) kompetensi tersebut ialah:

- a. Kompetensi Pedagogik, yaitu kemampuan melaksanakan proses pembelajaran IPA.
- b. Kompetensi profesional yaitu kemampuan menguasai materi IPA.

- c. Kompetensi Kepribadian yaitu kemampuan menjadi teladan bagi peserta didik dan sejawat, atasan dan bawahan.
- d. Kompetensi sosial yaitu kemampuan hidup bermasyarakat di sekolah maupun di luar sekolah.

(Asih Widi Wisudawati & Eka Sulistyowati. 2014: 26)

Guru /Dosen IPA merupakan seseorang yang profesional, dalam bidang IPA profesional artinya seseorang tersebut ahli dan terampil dalam menyampaikan materi IPA pada peserta didiknya. Pembelajaran IPA meliputi pembelajaran proses dan produk IPA. Objek proses pembelajaran IPA adalah kerja ilmiah (prosedur), objek produk IPA yaitu pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan metakognitif IPA.

Jadi dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa dalam pembelajaran IPA mencakup tiga bidang ilmu dasar yaitu kimia, fisika dan biologi. Proses pembelajaran IPA harus memperhatikan karakteristik IPA sebagai proses dan IPA sebagai produk.

2. Bahan Ajar

Sungkono (2003: 2) mengatakan bahwa bahan ajar dapat diartikan sebagai bahan-bahan atau materi pelajaran yang disusun secara lengkap dan sistematis berdasarkan prinsip-prinsip pembelajaran yang digunakan guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Dalam kegiatan pembelajaran bahan ajar sangat penting bagi guru dan peserta didik. Guru akan mengalami kesulitan dalam meningkatkan efektivitas pembelajarannya jika tanpa disertai bahan ajar yang lengkap.

Begitu pula bagi peserta didik, tanpa adanya bahan ajar peserta didik akan mengalami kesulitan dalam belajarnya.

- a. Peranan Bahan Ajar Bagi Guru:
 - 1) Menghemat waktu guru dalam mengajar
 - 2) Adanya bahan ajar, peserta didik dapat ditugasi mempelajari terlebih dahulu topik atau materi yang akan dipelajarinya, sehingga guru tidak perlu menjelaskan secara rinci lagi.
 - 3) Mengubah peran guru dari seorang pengajar menjadi seorang fasilitator. Adanya bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran maka guru lebih bersifat memfasilitasi peserta didik dari pada penyampai materi pelajaran.
 - 4) Meningkatkan proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan interaktif. Adanya bahan ajar maka pembelajaran akan lebih efektif karena guru memiliki banyak waktu untuk membimbing peserta didiknya dalam memahami suatu topik pembelajaran, dan juga metode yang digunakannya lebih variatif dan interaktif karena guru tidak cenderung berceramah.
- b. Peranan Bahan Ajar Bagi Peserta didik:
 - 1) Peserta didik dapat belajar tanpa kehadiran/harus ada guru
 - 2) Peserta didik dapat belajar kapan saja dan dimana saja dikehendaki
 - 3) Peserta didik dapat belajar sesuai dengan kecepatan sendiri.
 - 4) Peserta didik dapat belajar menurut urutan yang dipilihnya sendiri.
 - 5) Membantu potensi untuk menjadi pelajar mandiri.
- c. Peranan Bahan Ajar dalam Pembelajaran Klasikal
 - 1) Dapat dijadikan sebagai bahan yang tak terpisahkan dari buku utama
 - 2) Dapat dijadikan pelengkap/suplemen buku utama.
 - 3) Dapat digunakan untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik.
 - 4) Dapat dijadikan sebagai bahan yang mengandung penjelasan tentang bagaimana mencari penerapan, hubungan, serta keterkaitan antara satu topik dengan topik lainnya.
- d. Peranan Bahan Ajar dalam Pembelajaran Kelompok:
 - 1) Sebagai bahan terintegrasi dengan proses belajar kelompok.
 - 2) Sebagai bahan pendukung bahan belajar utama.
- e. Peranan Bahan Ajar dalam Pembelajaran Individual:
 - 1) Sebagai media utama dalam proses pembelajaran
 - 2) Alat yang digunakan untuk menyusun dan mengawasi proses peserta didik memperoleh informasi.
 - 3) Penunjang media pembelajaran individual lainnya.

(Sungkono. 2003: 3-4)

Jadi dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa bahan ajar dapat diartikan sebagai bahan atau materi pelajaran yang disusun secara lengkap dan sistematis berdasarkan prinsip-prinsip pembelajaran yang digunakan guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran.

3. *Handout*

Echols dan Shadily mengartikan bahwa *handout* adalah sesuatu yang diberikan secara gratis. Menurut Mohammad, *handout* sebagai selembor atau beberapa lembar kertas yang berisi tugas atau tes yang diberikan pendidik kepada peserta didik. Dengan kata lain, apabila pendidik membuat ringkasan suatu topik, makalah suatu topik, lembar kerja peserta didik, petunjuk praktikum, tugas, atau tes dan diberikan kepada peserta didik secara terpisah-pisah (tidak menjadi suatu kumpulan lembar kerja peserta didik, misalnya), maka pengemasan materi pembelajaran tersebut termasuk dalam kategori *handout* (Andi Prastowo 2011:78).

Secara garis besar *handout* merupakan segala sesuatu yang diberikan kepada peserta didik dalam proses pembelajaran dan merupakan bahan pembelajaran yang sangat ringkas, dengan tujuan *handout* tersebut yaitu sebagai memperlancar dan memberikan bantuan informasi atau materi pembelajaran sebagai pegangan bagi peserta didik. Dengan demikian, bahan ajar *handout* ini merupakan suatu bahan ajar yang ekonomis dan praktis.

Handout berasal dari bahasa Inggris yang berarti informasi, berita atau surat lembaran. Handout termasuk media cetak yang meliputi bahan-bahan yang disediakan di atas kertas untuk pengajaran dan informasi belajar. Materi dalam *handout* diambil dari beberapa literatur

yang memiliki relevansi dengan materi yang diajarkan/kompetensi dasar dan materi pokok yang harus dikuasai oleh peserta didik.

Andi Prastowo (2011:79) mengatakan bahwa materi dalam *handout* pada umumnya diambil dari beberapa literatur yang memiliki relevansi dengan materi yang diajarkan atau kompetensi dasar materi pokok yang harus dikuasai oleh peserta didik. Untuk memperolehnya, materi dalam *handout* bisa didapatkan melalui mengunduh dari internet atau menyadur dari sebuah buku.

a. Fungsi dan tujuan pembuatan *handout*

Handout memiliki arti penting bagi kegiatan pembelajaran.

Menurut Steffen dan Peter Ballstaedt (dalam Andi Prastowo, 2012:

80) fungsi *handout* antara lain:

- 1) Membantu peserta didik supaya tidak perlu mencatat,
- 2) Sebagai pendamping penjelasan guru,
- 3) Sebagai bahan rujukan peserta didik,
- 4) Memotivasi peserta didik agar lebih giat belajar,
- 5) Pengingat pokok-pokok materi yang diajarkan,
- 6) Memberi umpan balik, dan
- 7) Menilai hasil belajar.

Mengingat fungsi *handout* di atas, maka Andi Prastowo (2012: 80-81) menggolongkan tiga tujuan pembuatan *handout*, yaitu untuk:

- 1) Memperlancar dan memberi bantuan informasi atau materi pembelajaran sebagai pegangan bagi peserta didik,
- 2) Memperkaya pengetahuan peserta didik, dan
- 3) Mendukung penjelasan guru atau bahan ajar lainnya.

b. Manfaat *handout*

Keuntungan yang diperoleh dengan menggunakan *handout* sebagai sumber belajar mandiri diantaranya adalah merangsang rasa ingin tahu peserta didik dalam belajar, meningkatkan kreativitas peserta didik serta menumbuhkan motivasi belajar secara mandiri. Melalui *handout*, peserta didik dapat memperoleh informasi tambahan yang belum tentu mudah diperoleh secara cepat dari tempat lain (Andi Prastowo, 2012:81).

c. Unsur-Unsur *handout*

Dibandingkan bahan ajar lainnya, *handout* tergolong paling sederhana karena pada dasarnya hanya tersusun dari dua unsur, yaitu judul dan informasi pendukung. Menurut Andi Prastowo (2012: 82-83), kedua unsur tersebut yaitu; *pertama*, indeks *handout* yang terdiri dari nama sekolah, kelas, nama mata pelajaran, pertemuan ke-, *handout* ke-, jumlah halaman, dan mulai berlakunya *handout*. *Kedua*, materi pokok atau materi pendukung pembelajaran yang akan disampaikan. Supaya *handout* dapat diperkaya dengan

berbagai macam fungsi, alangkah baiknya jika bentuk *handout* dapat berisi penjelasan, pertanyaan, kegiatan peserta didik, dan pemberian umpan balik.

Jadi dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa *handout* merupakan bahan ajar yang diberikan kepada peserta didik dalam proses pembelajaran dengan tujuan untuk memperlancar dan memberikan tambahan informasi yang belum tersaji dalam buku peserta didik dan guru. Materi yang tersaji dalam *handout* bisa diperoleh dari internet atau menyadur dari sebuah buku. Salah satu manfaat *handout* yaitu dapat menumbuhkan motivasi belajar peserta didik.

4. Pendekatan Kontekstual

Borko dan Putnam mengemukakan bahwa dalam pembelajaran kontekstual, guru memilih konteks pembelajaran yang tepat bagi peserta didik dengan cara mengaitkan pembelajaran dengan kehidupan nyata dan lingkungan di mana peserta didik hidup dan berada, serta dengan budaya yang berlaku dalam masyarakatnya. (Asih Widi. W & Eka. S. 2014: 121-122).

Menurut Elainie (2010: 57) *Contextual Teaching and Learning* (CTL) adalah sebuah sistem yang merangsang otak untuk menyusun pola-pola yang mewujudkan makna. *Contextual Teaching and Learning* (CTL) adalah system pembelajaran yang cocok dengan kinerja otak untuk menyusun pola-pola yang mewujudkan makna dengan cara

menghubungkan muatan akademis dengan konteks kehidupan sehari-hari peserta didik.

Tugas guru dalam kelas kontekstual yaitu guru lebih banyak berurusan dengan strategi daripada memberi informasi atau mentransfer ilmu pengetahuan. Tugas guru mengelola kelas sebagai sebuah tim yang bekerja sama untuk menemukan sesuatu yang baru bagi anggota kelas (peserta didik). Sesuatu yang baru datang dari peserta didik yang dapat menemukan hubungan antar konsep sendiri bukan dari apa kata guru. Kegiatan belajar mengajar (KBM) lebih menekankan *Student Centered* daripada *Teacher Centered*.

a. Pendekatan CTL memiliki tujuh komponen utama menurut Depdiknas (2002) dalam Trianto Ibnu Badar Al-Tabany (2014: 144) sebagai berikut.

1) Konstruktivisme (*Constructivism*)

Pendekatan ini pada dasarnya menekankan pentingnya peserta didik membangun sendiri pengetahuan mereka lewat keterlibatan aktif proses belajar mengajar. Proses belajar mengajar lebih diwarnai *student-centered* daripada *teacher-centered*. Sebagian besar waktu proses belajar mengajar berlangsung pada aktivitas peserta didik.

2) Inkuiri (*Inquiry*)

Inkuiri merupakan bagian inti dari kegiatan pembelajaran berbasis kontekstual. Pengetahuan dan keterampilan yang

diperoleh peserta didik diharapkan bukan hasil mengingat seperangkat fakta, melainkan hasil dari menemukan sendiri. Langkah-langkah kegiatan inkuiri yaitu, a) merumuskan masalah, b) mengamati atau melakukan observasi, c) menganalisis dan menyajikan hasil dalam tulisan, gambar, laporan, bagan, tabel, dan karya lainnya, d) mengkomunikasikan atau menyajikan hasil karya pada pembaca, teman sekelas, guru, atau audiens yang lain.

3) Bertanya (*Questioning*)

Pengetahuan yang dimiliki seseorang selalu bermula dari ‘bertanya’. Bertanya merupakan strategi utama yang berbasis kontekstual. Bertanya dalam pembelajaran dipandang sebagai kegiatan guru untuk mendorong, membimbing, dan menilai kemampuan berpikir peserta didik.

4) Masyarakat Belajar (*Learning Community*)

Konsep *learning community* menyarankan agar hasil pembelajaran diperoleh dari kerja sama dengan orang lain. Ketika seorang anak baru belajar menimbang massa benda dengan menggunakan neraca Ohaus, ia bertanya kepada temannya. Kemudian teman yang sudah bisa menjelaskan dan menunjukkan cara menggunakan alat itu. Maka dua orang anak tersebut sudah membenuk masyarakat belajar.

Dalam kelas CTL, guru disarankan selalu melaksanakan pembelajaran dalam kelompok belajar. Peserta didik dibagi dalam kelompok yang anggotanya heterogen; yang pandai mengajari yang lemah, yang tahu memberitahu yang belum tahu, yang cepat menangkap mendorong temannya yang lambat, yang mempunyai gagasan segera memberi usul, dan seterusnya.

5) Pemodelan (*Modelling*)

Dalam suatu pembelajaran keterampilan atau pengetahuan tertentu, ada model yang bisa ditiru oleh peserta didik, misal guru memodelkan langkah-langkah cara menggunakan neraca Ohaus dengan mendemonstrasikan sebelum peserta didik melakukan suatu tugas tertentu. Dalam pembelajaran kontekstual, guru bukan satu-satunya model, tetapi pemodelan dapat dirancang dengan melibatkan peserta didik.

6) Refleksi (*Reflection*)

Refleksi adalah cara berpikir tentang apa yang baru dipelajari atau berpikir ke belakang tentang apa saja yang sudah dilakukan di masa yang lalu. Refleksi merupakan respon terhadap kejadian, aktivitas, atau pengetahuan yang baru diterima.

7) Penilaian Autentik (*Authentic Assesment*)

Penilaian adalah proses pengumpulan berbagai data yang bisa memberikan gambaran perkembangan belajar peserta didik.

Data yang dikumpulkan melalui kegiatan penilaian, bukanlah untuk mencari informasi tentang belajar peserta didik. Pembelajaran yang benar memang seharusnya ditekankan pada upaya membantu peserta didik agar mampu mempelajari (*learning how to learn*), bukan ditekankan pada diperolehnya sebanyak mungkin informasi di akhir periode pembelajaran.

b. Penerapan Pembelajaran CTL

Secara garis besar, langkah penerapannya hanya ada tiga yaitu pendahuluan, inti dan penutup. Menurut Umi Zulfa (2010:89) ketiga langkah tersebut dapat diperinci lagi menjadi langkah-langkah yang spesifik sebagai berikut:

1) Langkah I

- a) Guru menjelaskan kompetensi yang harus dicapai dan manfaat dari pembelajaran
- b) Guru menjelaskan prosedur CTL; (peserta didik dibagi dalam beberapa kelompok, tiap kelompok melakukan observasi dan peserta didik mencatat temuan observasinya, baru kemudian diadakan Tanya-jawab antara guru dan peserta didik)

2) Langkah II

- a) Peserta didik melakukan observasi dan mencatat hasil observasi di lapangan

- b) Peserta didik kembali ke kelas untuk melakukan diskusi kelompok, melaporkan hasil diskusi

3) Langkah III

- a) Peserta didik menyimpulkan hasil observasi
- b) Tugas peserta didik untuk menyusun karangan seputar pengalaman belajar

c. Keuntungan Pembelajaran CTL

Pendekatan kontekstual sering dikaitkan dengan lingkungan alam atau yang berkenaan dengan segala sesuatu yang bersifat alamiah. Aspek-aspek lingkungan alam dapat dipelajari secara langsung oleh peserta didik. Dengan mempelajari lingkungan alam diharapkan peserta didik dapat memahami materi pelajaran di sekolah dengan lebih baik dan dapat menumbuhkan kecintaan terhadap alam, perlu diketahui, keuntungan pembelajaran kontekstual menurut Depdiknas (2002: 7-9) diantaranya yaitu:

- a. Pembelajaran dikaitkan dengan kehidupan nyata dan atau masalah yang disimulasikan.
- b. Peserta didik menggunakan kemampuan berpikir kritis, terlibat penuh dalam mengupayakan terjadinya proses pembelajaran yang efektif.
- c. Penghargaan terhadap pengalaman peserta didik sangat diutamakan.
- d. Pembelajaran terjadi di berbagai tempat, konteks, dan setting.

Jadi dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa pendekatan kontekstual adalah konsep belajar yang mendorong guru untuk menghubungkan antara materi dan situasi dunia nyata peserta didik. Pendekatan *Contextual Teaching and Learning* memiliki tujuh komponen yaitu konstruktivisme (*constructivism*), inkuiri (*inquiry*), bertanya (*questioning*), masyarakat belajar (*learning community*), pemodelan (*modelling*), refleksi (*reflection*), penilaian autentik (*authentic assesment*).

5. Motivasi Belajar

Hamzah B. Uno (2014:27) mengatakan bahwa motivasi belajar pada dasarnya dapat membantu untuk memahami dan menjelaskan perilaku individu, termasuk perilaku individu yang sedang belajar. Peranan dari motivasi dalam belajar dan pembelajaran yaitu; a) menentukan hal-hal yang dapat dijadikan penguat belajar, b) memperjelas tujuan belajar yang hendak dicapai, c) menentukan ragam kendali terhadap rangsangan belajar, d) menentukan ketekunan belajar.

Sardiman A.M (2014:73) mengatakan bahwa, “motif” dapat diartikan sebagai upaya yang mendorong seseorang untuk melakukan sesuatu. Motif juga dapat dikatakan sebagai daya penggerak dari dalam subjek untuk melakukan aktivitas-aktivitas tertentu untuk mencapai tujuan tertentu. Maka motivasi dapat diartikan sebagai daya penggerak yang telah menjadi aktif.

Daryanto dan Muljo Raharjo (2012: 31) mengatakan bahwa motivasi berhubungan erat dengan minat, hal tersebut dapat diketahui bahwa peserta didik yang memiliki minat belajar tinggi pada suatu mata pelajaran cenderung lebih memperhatikan lebih pada mata pelajaran tersebut dan menimbulkan motivasi yang lebih dalam belajar. Motivasi ini dapat muncul dari diri sendiri maupun karena adanya stimulus yang muncul dari luar dirinya.

Motivasi juga dapat dikatakan serangkaian usaha untuk menyediakan kondisi-kondisi tertentu, sehingga seseorang mau dan ingin melakukan sesuatu, dan bila ia tidak suka, maka akan berusaha untuk meniadakan atau mengelakkan perasaan tidak suka itu. Jadi motivasi dapat dirangsang oleh faktor dari luar tetapi motivasi itu tumbuh di dalam diri seseorang. Motivasi belajar merupakan faktor psikis yang bersifat *non-intelektual*. Peranannya yang khas adalah dalam penumbuhan gairah, merasa senang dan semangat untuk belajar (Sardiman A.M. 2014:73-75).

Motivasi belajar memiliki beberapa indikator meliputi:

- a. Adanya hasrat dan keinginan berhasil
- b. Adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar
- c. Adanya harapan dan cita-cita masa depan
- d. Adanya penghargaan dalam belajar
- e. Adanya kegiatan menarik dalam belajar

- f. Adanya lingkungan belajar yang kondusif sehingga memungkinkan seorang peserta didik dapat belajar dengan baik (Hamzah B. Uno, 2014: 23).

Keller (1987) dalam Made Wena (2011 : 33) menjelaskan bahwa secara operasional motivasi belajar ditentukan dengan indikator-indikator sebagai berikut:

- a. Tingkat perhatian peserta didik terhadap pelajaran (*attention*)
- b. Tingkat relevansi pembelajaran dengan kebutuhan peserta didik (*relevance*)
- c. Tingkat keyakinan peserta didik terhadap kemampuannya dalam mengerjakan tugas-tugas pembelajaran (*confidence*)
- d. Tingkat kepuasan peserta didik terhadap proses pembelajaran yang telah dilaksanakan (*satisfaction*).

Sardiman A.M (2014:89-91) mengelompokkan jenis motivasi dilihat dari berbagai sudut pandang, yaitu salah satunya motivasi dilihat dari segi instrinsik dan ekstrinsik.

a. Motivasi instrinsik

Motivasi instrinsik adalah motif-motif yang menjadi aktif atau fungsinya tidak perlu dirangsang dari luar, karena dalam diri setiap individu sudah ada dorongan untuk melakukan sesuatu. Dilihat dari tujuan belajar, yang dimaksud dengan motivasi instrinsik adalah ingin mencapai tujuan yang terkandung di dalam perbuatan belajar. Itulah sebabnya motivasi instrinsik dapat juga dikatakan sebagai bentuk motivasi yang di dalamnya aktivitas belajar dimulai dan diteruskan berdasarkan suatu dorongan diri dalam diri dan secara mutlak berkait dengan aktivitas belajarnya.

Peserta didik yang memiliki motivasi instrinsik akan memiliki tujuan menjadi orang yang terdidik, yang berpengetahuan, yang ahli dalam bidang studi tertentu. Dorongan yang menggerakkan itu bersumber pada suatu kebutuhan, kebutuhan yang berisikan keharusan untuk menjadi orang yang terdidik dan berpengetahuan. Jadi motivasi instrinsik itu muncul dari kesadaran diri sendiri dengan tujuan secara esensial, bukan sekedar simbol dan seremonial.

b. Motivasi ekstrinsik

Motivasi ekstrinsik adalah motif-motif yang aktif dan berfungsinya karena adanya perangsang dari luar. Motivasi ekstrinsik dapat juga dikatakan sebagai bentuk motivasi yang di dalamnya aktivitas belajar dimulai dan diteruskan berdasarkan dorongan dari luar yang secara mutlak berkaitan dengan aktivitas belajar.

Motivasi ekstrinsik dalam belajar merupakan hal yang penting. Sebab kemungkinan besar kesadaran peserta didik itu dinamis, berubah-ubah, dan juga mungkin komponen-komponen lain dalam proses belajar-mengajar ada yang kurang menarik bagi peserta didik, sehingga diperlukan motivasi ekstrinsik.

Dalam belajar juga sangat diperlukan adanya motivasi. Dari motivasi belajar yang tinggi, maka hasil belajarpun akan menjadi optimal. Semakin tepat motivasi yang diberikan, maka akan berhasil

pula pelajaran tersebut. Fungsi dari motivasi yaitu sebagai pendorong usaha dan pencapaian prestasi. Seseorang melakukan suatu usaha karena adanya motivasi.

Fungsi Motivasi:

- a. Mendorong manusia untuk berbuat, jadi sebagai penggerak atau motor yang melepaskan energi. Motivasi dalam hal ini merupakan motor penggerak dari setiap kegiatan yang akan dikerjakan.
- b. Menentukan arah perbuatan, yakni ke arah tujuan yang hendak dicapai. Dengan demikian motivasi dapat memberikan arah dan kegiatan yang harus dikerjakan sesuai dengan rumusan tujuannya.
- c. Menyeleksi perbuatan, yakni menentukan perbuatan-perbuatan apa yang harus dikerjakan yang serasi guna mencapai tujuan, dengan menyisihkan perbuatan-perbuatan yang tidak bermanfaat bagi tujuan tersebut. (Sardiman A.M. 2014:85)

Jadi dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa motivasi belajar pada dasarnya dapat membantu memahami dan menjelaskan perilaku individu. Motivasi juga berhubungan erat dengan minat, hal tersebut dapat diketahui bahwa peserta didik yang memiliki minat belajar tinggi pada suatu mata pelajaran maka peserta didik tersebut cenderung lebih memperhatikan pelajaran tersebut. Motivasi dapat muncul dari diri sendiri maupun karena adanya stimulus yang muncul dari luar dirinya. Motivasi dilihat dari beberapa sudut pandang yaitu motivasi intrinsik yang artinya bahwa setiap individu sebenarnya sudah memiliki motivasi, sedangkan motivasi ekstrinsik dapat diartikan sebagai bentuk motivasi yang didalam aktifitas belajar dimulai dan diteruskan berdasarkan dorongan dari luar.

6. Keterampilan Berpikir Kritis

Menurut Halpen (Arif Achmad, 2007:1) berpikir kritis adalah memperdayakan keterampilan atau strategi kognitif dalam menentukan tujuan. Proses tersebut dilalui setelah menentukan tujuan, mempertimbangkan dan mengacu langsung kepada sasaran merupakan bentuk berpikir kritis yang perlu dikembangkan dalam rangka memecahkan masalah, merumuskan kesimpulan, mengumpulkan berbagai kemungkinan, dan membuat keputusan ketika menggunakan semua keterampilan tersebut secara efektif dalam konteks dan tipe yang tepat.

Soslo (1988) yang dikutip Sugihartono, dkk (2007:12-13) mengemukakan bahwa berpikir kritis merupakan suatu proses yang mempresentasi mental yang baru melalui transformasi informasi yang melibatkan interaksi yang kompleks antara berbagai proses mental seperti penilaian, abstraksi, penalaran, imajinasi dan pemecahan masalah. Proses berpikir menghasilkan pengetahuan baru yang merupakan transformasi informasi-informasi sebelumnya. Berpikir meliputi tiga komponen pokok, yaitu; 1) berpikir merupakan aktivitas kognitif, 2) berpikir merupakan proses yang melibatkan beberapa manipulasi pengetahuan di dalam sistem kognitif, 3) berpikir diarahkan dan menghasilkan perbuatan pemecahan masalah.

Landasan untuk berpikir kritis menurut Edward Glaser (1941) dalam buku Alec Fisher (2008 : 7):

- a. Mengetahui masalah
- b. Menemukan cara-cara yang dapat dipakai untuk menangani masalah-masalah itu
- c. Mengumpulkan dan menyusun informasi yang diperlukan
- d. Mengetahui asumsi-asumsi dan nilai-nilai yang tidak dinyatakan
- e. Memahami dan menggunakan bahasa yang tepat, jelas, dan khas
- f. Menganalisis data
- g. Menilai fakta dan mengevaluasi pernyataan-pernyataan
- h. Mengetahui adanya hubungan yang logis antara masalah-masalah
- i. Menarik kesimpulan dan kesamaan yang diperlukan
- j. Menguji kesamaan dan kesimpulan yang seseorang ambil
- k. Menyusun kembali pola-pola keyakinan seseorang berdasarkan pengalaman yang lebih luas
- l. Membuat penilaian yang tepat tentang hal-hal dan kualitas tertentu dalam kehidupan sehari-hari.

Pada dasarnya keterampilan berpikir kritis (abilities) Ennis (Costa, 1985:54) dikembangkan menjadi indikator-indikator keterampilan berpikir kritis yang terdiri dari lima kelompok besar yaitu:

1. Memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*).
2. Membangun keterampilan dasar (*basic support*).
3. Menyimpulkan (*inference*).
4. Memberikan penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*).
5. Mengatur strategi dan taktik (*strategy and tactics*).

Jadi dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis adalah melakukan suatu kegiatan atau pemikiran yang menggunakan keterampilan atau strategi kognitif dalam menentukan tujuan. Berpikir kritis yang perlu dikembangkan dalam rangka memecahkan masalah, merumuskan kesimpulan, mengumpulkan berbagai kemungkinan, dan

membuat keputusan ketika menggunakan semua keterampilan tersebut secara efektif dalam konteks dan tipe yang tepat. Indikator berpikir kritis yaitu; menganalisis, mengelompokkan, membandingkan, menghubungkan, merangkai dan membuat kesimpulan.

7. Materi Kalor dan Perpindahannya

Dalam materi “Kalor dan perpindahannya” memiliki 4 Kompetensi Inti dan 5 Kompetensi Dasar yang mengacu pada Kurikulum 2013. Penjabaran Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar pada materi “Kalor dan perpindahannya” tesaji dalam Tabel 1.

Tabel 1. Peta Kompetensi Materi Kalor dan Perpindahannya

ASPEK	KAJIAN
Kompetensi Inti	1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
	2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
	3. Memahami dan Menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
	4. Mencoba, mengolah dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

Kompetensi Dasar	1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam pengamalan ajaran agama yang dianutnya.
	1.2 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi keterampilan dalam melakukan pengamatan, percobaan, dan berdiskusi.
	1.7 Memahami konsep suhu, pemuaian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan serta dalam kehidupan sehari-hari
	4.7.1 Melakukan percobaan untuk menyelidiki suhu dan perubahannya serta pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan perubahan wujud benda 4.7.2 Melakukan penyelidikan terhadap karakteristik perambatan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi
Fokus Materi	1. Kalor dan Perpindahannya dalam kehidupan sehari-hari.
Kelas/Semester	VII/II

Kalor adalah energi yang dipindahkan dari satu objek ke objek lain karena perbedaan temperatur. Satuan SI kalor sama seperti satuan bentuk energi yaitu joule. Saat ini kalori didefinisikan dalam satuan joule (melalui ekuivalensi mekanikal kalor yaitu $4,186 \text{ J} = 1 \text{ kal}$, $4,186 \text{ kJ} = 1 \text{ kkal}$). Kalor diartikan sebagai perpindahan energi ketika kalor mengalir dari sebuah objek yang panas ke obyek yang lebih dingin (Douglas C. Giancoli. 2014: 484-485).

Bambang Murdaka Eka Jati dan Tri Kuntara Priyambodo (2013: 446-447) mengatakan bahwa kalor (biasa juga disebut termal, panas) bukanlah zat, sebab tidak dapat menimbang massa kalor. Dapat dibuktikan dengan menimbang benda padat tertentu. Pada saat benda tersebut bersuhu tinggi berarti benda tersebut mengandung kalor lebih banyak, namun ketika ditimbang, perbedaan massa benda ketika benda dingin (suhunya rendah) dengan benda lebih panas (suhunya lebih besar) memiliki nilai massa yang sama atau kedua benda tersebut senilai. Hal tersebut mengindikasikan bahwa bertambahnya kalor tidak menambah massa benda. Padahal baik zat alir ataupun bukan zat alir selalu bermassa, dapat disimpulkan bahwa kalor bukanlah zat. Jika kalor bukan zat, seharusnya kalor tidak dapat mengalir, namun pada kenyataannya dua titik posisi berbeda di sebuah benda yang suhunya tidak sama (antara kedua titik itu ada beda suhu) maka terjadilah perpindahan (“aliran”) kalor dari tempat bersuhu tinggi ke tempat bersuhu rendah.

Kalor biasa disebut bahang atau panas, karena kita tidak dapat menimbang massa kalor. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan menimbang benda padat tertentu pada suhu berbeda yang lebih rendah dari suhu evaporasi (penguapan) atau suhu sublimasi. Ketika suhu benda lebih tinggi berarti mengandung kalor lebih banyak, namun setelah ditimbang ternyata massa benda yang dingin senilai dengan massa benda yang panas (Bambang Murdaka Eka Jati 2003:200).

Panas identik dengan dengan kalor maka kalor berhubungan dengan suhu, walaupun keduanya merupakan besaran berbeda. Kalor diukur dengan meter kalor (disebut *calorimeter bom*), sedangkan suhu diukur dengan meter termal (disebut termometer).

1. Teori Kinetik Gas

Pada teori ini memaparkan mengenai perilaku gas berdasarkan tinjauan teoritis pada gerak molekul atau atom gas, beserta tenaganya. Pada peristiwa ini, volume dan tekanan gas dapat berubah bersama-sama, sehingga gas bersifat termampatkan (*compressible*). Berbeda dengan zat cair yang bersifat tidak termampatkan (*incompressible*), sebab volume zat cair tidak berubah oleh perubahan tekanan.

Atom atau molekul penyusun gas dapat berupa gas monoatom, dwiatom, atau triatom. Gas mono atom hanya melakukan gerak translasi saja, contohnya atom Ne, Ar, Xe, dan Rn. Gas dwiatom dapat melakukan gerak translasi, rotasi dan vibrasi (bergetar) sekaligus. Contoh dari gas dwiatom adalah molekul CO, HCl, O₂, N₂, dll. Adapun gas triatom juga dapat melakukan gerak translasi, rotasi dan vibrasi. Contoh dari molekul jenis ini adalah CO₂ dan NO₂.

Gas mengenal parameter peubah keadaan, yaitu besaran tekanan (P), volume (V) dan suhu (T). Ketiga besaran tersebut bersifat saling bergantung, atau disebut “tidak saling bebas”. Hal ini

bisa dinyatakan $P = f(V, T)$, $V = f(P, T)$, $T = f(P, V)$. perubahan parameter keadaan gas dapat terjadi pada suhu tetap, tekanan tetap, atau volume tetap. Ketiga proses tersebut diuraikan sebagai berikut:

- a. Isotermal, merupakan proses perubahan parameter keadaan gas ideal yang terjadi pada suhu tetap. Proses ini dibuktikan pada hukum Boyle. Ketiga gas di dalam wadah yang bervolume V , pada tekanan P , hukum Boyle dinyatakan $PV = C$, dimana C merupakan tetapan.
- b. Isobarik, merupakan proses perubahan parameter keadaan gas ideal pada tekanan gas tetap. Jika gas di dalam wadah bervolume V_0 pada suhu 0°C ($=273\text{ K}$), dan suhu gas dinaikkan menjadi 1°C yang terjadi pada tekanan tetap, maka volume gas bertambah sebesar ΔV , yang sebanding dengan $V_0 t$ atau $\Delta V = \beta V_0 t$. dimana β merupakan koefisien muai gas di dalam wadah. Jika gas tersebut pada suhu t bervolume V sehingga persamaan dapat ditulis $V = V_0 (1 + \beta t)$.
- c. Isoklorik, merupakan proses perubahan parameter keadaan gas ideal pada volume tetap. Jika gas di wadah bersuhu 0°C tekanannya P_0 dan kemudian suhunya dinaikkan menjadi 1°C , akibat kenaikan suhu, pada volume tetap, maka tekanan bertambah menjadi ΔP . Jika diketahui koefisien muai tekanan a , maka didapatkan persamaan $\Delta P = a P_0 t$.

2. Kalor Jenis

Doulugas C. Giancoli (2014: 486) mengatakan bahwa kalor mengalir ke dalam sebuah obyek, temperatur dari obyek akan naik (dengan asumsi tidak ada perubahan fase), tetapi berapa banyak kenaikan temperaturnya. Pada abad ke-18, para peneliti telah mengetahui bahwa jumlah kalor Q yang dibutuhkan untuk mengubah temperature dari material yang ditentukan adalah proporsional terhadap massa m dari material yang ada dan perubahan temperatur ΔT . Persamaannya sebagai berikut:

$$Q = m.c. \Delta T$$

Dimana c adalah sebuah karakteristik kuantitas dari material yang disebut kalor jenis. Karena $c = Q/m\Delta T$, kalor jenis dinyatakan di dalam unit $\text{J/kg}\cdot\text{C}^\circ$ (unit SI yang sesuai) atau $\text{kcal/kg}\cdot\text{C}^\circ$ untuk air pada temperatur 15°C dan tekanan tetap sebesar 1 atm, $c = 4,19 \times 10^3 \text{ J/kg}\cdot\text{C}^\circ$ atau $1,00 \text{ kcal/kg}\cdot\text{C}^\circ$, karena definisi dari kal dan joule diperlukan 1 kkal kalor untuk menaikkan temperatur dari 1 kg air sebesar 1°C . Nilai c cukup tergantung pada temperatur (juga sedikit pada tekanan) tetapi untuk perubahan temperature yang tidak terlalu besar dapat dianggap konstan (Bambang Murdika.E.J. 2003:201-202).

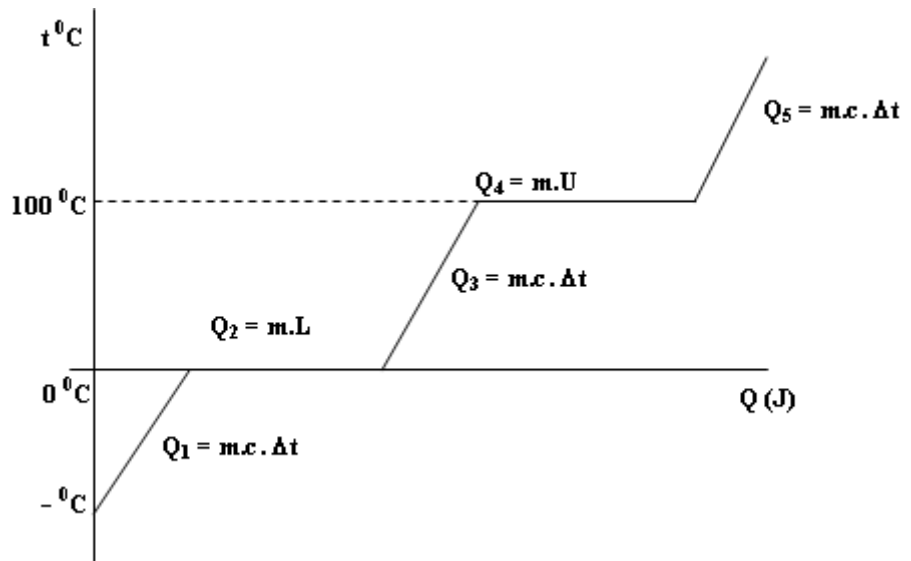
3. Kalor Dapat Mengubah Suhu Benda

Kalor merupakan salah satu bentuk energi, sehingga dapat berpindah dari suatu sistem ke sistem yang lain karena adanya

perbedaan suhu. Sebaliknya setiap ada perbedaan suhu antara dua sistem, maka akan terjadi perpindahan kalor. Contohnya, es yang dimasukkan ke dalam gelas berisi air panas, maka es akan mencair dan air menjadi dingin. Karena ada perbedaan suhu antara es dan air panas, maka es akan mencair dan air yang semula panas, maka air menjadi dingin. Air panas menjadi dingin dan es akan mencair, karena ada sebagian kalor yang mengalir ke es sehingga suhunya berkurang dan es menerima kalor sehingga es tersebut dapat mencair.

4. Kalor Laten dan Perubahan Wujud Zat

Ketika suatu zat berubah wujud dari padat ke cair, atau dari cair ke gas, sejumlah energi terlibat pada perubahan wujud zat tersebut. Sebagai contoh, pada tekanan tetap 1 atm sebuah balok es (massa 5 kg) pada suhu -10°C diberi kalor dengan kecepatan tetap sampai suhu 100°C dan suhu diubah menjadi uap di atas suhu 100°C .



Gambar 1. Grafik Hubungan Antara Suhu dan Kalor yang Ditambahkan pada Air

Sumber : (<http://staff.unila.ac.id/fosifpunila/2012/03/13/kalor>)

Gambar 1 menunjukkan grafik sejumlah kalor yang ditambahkan, karena $c_{es} = 0,50 \text{ kkal/kg}^\circ\text{C}$. ketika suhu 0°C dicapai ternyata suhu berhenti naik walaupun kalor tetap ditambahkan. Akan tetapi, es secara perlahan-lahan berubah menjadi air dalam keadaan cair tanpa perubahan suhu. Setelah kalor sejumlah 40 kkal telah ditambahkan pada 0°C , ternyata setengahnya telah berubah menjadi air. Kemudian setelah kira-kira 80 kkal (330 J) kalor ditambahkan, semua es telah berubah menjadi air, masih pada suhu 0°C . Penambahan kalor selanjutnya menyebabkan suhu air naik kembali, dengan kecepatan sebesar 1°C/kkal . Ketika 100°C telah dicapai, suhu kembali konstan sementara kalor yang ditambah mengubah air (cair) menjadi uap. Kalor sekitar 540 kkal (2.260 kJ) dibutuhkan untuk mengubah 1 kg air menjadi uap naik selama kalor ditambahkan.

Kalor yang dibutuhkan untuk mengubah 1 kg benda padat menjadi cair disebut kalor lebur (L_B). Kalor lebur air dalam SI adalah sebesar 333 kJ/kg ($3,33 \times 10^5$ J/kg), nilai tersebut setara dengan 79,7 kkal/kg. Sementara itu, kalor yang dibutuhkan untuk mengubah suatu benda dari cair menjadi uap disebut kalor penguapan (L_U). Kalor penguapan air dalam satuan SI adalah 2.260 kJ/kg ($2,26 \times 10^6$ J/kg) nilai tersebut setara dengan 539 kkal/kg. Kalor yang diberikan ke suatu benda untuk peleburan atau penguapan disebut kalor laten.

Tabel 2. Kalor Laten

Zat	Titik Lebur (°C)	Kalor Lebur		Titik Didih (°C)	Kalor Penguapan	
		kkal/kg	J/kg		kkal/kg	J/kg
Oksigen	-218,8	3,3	$0,14 \times 10^5$	-183	51	$2,1 \times 10^5$
Nitrogen	-210,0	6,1	$0,26 \times 10^5$	-195,8	48	$2,0 \times 10^5$
Etil alkohol	-114	25	$1,04 \times 10^5$	78	204	$8,5 \times 10^5$
Amonia	-77,8	8,0	$0,33 \times 10^5$	-33,4	33	$1,37 \times 10^5$
Air	0	79,7	$3,33 \times 10^5$	100	539	$22,6 \times 10^5$
Timah hitam	327	5,9	$0,25 \times 10^5$	1.750	208	$8,7 \times 10^5$
Perak	961	21	$0,88 \times 10^5$	2.193	558	23×10^5
Besi	1.808	69,1	$2,89 \times 10^5$	3.023	1520	$63,4 \times 10^5$
Tungsten	3.410	44	$1,84 \times 10^5$	5.900	1150	48×10^5

Catatan: nilai numerik 1 kkal/kg = 1 kal/g

Sumber : (<https://arifkristanta.files.wordpress.com/2012/10/kalor-uap-lebur.jpg>)

Kalor lebur dan kalor penguapan suatu zat juga mengacu pada jumlah kalor yang dilepaskan oleh zat tersebut ketika berubah dari cair ke padat, atau dari gas ke uap air. Dengan demikian, air mengeluarkan 333 kJ/kg ketika menjadi es, dan mengeluarkan 2.260 kJ/kg ketika berubah menjadi air.

Kalor yang diberikan pada zat dapat mengubah wujud zat tersebut. Perubahan wujud yang terjadi ditunjukkan oleh Gambar 2.



Gambar 2. Perubahan Wujud Zat

Sumber: (http://kimia.upi.edu/utama/bahanajar/kuliah_web/2007/Rini.jpg)

a. Membeku

Peristiwa perubahan wujud dari cair menjadi padat. Dalam peristiwa ini zat cair melepaskan energi panas. Contoh peristiwa membeku yaitu air yang dimasukkan dalam *freezer* akan menjadi es batu, lilin didekat sumbu yang menyala akan mencair, lama kelamaan lilin cair akan jatuh dan tidak lama kemudian akan menjadi padat.

b. Mencair

Peristiwa perubahan wujud zat dari padat menjadi cair. Dalam peristiwa ini zat padat memerlukan energi panas. Contoh peristiwa mencair yaitu pada es yang berubah menjadi cair, lilin yang dipanaskan akan mencair.

c. Menguap

Peristiwa perubahan wujud dari cair menjadi gas. Dalam peristiwa ini zat cair memerlukan energi panas. Contohnya air

yang direbus jika dibiarkan lama-kelamaan akan habis, bensin yang dibiarkan berada pada tempat terbuka lama-kelamaan juga akan habis berubah menjadi gas.

d. Mengembun

Peristiwa perubahan wujud dari gas menjadi cair. Dalam peristiwa ini zat gas melepaskan energi panas. Contoh mengembun adalah ketika kita menyimpan es batu dalam sebuah gelas, maka bagian luar gelas akan ada titik air, dan rumput dilapangan pada pagi hari menjadi basah, padahal sore harinya tidak hujan.

e. Menyublim

Peristiwa perubahan wujud dari padat menjadi gas. Dalam peristiwa ini zat padat memerlukan energi panas. Contohnya yaitu pada kapur barus (kamper) yang disimpan pada lemari pakaian lama-kelamaan akan habis.

f. Mengkristal

Peristiwa perubahan wujud dari gas menjadi padat. Dalam peristiwa ini zat gas melepaskan energi panas. Contohnya adalah pada peristiwa berubahnya uap menjadi salju.

Untuk mengubah wujud cair menjadi gas pada titik didihnya diperlukan energi kalor. Jumlah energi kalor yang diperlukan untuk mengubah 1 kg zat dari wujud cair menjadi gas pada titik didihnya

disebut kalor didih atau kalor uap. Secara matematis dapat dirumuskan:

$$Q = m \times U$$

Keterangan:

Q : Banyaknya Kalor (Joule)

M : Massa (Kg)

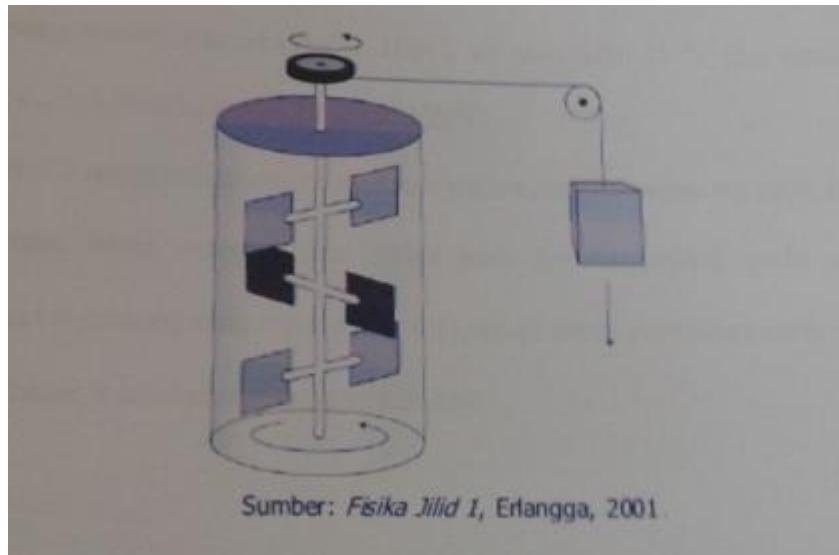
U : Kalor didih atau Kalor Uap (J/Kg)

5. Kalor sebagai Transfer Energi

Kalor mengalir dengan sendirinya dari suhu benda yang tinggi ke benda lain yang suhunya lebih rendah. Pada abad ke-18 diilustrasikan aliran kalor sebagai gerakan zat fluida yang disebut kalori. Selanjutnya pada abad ke-19, ditemukan berbagai fenomena yang berhubungan dengan kalor, dapat dideskripsikan secara konsisten dan perlu menggunakan model fluida. Model yang baru ini memandang kalor berhubungan dengan kerja dan energi. Satu kalori didefinisikan sebagai kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 1 gram air sebesar 1°C. Satuan yang digunakan adalah kilokalori (kkal) karena dalam jumlah yang lebih besar, dimana 1 kkal = 1.000 kalori. Satu kilokalori (1 kkal) adalah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 1 kg air sebesar 1°C.

Pendapat bahwa kalor berhubungan dengan energi dikerjakan lebih lanjut oleh sejumlah ilmuwan pada tahun 1800-an terutama oleh seorang ilmuwan dari Inggris yaitu James Prescott Joule (1818 – 1889). Joule melakukan sejumlah percobaan yang penting untuk menetapkan pandangan bahwa kalor merupakan bentuk transfer

energi. Salah satu percobaan sederhana Joule ditunjukkan pada Gambar 3. beban yang jatuh menyebabkan roda pedal berputar. Gesekan antara air dan roda pedal menyebabkan suhu air naik sedikit. Kenaikan suhu yang sama juga bisa diperoleh dengan memanaskan air di atas kompor. Joule menentukan bahwa sejumlah kerja tertentu yang dilakukan selalu ekuivalen dengan jumlah masukan kalor tertentu. Secara kuantitatif, kerja 4,186 joule (J) ternyata ekuivalen dengan 1 kalori (kal). Nilai tersebut dikenal sebagai tara kalor mekanik. $4,186 \text{ J} = 1 \text{ kal}$ $4,186 \times 10^3 \text{ J} = 1 \text{ kkal}$



Gambar 3. Percobaan Joule Kalor Merupakan Bentuk Transfer Energi

6. Hukum Kekekalan Energi Kalor (Assas Black)

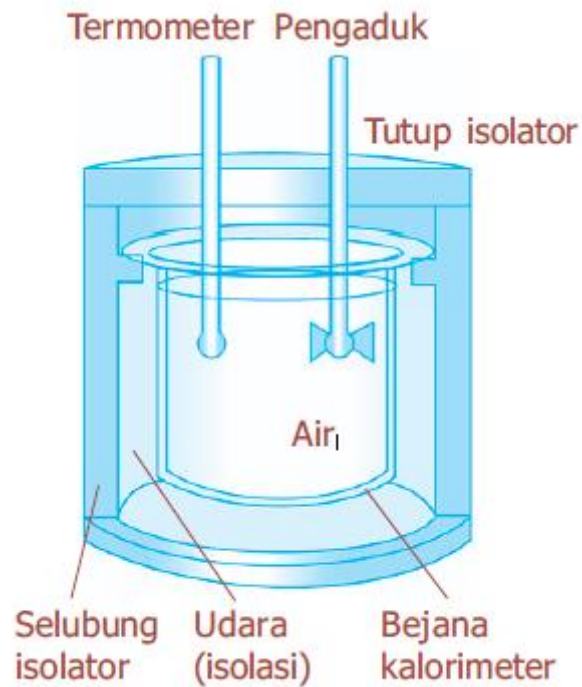
Kalor adalah energi yang berpindah dari benda yang suhunya tinggi ke benda yang suhunya rendah. Oleh karena itu pengukuran kalor menyangkut perpindahan energi. Energi adalah kekal, sehingga benda yang suhunya tinggi akan melepas energi Q_L dan benda yang suhunya rendah akan menerima energi Q_T . Hal tersebut

dapat dinyatakan sebagai Hukum Kekekalan Energi Kalor, yang berbunyi:

$$\textit{Kalor yang dilepas} = \textit{Kalor yang diserap}$$

$$Q \textit{ lepas} = Q \textit{ serap}$$

Persamaan tersebut berlaku pada pertukaran kalor, yang selanjutnya disebut Asas Black. Hal ini sebagai penghargaan bagi seorang ilmuwan dari Inggris bernama Joseph Black (1728 – 1799). Pertukaran energi kalor merupakan dasar teknik yang dikenal dengan nama kalorimetri, yang merupakan pertukaran kuantitatif dari pertukaran kalor. Untuk melakukan pengukuran kalor jenis yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu zat digunakan kalorimeter. Gambar. 04 menunjukkan skema kalorimeter air sederhana. Salah satu kegunaan penting dari kalorimeter adalah dalam penentuan kalor jenis suatu zat. Pada teknik yang dikenal sebagai “metode campuran”, suatu sampel zat dipanaskan sampai temperatur tinggi yang diukur dengan akurat, dan dengan cepat ditempatkan pada air dingin kalorimeter. Kalor yang hilang pada sampel tersebut akan diterima oleh air dan kalorimeter. Dengan mengukur suhu akhir campuran tersebut, maka dapat dihitung kalor jenis zat tersebut.



Gambar 4. Kalorimeter Air Sederhana

Sumber : (<http://teras-fisika.blogspot.co.id/2012/12/azas-black.html>)

7. Perpindahan Kalor

a. Konduksi

Konduksi atau hantaran merupakan proses perpindahan kalor tanpa disertai dengan perpindahan partikelnya. Jadi, ketika terjadi perubahan suhu, partikel di dalam benda tersebut tidak mengalami perubahan bentuk, tapi hanya mengalami pergeseran saja. Energi panas yang diterima oleh benda menjadi menyebar rata ke seluruh permukaan yang ada di benda tersebut.

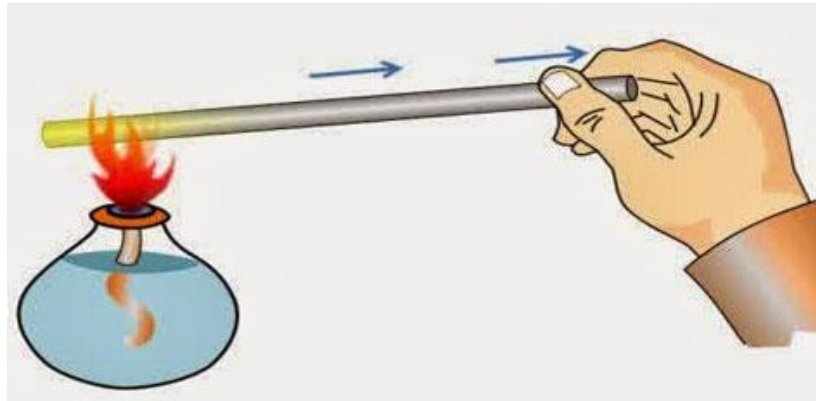
Konduksi terjadi dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah. Benda yang memiliki suhu lebih tinggi akan melepaskan kalor, sedangkan benda yang suhunya rendah

akan menerima kalor. Interaksi molekular adalah molekul-molekul pada reservoir panas (tendon kalor) memiliki energi yang lebih besar, yang kemudian dipindahkan melalui tumbukan pada atom-atom pada ujung batang logam yang bersinggungan. Atom-atom pada batang logam kemudian mentransfer energi pada atom-atom di sebelahnya. Proses ini berlanjut hingga akhirnya energi kalor berpindah ke reservoir dingin, dan baru berhenti setelah mencapai kesetimbangan termal (Cepi Pradana. 2013).

Proses perpindahan kalor secara konduksi bila dilihat secara atomik merupakan pertukaran energi kinetik antar molekul (atom), dimana partikel yang energinya rendah dapat meningkat dengan tumbukan dengan partikel dengan energi yang lebih tinggi. Sebelum dipanaskan atom dan elektron dari logam bergetar pada posisi setimbang. Pada ujung logam mulai dipanaskan, pada bagian ini atom dan elektron bergetar dengan amplitudo yang makin membesar. Selanjutnya bertumbukan dengan atom dan elektron disekitarnya dan memindahkan sebagian energinya. Kejadian ini berlanjut hingga pada atom dan elektron di ujung logam yang satunya. Konduksi terjadi melalui getaran dan gerakan elektron bebas.

Proses perpindahan kalor konduksi terjadi pada permukaan benda padat. Tapi, perpindahan kalor tercepat terjadi

pada benda padat yang terbuat dari logam. Itu sebabnya logam disebut sebagai penghantar panas yang paling baik. Penghantar panas ini disebut dengan konduktor. Penghantar panas atau konduktor yang buruk disebut dengan isolator misalnya kayu.



Gambar 5. Contoh Peristiwa Konduksi

Sumber : (<http://maslatip.com/wp-content/uploads/2014/10/contoh-konduksi.jpg>)

Ketika sebatang besi ujungnya dipanaskan maka lama kelamaan ujung satunya juga akan terasa panas. Hal tersebut disebabkan karena kalor yang berada di ujung besi yang dipanaskan bergerak ke ujung lainnya, bisa dikatakan energi panas yang diterima oleh besi menjadi menyebar rata ke seluruh permukaan yang ada di benda tersebut.

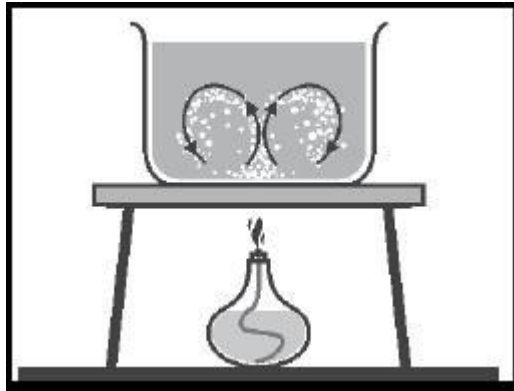
b. Konveksi

Perpindahan kalor secara konveksi adalah perpindahan kalor dari satu tempat ke tempat lain karena adanya perpindahan kalor dari satu tempat ke tempat lain karena adanya perpindahan partikel – partikel benda tersebut. Konveksi adalah perpindahan kalor yang umum pada cairan dan gas. Proses perpindahan kalor

diikuti oleh perpindahan partikel–partikel perantaranya. Perpindahan kalor secara konveksi sebenarnya merupakan proses perpindahan energi gabungan antara konduksi panas, gerakan pencampuran dan proses penyimpanan energi. Mekanisme perpindahan kalor terjadi dengan urutan sebagai berikut:

- a) Kalor mengalir secara konduksi dari permukaan benda padat ke partikel – partikel fluida (cairan atau gas) yang berbatasan dengan permukaan benda tersebut.
- b) Kalor yang diterima fluida, akan menaikkan suhu partikel penyusun tersebut.
- c) Partikel fluida yang bersuhu lebih tinggi akan bergerak ke suhu yang lebih rendah, kemudian bercampur dan melepaskan sebagian kalor yang dimilikinya (Cepi: 2013)

Konveksi bebas muncul ketika gerak fluida disebabkan oleh gaya apung yang berasal dari perbedaan massa jenis akibat perbedaan temperatur di dalam fluida. Konveksi tak bebas adalah istilah yang digunakan ketika aliran dalam fluida diinduksi oleh benda eksternal, seperti kipas, pengaduk, dan pompa, sehingga menyebabkan konveksi induksi buatan.



Gambar 6. Peristiwa Konveksi

Sumber : (<http://mafia.mafiaol.com/2012/12/perpindahan-kalor-secara-konduksi.html>)

Konveksi dalam kehidupan sehari-hari dapat kita lihat pada peristiwa terjadinya angin darat dan angin laut. Pada siang hari, daratan lebih panas daripada laut, sehingga udara di atas daratan naik dan udara sejuk di atas laut bergerak ke daratan. Hal ini karena tekanan udara di atas permukaan laut lebih besar, sehingga angin laut bertiup dari permukaan laut ke daratan. Sebaliknya pada malam hari daratan lebih cepat dingin daripada laut, sehingga udara bergerak dari daratan ke laut yang disebut angin darat.



Angin laut

Angin Darat

Gambar 7. Peristiwa Konveksi Angin Laut dan Angin Darat

Sumber : (<http://www.slideshare.net/ahmadilhami5/pengaruh-kalor-terhadap-zat>)

c. Radiasi

Radiasi atau pancaran adalah perpindahan kalor dalam bentuk gelombang elektromagnetik. Kalor dibawa dalam bentuk gelombang elektromagnetik, maka radiasi tidak memerlukan medium. Dengan kata lain, radiasi kalor dapat melalui ruang hampa (vakum). Sebagai contoh, radiasi kalor dari matahari melalui ruang hampa hingga sampai ke bumi. Bisa disimpulkan bahwa radiasi adalah perpindahan kalor tanpa melalui perantara.

Contoh peristiwa radiasi yang ada di sekitar kita adalah perambatan panas pada api unggun. Ketika kita berada di dekat api unggun badan kita terasa hangat karena adanya perpindahan kalor dari api unggun ke tubuh kita secara radiasi. Nyala api (suhu lebih tinggi) menuju tubuh kita (suhu lebih rendah). Walaupun di sekitar kita terdapat udara yang dapat memindahkan kalor secara konveksi, namun udara merupakan penghantar kalor yang buruk (isolator). Panas yang kita rasakan bukan disebabkan oleh udara yang kepanasan akibat adanya nyala api, namun biasanya udara yang kepanasan memuai sehingga massa jenisnya berkurang yang mengakibatkan udara yang massa jenisnya berkurang meluncur ke atas, tidak meluncur ke arah kita.



Gambar 8. Peristiwa Radiasi

Sumber : (<http://himatemunila.blogspot.com/2013/09/perpindahan-panas-konveksi-radiasi>)

8. Perpindahan Kalor di Jaringan Tubuh

Suatu ketika tubuh melepas kalor ke lingkungan, tetapi saat lain dapat saja menerima kalor dari lingkungan. Ketika tubuh melepas kalor ke lingkungan terjadi karena peristiwa konduksi, sebaliknya ketika tubuh menerima kalor dapat pula terjadi karena radiasi dan konveksi. Ketika suhu tubuh 37°C dan berada di lingkungan yang bersuhu 27°C , maka tubuh bersifat melepas kalor. Sebaliknya jika berada di lingkungan yang bersuhu 40°C maka badan justru menerima kalor dari luar. Lebih jelasnya, jaringan tubuh dapat menerima atau melepas kalor bergantung pada nilai suhu badan terhadap suhu lingkungan. Suhu tubuh tidaklah homogen, melainkan bersifat fungsi posisi, sehingga dikenal istilah suhu tubuh merata.

1. Kalor Keluar

Di jaringan tubuh, kalor berpindah dari tempat bersuhu tinggi ke tempat lain yang bersuhu rendah. Perpindahan kalor itu (dari tubuh ke lingkungan, maksudnya ke udara) berlangsung secara konduksi. Peristiwa konduksi berproses dari jaringan kulit, dan dari kulit ke udara. Peristiwa tersebut bisa dirasakan ketika berada di lereng gunung yang sejuk maka tidak mudah berkeringat dibandingkan ketika berada di pantai yang udaranya lebih panas.

2. Kalor Masuk

Tubuh dapat mendapatkan kalori dari makanan, tetapi suhu organ tubuh dapat bertambah dengan 2 cara, kedua cara itu adalah radiasi dan konduksi. Radiasi, misalnya radiasi inframerah (IR) dan radiasi ultraviolet. IR adalah termal (panas), sehingga bila tubuh terkena radiasi IR maka kulitlah yang pertama kali mendapatkan kalor dan suhunya naik. Karena kulit dapat mendeteksi adanya radiasi IR maka kulit merasa hangat. Jaringan tubuh mempunyai sifat khas, misalnya gelombang pada frekuensi tertentu dapat diserapnya dengan kuat. Padahal gelombang itu berperan sebagai pembawa energi, maka energi itulah yang digunakan untuk menaikkan suhu.

Pemanasan jaringan melalui induksi juga dapat dilakukan 2 cara, yaitu cara induksi medan listrik dan medan magnet.

Medan listrik adalah pembawa energi listrik, sedangkan medan magnet adalah pembawa energi magnet. Keduanya menyebabkan pemanasan jaringan organ bagian dalam (bukan di kulitnya).

B. Penelitian yang Relevan

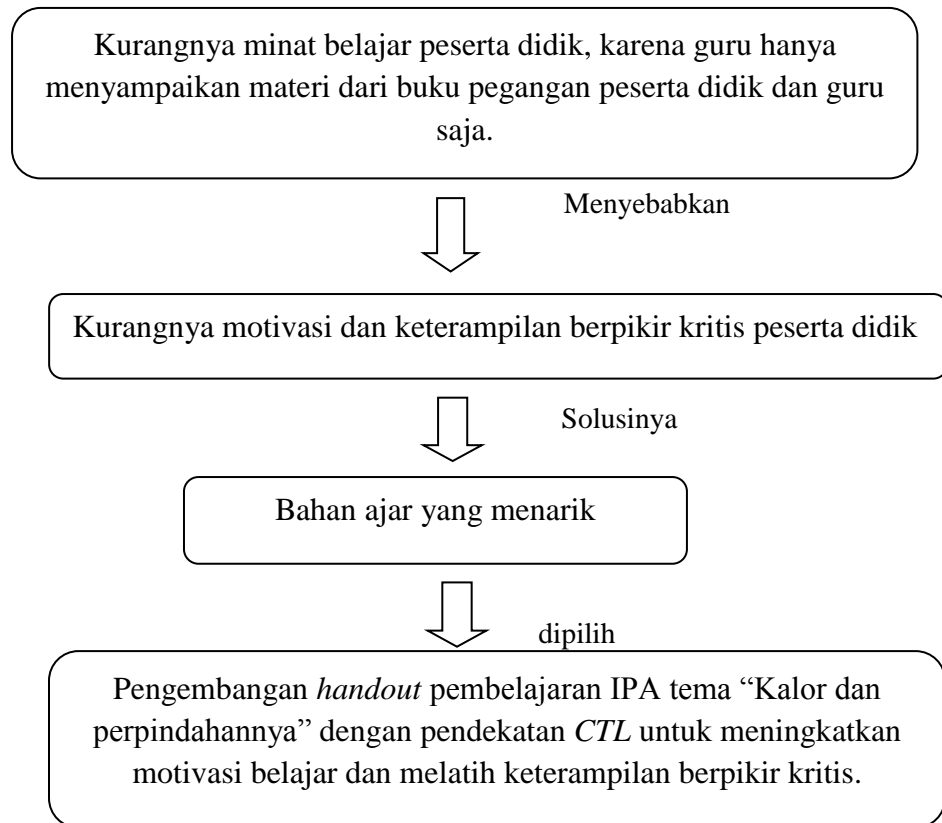
Penelitian ini didukung oleh penelitian dari Sari Damayanti (2013). Penelitian tersebut bertujuan untuk menghasilkan *Handout* Berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) Sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa SMA untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata penilaian media yang dikembangkan sebesar 3,35 dengan kategori baik, media yang dikembangkan mendapat respon sangat baik dari kedua kelas, hasil *pre-test* dan *post-test* pada kedua kelas menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran yang dikembangkan sebagai sumber belajar mandiri dapat meningkatkan penguasaan materi fluida statis, analisis gain menunjukkan peningkatan penguasaan materi yang terjadi pada siswa tergolong sedang.

Penelitian lain yang relevan yaitu penelitian yang dilakukan oleh Hindam Wahaddyan (2014). Penelitian tersebut bertujuan untuk menghasilkan *handout* fisika berbasis *guided note taking* guna meningkatkan motivasi belajar peserta didik kelas X SMA N 3 Purworejo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *handout* yang dihasilkan dapat dikategorikan sangat baik. Keterlaksanaan pembelajaran Fisika menggunakan *handout* sebesar 97,33% dengan kategori “sangat baik”.

Ketuntasan hasil belajar dengan rerata nilai post-test sebesar 84, motivasi belajar peserta didik dengan rerata sebesar 3,55 dengan kategori “baik sekali”. Peningkatan motivasi belajar 3,40 untuk pertemuan pertama, skor rerata 3,46 untuk pertemuan kedua dan skor rerata 3,50 untuk pertemuan ketiga. Respon peserta didik terhadap handout dengan rerata sebesar 3,50. Hasil tersebut menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan berupa handout berbasis guided note taking dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik kelas X dan dapat digunakan sebagai alternatif pada tingkat bahan ajar pada tingkat SMA.

C. Kerangka Pikir

Alur pemikiran peneliti yang mendasari penelitian pengembangan ini sebagaimana terlihat dalam bagan berikut:



Gambar 9. Kerangka Pikir Penelitian

Sebagian banyak sekolah-sekolah saat ini telah memiliki sarana dan prasarana yang mencukupi untuk menggunakan media pembelajaran, misalnya laboratorium IPA, laboratorium komputer, serta proyektor maupun LCD proyektor. Akan tetapi pemanfaatan alat-alat tersebut masih kurang. Selain itu, guru juga hanya menggunakan bahan ajar yang telah ada, yaitu buku panduan guru dan peserta didik, hal tersebut mengakibatkan kurangnya motivasi belajar peserta didik. Pada umumnya guru lebih berorientasi terhadap hasil belajar dibandingkan proses

pembelajaran. Hal ini kurang sesuai dengan karakteristik pembelajaran IPA dan akhirnya mengakibatkan rendahnya motivasi dan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Mengatasi masalah tersebut, guru harus mampu memilih desain pembelajaran IPA yang tepat dan sesuai dengan pembelajaran IPA dengan menggunakan Kurikulum 2013. Salah satu upaya untuk mewujudkannya yaitu dengan cara guru memanfaatkan sarana dan prasarana yang telah mencukupi atau memadai dalam pembelajaran IPA. Selain itu guru juga diharapkan dapat membuat bahan ajar sendiri untuk menambah pengetahuan peserta didik yang tidak ada di buku panduan guru dan peserta didik, agar peserta didik termotivasi untuk belajar IPA dan memiliki keterampilan berpikir kritis.

Melalui bahan ajar *handout* pembelajaran IPA hal-hal yang belum ada dalam buku peserta didik dapat diperoleh peserta didik dari *handout* tersebut. Sehingga diharapkan dengan adanya bahan ajar *handout* guru dapat memberikan pengetahuan yang belum ada di buku peserta didik, dan peserta didik mendapatkan pengetahuan tambahan, serta pembelajaran lebih menarik. Berdasarkan karakteristik *handout* IPA, peneliti memilih salah satu tema yaitu “Kalor dan perpindahannya”. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu diupayakan pengembangan *handout* IPA, yang diharapkan dapat menambah pengetahuan peserta didik, motivasi belajar peserta didik dan melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik.

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan kerangka pikir tersebut, maka yang menjadi pertanyaan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah *handout* yang dikembangkan layak digunakan untuk meningkatkan motivasi belajar dan melatih keterampilan berpikir kritis berdasarkan bahan ajar yang baik?
2. Bagaimana respon peserta didik terhadap *handout* yang dikembangkan?
3. Bagaimana peningkatan motivasi belajar peserta didik setelah menggunakan *handout*?
4. Bagaimana kemampuan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah menggunakan *handout*?