

II. KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA FIKIR DAN HIPOTESIS

2.1 Kegiatan Praktikum

2.1.1 Teori Belajar

Teori konstruktivisme berkembang dari kerja Piaget, Vygotsky, teori-teori pemrosesan informasi dan teori psikologi kognitif yang lain. Piaget memandang bahwa proses berfikir sebagai aktivitas yang bertahap bersifat universal dari fungsi intelektual, dari kongkret menuju abstrak. Sedangkan fokus utama Vygotsky adalah pada peran lingkungan terutama lingkungan sosial dan budaya anak yang mendorong pertumbuhan kognitif. Penganut konstruktivisme berpendapat bahwa guru tidak dapat begitu saja memberikan pengetahuan jadi pada siswanya, agar pengetahuan yang diberikan bermakna, siswa sendiri yang harus memproses informasi yang diterimanya, menstrukturkannya kembali dan mengintegrasikannya dengan pengetahuan yang dimilikinya (Baharudin, 2009 : 115).

Konstruktivisme merupakan teori belajar yang berhubungan dengan cara seseorang memperoleh pengetahuan, yang menekankan pada penemuan makna (*meaningfulness*). Perolehan pengetahuan tersebut melalui informasi dalam struktur kognitif yang telah ada hasil sebelumnya dan siap dikonstruksi untuk mendapatkan pengetahuan baru (Sofyan, 2007: 8).

Para ahli konstruktivisme menyatakan bahwa belajar melibatkan konstruk pengetahuan terdahulu. Persepsi yang dimiliki siswa mempengaruhi pembentukan persepsi baru. Siswa menginterpretasikan pengalaman baru dan memperoleh pengetahuan baru berdasarkan realitas yang telah terbentuk di dalam pikiran siswa. Oleh karena itu, (Slavin dalam Baharudin, 2009 : 116) menyatakan bahwa dalam proses belajar dan pembelajaran siswa harus terlibat aktif dan siswa menjadi pusat kegiatan belajar dan pembelajaran di kelas. Guru dapat memfasilitasi proses ini dengan mengajar menggunakan cara-cara yang membuat sebuah informasi bermakna dan relevan bagi siswa. Untuk itu, guru harus memberi kesempatan kepada siswa untuk menemukan atau mengaplikasikan ide-ide mereka sendiri, disamping mengajarkan siswa untuk menyadari akan strategi belajar mereka sendiri.

Belajar menurut konstruktivisme bukanlah sekedar menghafal akan tetapi proses mengkonstruksi pengetahuan melalui pengalaman. Pengetahuan bukanlah hasil pemberian dari orang lain seperti guru akan tetapi hasil dari proses mengkonstruksi yang dilakukan setiap individu (Sanjaya, 2008: 246). Perubahan kognitif kearah perkembangan terjadi ketika konsep-konsep yang sebelumnya sudah ada mulai bergeser karena ada sebuah informasi baru yang diterima melalui proses ketidakseimbangan (*disequilibrium*), selain itu perlu di lihat juga pentingnya lingkungan sosial dalam belajar dengan menyatakan bahwa integrasi kemampuan kelompok akan dapat meningkatkan perubahan secara konseptual. Reigeluth dan Meril (degeng, 2005: 11) membagi variabel utama pembelajaran yaitu *conditions-methods-outcomes*. Ketiga variabel ini yaitu kondisi

pembelajaran, metode pembelajaran dan hasil pembelajaran. Untuk variabel metode pembelajaran diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu :

- a) Metode/ strategi untuk mengorganisasi isi pembelajaran
- b) Metode/strategi untuk menyampaikan isi pembelajaran
- c) Metode/strategi untuk mengelola pembelajaran

Dari beberapa penjelasan di atas dapat disimpulkan yang terpenting dalam teori konstruktivisme adalah siswa harus bertanggung jawab terhadap prestasinya, siswa harus aktif mengembangkan pengetahuan mereka. Penekanan belajar siswa secara aktif perlu dikembangkan. Dengan kata lain konstruktivisme merupakan proses pembelajaran yang menjelaskan bagaimana pengetahuan disusun dalam pikiran seseorang.

Menurut pandangan konstruktivisme belajar merupakan suatu proses pembentukan pengetahuan. Pembentukan ini harus dilakukan oleh siswa belajar, siswa harus aktif melakukan kegiatan berpikir, menyusun konsep dan memberi makna tentang hal-hal yang sedang dipelajari. Guru memang dapat dan harus mengambil prakarsa untuk menata lingkungan yang memberi peluang optimal bagi terjadinya belajar. Namun yang akhirnya paling menentukan terwujudnya gejala belajar adalah niat belajar siswa sendiri. Dengan istilah lain, dapat dikatakan bahwa hakekatnya kendali belajar sepenuhnya ada pada siswa (Budiningsih, 2005: 59).

Proses memperoleh pengetahuan dalam pandangan konstruktivisme adalah dengan jalan meningkatkan informasi baru kepada pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya secara individual Damayanti (2006: 16). Dengan demikian

pengetahuan baru diperoleh beragam tergantung pada bagaimana pengetahuan itu diperoleh. Internalisasi dari suatu pengetahuan terjadi bila seseorang menangkap informasi baru.

Pendekatan konstruktivisme menekankan bahwa peran utama dalam kegiatan belajar adalah aktifitas siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan sendiri. Segala sesuatu seperti bahan, media, peralatan, lingkungan dan fasilitas lainnya disediakan untuk membantu pembentukan tersebut. Siswa diberi kebebasan untuk mengungkapkan pendapat dan pemikirannya tentang sesuatu yang dihadapinya. Dengan cara demikian siswa akan terbiasa dan terlatih untuk berpikir sendiri, memecahkan masalah yang dihadapinya, mandiri, kritis, kreatif dan mampu mempertanggungjawabkan pemikirannya secara rasional.

2.1.2 Prestasi Belajar

Prestasi belajar dapat diukur melalui tes yang sering dikenal dengan tes prestasi belajar. Menurut Saifudin (2005 : 8-9) mengemukakan tentang tes prestasi belajar bila dilihat dari tujuannya yaitu mengungkap keberhasilan seseorang dalam belajar. Testing pada hakikatnya menggali informasi yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan. Tes prestasi belajar berupa tes yang disusun secara terencana untuk mengungkap performansi maksimal subyek dalam menguasai bahan-bahan atau materi yang telah diajarkan.

Taksonomi Bloom ranah kognitif yang telah direvisi Anderson dan Krathwohl dalam Gunawan (2011: 26) yakni: mengingat (*remember*), memahami/mengerti

(*understand*), menerapkan (*apply*), menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan menciptakan (*create*).

a. Mengingat (*Remember*)

Mengingat merupakan usaha mendapatkan kembali pengetahuan dari memori atau ingatan yang telah lampau, baik yang baru saja didapatkan maupun yang sudah lama didapatkan.

b. Memahami/mengerti (*Understand*)

Memahami/mengerti berkaitan dengan membangun sebuah pengertian dari berbagai sumber seperti pesan, bacaan dan komunikasi. Memahami/mengerti berkaitan dengan aktivitas mengklasifikasikan (*classification*) dan membandingkan (*comparing*).

c. Menerapkan (*Apply*)

Menerapkan menunjuk pada proses kognitif memanfaatkan atau mempergunakan suatu prosedur untuk melaksanakan percobaan atau menyelesaikan permasalahan. Menerapkan berkaitan dengan dimensi pengetahuan prosedural (*procedural knowledge*). Menerapkan meliputi kegiatan menjalankan prosedur (*executing*) dan mengimplementasikan (*implementing*).

d. Menganalisis (*Analyze*)

Menganalisis merupakan memecahkan suatu permasalahan dengan memisahkan tiap-tiap bagian dari permasalahan dan mencari keterkaitan dari tiap-tiap bagian tersebut dan mencari tahu bagaimana keterkaitan tersebut dapat menimbulkan permasalahan.

e. Mengevaluasi (*Evaluate*)

Evaluasi berkaitan dengan proses kognitif memberikan penilaian berdasarkan kriteria dan standar yang sudah ada.

Kriteria yang biasanya digunakan adalah kualitas, efektivitas, efisiensi, dan konsistensi.

f. Menciptakan (*Create*)

Menciptakan mengarah pada proses kognitif meletakkan unsur-unsur secara bersama-sama untuk membentuk kesatuan yang koheren dan mengarahkan siswa untuk menghasilkan suatu produk baru dengan mengorganisasikan beberapa unsur menjadi bentuk atau pola yang berbeda dari sebelumnya.

Penilaian itu dapat dilakukan dengan memberikan *posttest* (test akhir evaluasi). Menurut Purwanto (2009: 67), tes formatif bertujuan untuk mengetahui sejauh mana siswa telah terbentuk setelah mengikuti proses belajar mengajar, jadi dengan melihat perbedaan hasil *pretest* dan *posttest*, guru dapat mengetahui apakah proses pembelajaran berhasil dengan baik atau tidak. Apabila hasil *pretest* rendah sedangkan hasil *posttest* tinggi berarti proses belajar berhasil dengan baik. Dalam hal ini, hasil *posttest* merupakan evaluasi dari proses pembelajaran yang telah berlangsung.

2.1.3 Keterampilan Proses Sains

Depdikbud mendefinisikan keterampilan proses sebagai wawasan atau anutan pengembangan keterampilan-keterampilan intelektual, sosial dan fisik yang bersumber dari kemampuan-kemampuan mendasar yang pada prinsipnya telah ada dalam diri siswa (Dimiyati dan Mudjiono, 2009: 138).

Nash dalam Nur dan Muslimin (2007: 3), mengatakan bahwa, "*Science is a way of looking at the world*" sains dipandang sebagai suatu cara atau metode untuk dapat mengamati sesuatu, dalam hal ini adalah dunia. Cara memandang sains

bersifat analisis, melihat sesuatu secara lengkap dan cermat serta dihubungkan dengan objek lain sehingga keseluruhannya membentuk perspektif baru tentang objek yang diamati tersebut. Jadi sains dipandang sebagai suatu cara/ metode/ suatu pola berfikir terhadap sasaran dengan cermat dan lengkap.

American Association for the Advancement of Science mengklasifikasikan menjadi keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terpadu.

Tabel 2.1. Keterampilan Proses Dasar dan Keterampilan Proses Terpadu.

Keterampilan proses dasar	Keterampilan proses terpadu
Pengamatan	Pengontrolan variabel
Pengukuran	Interpretasi data
Menyimpulkan	Perumusan hipotesa
Meramalkan	Pendefinisian variabel secara operasional
Menggolongkan	Merancang eksperimen
Mengkomunikasikan	

Hal yang sama dinyatakan oleh Toharudin (2011: 35), keterampilan proses sains adalah seluruh keterampilan ilmiah yang digunakan untuk menemukan konsep atau prinsip dalam rangka mengembangkan konsep yang telah ada atau menyangkal penemuan sebelumnya. Depdiknas (2007: 6), menyatakan bahwa keterampilan proses yang harus dilatihkan melalui pembelajaran IPA terpadu, antara lain: mengidentifikasi masalah, melakukan pengamatan (observasi), menyusun hipotesis, merancang dan melakukan penyelidikan, dan merumuskan simpulan.

Menurut Hill, Adam (2012) yang dikutip dari <http://www.wisegeek.org/what-are-science-process-skills.htm> (diunduh 15 Desember 2013) menyatakan;

The first of the science process skills, observation, involves noting the attributes of objects and situations through the use of the senses. Classification goes one step further by grouping together objects or situations based on shared attributes. Measurement involves expressing physical characteristics in quantitative ways. Communication brings the first three skills together to report to others what has been found by experimentation. Inference and prediction are the more sophisticated of the science process skills. Beyond simply seeing and reporting results, scientists must extract meaning from them. These skills can involve finding patterns in the results of a series of experiments, and using experience to form new hypotheses. It is also essential for a scientist to be able to distinguish his objective observations from his inferences and predictions. This is because scientific inquiry and study depend on objectivity and an avoidance of hasty assumptions in experimentation.

Penjelasan di atas dapat dijelaskan hal pertama dari keterampilan proses sains yaitu pengamatan dengan melibatkan mencatat atribut objek dan situasi melalui indera. Kemudian mengklasifikasi dengan mengelompokkan objek atau situasi yang berdasarkan atribut yang sama. Pengukuran melibatkan mengungkapkan karakteristik fisik dengan cara kuantitatif. Komunikasi menyatukan keahlian tiga laporan kepada orang lain apa yang telah ditemukan oleh eksperimen.

Aspek-aspek pada pendekatan *scientific* terintegrasi pada pendekatan keterampilan proses dan metode ilmiah. Pendekatan *scientific* dalam pembelajaran IPA dapat diterapkan melalui keterampilan proses, keterampilan proses sains merupakan seperangkat keterampilan yang digunakan para ilmuwan dalam melakukan penyelidikan ilmiah. keterampilan proses perlu dikembangkan melalui pengalaman-pengalaman langsung sebagai pengalaman pembelajaran.

Di bawah ini merupakan indikator dan sub indikator ketrampilan proses sains:

Tabel. 2.2 Indikator dan Sub Indikator Ketrampilan Proses Sains

No	Indikator	Sub indikator ketrampilan proses sains
1	Mengamati/ Observasi	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan sebanyak mungkin indera • Mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan
2	Mengelompokkan/ klasifikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mencatat setiap pengamatan secara terpisah • Mencatat perbedaan dan kesamaan • Mengontraskan ciri-ciri • Membandingkan • Mencari dasar pengelompokkan atau penggolongan • Menghubungkan hasil-hasil pengamatan
3	Menafsirkan/ Interpretasi	<ul style="list-style-type: none"> • Menghubungkan hasil-hasil pengamatan • Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan • Menyimpulkan
4	Meramalkan/prediksi	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan pola-pola hasil pengamatan • Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati
5	Mengajukan Pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> • Bertanya apa, bagaimana dan mengapa • Bertanya untuk meminta penjelasan • Mengajukan pertanyaan yang berlatarbelakang hipotesis
6	Berhipotesis	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian • Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah
7	Merencanakan Penelitian /Percobaan	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan • Menentukan variabel/ faktor penentu • Menentukan apa yang akan diukur, diamati, dan dicatat • Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja
8	Menggunakan Alat/Bahan	<ul style="list-style-type: none"> • Memakai alat/bahan • Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat/bahan • Mengetahui bagaimana menggunakan alat/bahan

No	Indikator	Sub indikator ketrampilan proses sains
9	Menerapkan Konsep	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru • Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi
10	Berkomunikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis • Menjelaskan hasil percobaan dan penelitian • Membaca grafik, tabel, atau diagram • Mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah atau peristiwa

Kriteria pemberian skor butir soal KPS harus diberi skor dengan cara tertentu.

Setiap respon yang benar diberi skor dengan bobot tertentu. Untuk respon yang lebih kompleks, dapat diberi skor bervariasi berdasarkan tingkat kesulitannya. Misalnya pertanyaan hipotesis diberi skor 3; pertanyaan apa, mengapa, bagaimana diberi skor 2; pertanyaan meminta penjelasan diberi skor 1.

2.1.4 Teori Desain Pembelajaran ASSURE

Model desain pembelajaran ASSURE dikembangkan oleh Sharon Smaldino, Robert Henich, James Russell dan Michael Molenda. Model desain pembelajaran ASSURE berusaha untuk menciptakan sebuah pembelajaran yang bermakna dengan memanfaatkan media dan teknologi yang akan membuat siswa belajar secara aktif. Perancangan media pembelajaran terhadap Materi Kalor disusun dengan berdasarkan pada Model Pengembangan ASSURE.

Menurut Smaldino (2012: 110) terdapat enam langkah yang menjadi indikasi dari penamaan model tersebut, yaitu *analyse learners* (menganalisis pembelajar), *state learning objectives* (menyatakan standar dan tujuan), *select methods, media and materials* (memilih strategi, teknologi, media dan materi), *utilise media and*

materials (gunakan media dan bahan), *require learner participation* (partisipasi siswa dalam pembelajaran), *evaluate / review* (mengevaluasi dan merevisi).

Keenam langkah-langkah Model Pengembangan *ASSURE* tersebut dapat diterapkan untuk merancang suatu rancangan media pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam menguasai materi pembelajaran. Untuk membuat rancangan media yang akan digunakan dalam Materi Kalor berdasarkan Model *ASSURE* harus dilakukan sesuai dengan langkah-langkah yang sudah ditetapkan dalam Model *ASSURE* tersebut. Sebagaimana akan dijelaskan dibawah ini mengenai langkah-langkah merancang media pembelajaran terhadap Materi Kalor.

1. Analisis Pembelajar

a) General Characteristics

Merupakan gambaran dari kelas keseluruhan, seperti jumlah siswa, usia, tingkat guru an, faktor sosial ekonomi, budaya atau etnis, keanekaragaman, dan seterusnya. Dengan demikian karakteristik pembelajaran dapat memberi pengarahannya dalam membantu memilih metode pembelajaran dan media.

b) Specific Entry Competencies

Merupakan gambaran dari jenis pengetahuan dan ketrampilan yang dimiliki siswa baik atau kurangnya ketrampilan yang dimiliki sebelum memenuhi syarat yang akan dicapai dalam ketrampilan dan tingkah laku.

Memberikan soal *pretest* terkait materi pelajaran sebelumnya dan materi pelajaran baru yang akan dibahas.

c). *Learning Style*

Merupakan gambaran dari preferensi gaya belajar masing-masing siswa.

Artinya sifat psikologis yang mempengaruhi bagaimana kita menanggapi rangsangan yang berbeda. Pertama-tama Guru akan mengamati gaya belajar siswa, yang diantaranya gaya belajar auditorial, visual, dan kinestetik. Gaya belajar sampel heterogen pada setiap kelas karakter siswa berbeda-beda dalam gaya belajarnya, yang terbaik adalah menggabungkan banyak cara untuk menyajikan informasi sebanyak mungkin.

Hasil Desain Tahap Analisis Pembelajaran

Materi : Kalor

Pendekatan Pembelajaran: Pendekatan *Scientific*

Media : Buku / bahan ajar, *makromediaflash*

Evaluasi tahap awal : Soal *Pretest*

Gaya belajar : Auditorial, visual, dan kinestetik

2. State Standards And Objectives

- i. Pentingnya merumuskan tujuan dan standar dalam pembelajaran
- ii. Tujuan pembelajaran yang berbasis ABCD
- iii. Tujuan pembelajaran dan perbedaan individu

Kinerja dari tujuan digunakan untuk menyatakan gambaran apa yang siswa harapkan dari hasil pembelajaran. Dengan demikian, tujuannya adalah gambaran dari hasil pembelajaran yang bertujuan untuk pelajaran dan harus bersifat spesifik mungkin serta harus ditulis dengan menggunakan format ABCD.

Siswa dapat :

- i. Memahami konsep suhu, pemuaian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan serta dalam kehidupan sehari-hari.
- ii. Melakukan percobaan untuk menyelidiki suhu dan perubahannya serta pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan perubahan wujud benda.
- iii. Melakukan penyelidikan perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi.

a. Audience

Pembelajaran ini diberikan untuk siswa, bukan guru, untuk lebih fokus pada apa yang siswa lakukan, bukan pada apa yang guru lakukan. Contohnya, dalam materi kalor guru dapat menggunakan media komputer dan kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum ini merupakan bentuk media untuk membantu siswa dapat memahami secara langsung akan segala hal yang berkaitan dengan materi tersebut. Sedangkan simulasi menyajikan bentuk visual yang dibuat interaktif untuk menjelaskan tentang materi kalor tersebut.

Dalam pelaksanaannya, guru sebagai guru hanya membimbing dan mengarahkan serta membantu memberikan solusi kepada siswa jika mengalami kendala dalam melaksanakan praktik yang dilakukan. Guru memberikan tanggung jawab penuh terhadap masing-masing kelompok untuk dapat menyelesaikan tugasnya masing-masing. Sehingga, dengan begitu siswa akan saling bekerja sama turut aktif berpartisipasi dan fokus akan kegiatan pembelajaran yang berlangsung. Selain itu dapat juga dengan media komputer menggunakan program *makromedia flash* siswa diajak untuk berinteraktif

pada sebuah simulasi yang menampilkan tentang konsep suhu, pemuaian, kalor, perpindahan kalor, perubahannya serta pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan perubahan wujud benda dan perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi.

b. Behavior

Tujuannya adalah menggambarkan kemampuan baru yang dimiliki siswa setelah mendapatkan pembelajaran. Jadi, perilaku atau kemampuan siswa yang dapat diukur dan dapat diamati, perlu ditunjukkan sebagai hasil pembelajaran. Contohnya, setelah melaksanakan praktikum, tentunya siswa telah memiliki pengetahuan serta kemampuan akan materi kalor. Hal ini dapat diketahui setelah diadakannya *post test*. *Post test* dilakukan bertujuan untuk menguji seberapa besar daya pengetahuan serta kemampuan yang diperoleh setelah melaksanakan praktikum atau berinteraktif dengan simulasi komputer.

c. Condition

Keadaan atau kondisi siswa bertujuan untuk menunjukkan ketrampilan atau kemampuan yang diajarkan. Sebuah pernyataan tujuan harus mencakup kondisi di mana hasilnya dapat diamati. Jadi, harus menyertakan peralatan, perkakas, alat bantu, atau referensi siswa yang akan digunakan atau tidak digunakan dan kondisi lingkungan khususnya tempat pembelajaran dilaksanakan. Untuk dapat melaksanakan praktik kalor tentunya ada banyak yang mendukung dapat berlangsungnya kegiatan pembelajaran tersebut.

d. Degree

Persyaratan terakhir bertujuan agar lebih baik dalam menunjukkan prestasi belajar yang dapat diterima dan akan dinilai. Jadi, sejauh mana ketrampilan yang dikuasai dan dapat diterima.

Klasifikasi tujuan yang memiliki nilai praktis, serta metode yang tergantung pada *State objectives* yang akan dicapai guru dapat diklasifikasikan menurut jenis utama hasil pembelajarannya.

3. Memilih metode, media dan materi (*Selectmetode, media dan materi*)

Dalam langkah ini, guru akan membangun jembatan antara siswa dan tujuan rencana sistematis untuk menggunakan media dan teknologi. Metode, media dan materi harus di pilih secara sistematis. Setelah mengetahui gaya belajar siswa dan memiliki gagasan yang jelas tentang apa yang akan di sampaikan, maka harus dilakukan pemilihan:

- a) Metode pembelajaran yang di gunakan harus tepat untuk memenuhi tujuan bagi para siswa, yang lebih unggul daripada yang lain atau yang memberikan semua kebutuhan dalam belajar bersama, seperti kerja kelompok.
- b) Media yang cocok untuk dipadukan sama dengan metode pembelajaran yang dipilih, tujuan, dan siswa. Media bisa berupa teks, gambar, video, audio, dan multimedia komputer. Penyampaian dapat disajikan dengan mencari materi yang tersedia untuk mendukung penyampaian. Materi harus sesuai dengan kebutuhan siswa.

- c) Materi yang disediakan untuk siswa sesuai dengan yang dibutuhkan dalam menguasai tujuan. Materi bisa juga dimodifikasi, siswa bisa merancang dan membuat materi sendiri.

Sebagai contoh, untuk memulai pelajaran perbedaan kalor dimulai dengan simulasi dan diikuti dengan kegiatan praktikum dan latihan. Guru memberikan tayangan *makromediaflash* kepada setiap siswa, guru menjelaskan tayangan dari media tentang kegiatan praktikum kalor dan juga memberi pengarahan kepada siswa mengenai hal yang terkait dengan tayangan di *makromediaflash* dan membuat kesimpulan dari tayangan tersebut. Metode ini dipilih karena siswa-siswa tingkat menengah pertama membutuhkan alternatif praktikum yang dapat membantu memicu ide mereka untuk menyelesaikan tugas yang diberikan. Selain itu, semua siswa dapat terlibat satu sama lain dengan kegiatan yang direncanakan ini setelah masing-masing dapat melihat tugas yang mereka harus lakukan.

Memilih media yang sesuai untuk melaksanakan metode yang dipilih. Faktor dasar dalam pemilihan media adalah tergantung pada isi pelajaran, tujuan, metode dan siswa. Di dalam materi kalor ini, guru telah memilih untuk menggunakan macromedia flash yang berkaitan dengan materi, yang menarik dan memicu kemampuan awal siswa. Media ini juga dapat mendorong keaktifan masing-masing siswa. Penggunaan flash dilaksanakan saat guru menerangkan materi kalor kepada siswa. Guru menayangkan flash yang berisi tayangan kegiatan praktikum terhadap kalor dengan tujuan menarik minat murid terhadap pembelajaran dan pembelajaran ketika itu. Bahkan materi yang ditayangkan itu

juga membantu guru untuk mengajak siswa bertanya jawab untuk memfasilitasi pendekatan kepada memperkenalkan materi saat itu yaitu, identifikasi kalor.

Pemilihan media yang berbasis teknologi pembelajaran sebagai media utama dalam model *ASSURE* ini yang menggunakan animasi dan gambar yang dihasilkan dalam *makromediaflash* adalah bertujuan membantu siswa agar lebih mudah memahami materi. Penayangan *makromediaflash* juga dapat membantu siswa memahami teknik identifikasi terhadap kalor.

4. Memanfaatkan Media dan Materi (*Utilize Media, and Materials*)

Langkah keempat dalam model pembelajaran *ASSURE* adalah memanfaatkan penggunaan media dan materi oleh siswa dan guru . Menjelaskan bagaimana guru akan menerapkan media dan materi. Untuk setiap jenis media dan materi yang tercantum dipilih, dimodifikasi, dan didesain. Guru harus menjelaskan secara rinci bagaimana akan menerapkannya ke dalam pelajaran, serta membantu siswa. Dalam memanfaatkan materi ada beberapa langkah:

a) *Preview materi*

Melihat materi sebelum menyampaikannya dalam kelas dan selama proses pembelajaran guru harus menentukan materi yang tepat untuk *audiens* dan memperhatikan tujuannya.

b) *Siapkan bahan*

Mengumpulkan semua materi dan media yang dibutuhkan guru dan siswa kemudian menentukan urutan materi dan penggunaan media serta menggunakan media terlebih dahulu untuk memastikan keadaan media.

c) Siapkan lingkungan

Guru harus mengatur fasilitas yang digunakan siswa dengan tepat dari materi dan media sesuai dengan lingkungan sekitar.

d) Siswa

Memberitahukan siswa tentang tujuan pembelajaran. Guru menjelaskan bagaimana cara agar siswa dapat memperoleh informasi dan cara mengevaluasi materinya

e) Memberikan pengalaman belajar

Penggunaan media dan bahan dalam pembelajaran adalah penting karena hal ini menjadi penentuan bagi efektivitas proses pembelajaran. Guru dapat menggunakan berbagai media dalam mendukung pembelajaran di kelas. Dalam hal ini, untuk melaksanakan pembelajaran IPA Terpadu dengan materi kalor digunakan media berupa *makromediaflash* yang berisi materi mengenai Suhu dan Kalor. Untuk bahan pembelajaran dapat digunakan buku teks pelajaran IPA Terpadu kelas VII juga dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran untuk materi kalor. Media dan bahan yang telah dipilih akan menyediakan lingkungan yang sesuai untuk pembelajaran siswa. Selain itu pemilihan bahan dan media tersebut adalah sesuai dengan pengalaman siswa, sehingga akhirnya dapat mendatangkan manfaat kepada siswa.

5. Pelajar Memerlukan Partisipasi (*RequireLearner Participation*)

Langkah ke lima dalam model pembelajaran *ASSURE* adalah dengan mewajibkan partisipasi siswa. Siswa belajar paling baik jika mereka secara aktif terlibat dalam pembelajaran. Siswa yang pasif lebih banyak memiliki

permasalahan dalam belajar, karena guru hanya mencoba untuk memberikan stimulus, tanpa mempedulikan respon dari siswa. Apapun strategi pembelajarannya guru harus dapat menggabungkan strategi satu dengan yang lain, diantaranya strategi tanya-jawab, diskusi, kerja kelompok, dan strategi lainnya agar siswa aktif dalam pembelajarannya. Dengan demikian, guru harus menjelaskan bagaimana cara agar setiap siswa belajar secara aktif.

Dalam suatu aktivitas pembelajaran, keterlibatan siswa dalam kegiatan belajar sangatlah penting. Karena siswa yang terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran akan dengan mudah mempelajari dan memahami materi pembelajaran, agar siswa dapat berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran, digunakan langkah pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran induktif. Model pembelajaran induktif adalah suatu kegiatan belajar mengajar, dimana guru bertugas memfasilitasi siswa untuk menemukan suatu kesimpulan sebagai aplikasi prestasi belajar melalui strategi pembentukan konsep, interpretasi data dan aplikasi prinsip.

Model pembelajaran induktif guru langsung memberikan presentasi informasi-informasi yang akan memberikan ilustrasi-ilustrasi tentang topik yang akan dipelajari siswa, selanjutnya guru membimbing siswa untuk menemukan pola-pola tertentu dari ilustrasi-ilustrasi yang diberikan tadi.

Model ini membutuhkan guru yang terampil dalam bertanya (*questioning*) dalam penerapannya. Melalui pertanyaan-pertanyaan inilah guru akan membimbing siswa membangun pemahaman terhadap materi pelajaran dengan cara berpikir dan membangun ide. Program *Makromedia flash*

tersebut digunakan sebagai alat bantu yang diharapkan dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran siswa. Dengan adanya media tersebut, diharapkan siswa mampu memahami materi yang disampaikan serta siswa mampu membangun sendiri konsep pembelajaran yang harus dicapai melalui pertanyaan-pertanyaan guru yang diarahkan ke tujuan pembelajaran.

6. Evaluasi dan Revisi

Langkah terakhir dalam model pembelajaran *ASSURE* adalah evaluasi dan revisi. Evaluasi dan revisi merupakan komponen penting untuk mengembangkan kualitas pembelajaran. Siapa saja dapat mengembangkan dan menyampaikan pelajaran, tetapi guru yang baik harus benar-benar dapat merefleksi pelajaran, mengetahui tujuan, menguasai strategi pembelajaran, menguasai materi pembelajaran, dan melakukan penilaian serta dapat menentukan apakah unsur-unsur dari pelajaran itu efektif. Guru mungkin menemukan beberapa hal yang terlihat tidak efektif, apakah banyak siswa yang tidak menguasai materi. Jika terjadi itu, mungkin materi yang disampaikan belum tepat untuk tingkatan kelas itu. Keefektifan dalam strategi pembelajaran juga bisa terjadi, misalnya siswa tidak terkemampuan awal atau strategi itu sulit dilaksanakan guru. Oleh karena itu, evaluasi adalah langkah yang penting untuk menilai prestasi siswa dan menilai metode pembelajaran dan media yang digunakan.

2.1.5 Kemampuan Awal Siswa

Kemampuan awal juga bisa disebut dengan *entry behavior* merupakan langkah penting di dalam proses belajar, dengan demikian setiap guru perlu mengetahui

tingkat kemampuan yang dimiliki para peserta didik. Dalam proses pemahaman, pengetahuan awal merupakan faktor utama yang akan mempengaruhi pengalaman belajar bagi para peserta didik untuk mengetahui kemampuan awal siswa, seorang guru dapat melakukan tes awal (*pre-test*) untuk mengetahui kemampuan awal siswa tersebut.

Dalyono (2009:11) menjelaskan bahwa tes merupakan jenis eksperimen yang bertujuan untuk menyelidiki sifat-sifat individu atau golongan tertentu untuk kebutuhan praktis. Tes yang diberikan dapat berkaitan dengan materi yang akan diajar kepada siswa. Sedangkan Asrori (2009:45) perbedaan karakteristik individual pada aspek intelektual tampak dengan gejala-gejala :

- a. Ada anak yang cerdas, tetapi juga kurang cerdas atau bahkan kurang cerdas
- b. Ada yang dapat dengan segera memecahkan masalah yang berkaitan dengan penyelesaian pekerjaan

Belajar terjadi apabila suatu situasi stimulus bersama dengan isi ingatan mempengaruhi siswa sedemikian rupa sehingga perbuatannya (*performancenya*) berubah dari waktu sebelum ia mengalami situasi itu ke waktu yang sesudah ia mengalami situasi tadi (Gagne dalam Dalyono, 2009: 211). Belajar merupakan suatu pengetahuan yang terjadi melalui latihan atau pengalaman, dalam arti perubahan-perubahan yang disebabkan oleh pertumbuhan atau kematangan. Belajar dimulai dari yang paling sederhana dilanjutkan pada yang lebih kompleks.

Mengidentifikasi kemampuan awal siswa dalam pengembangan program pembelajaran sangat perlu dilakukan, yaitu untuk mengetahui kualitas

perseorangan sehingga dapat dijadikan petunjuk dalam mendeskripsikan strategi pengelolaan pembelajaran. Aspek-aspek yang diungkap dalam kegiatan ini bisa berupa bakat, kemampuan awal belajar, gaya belajar kemampuan berfikir, minat dll.

2.1.6 Praktikum Konvensional

Praktikum (konvensional *hands-on*) adalah tipe inkuiri yang paling sederhana. Praktikum konvensional merupakan sebuah praktikum langsung atau manual yang dilakukan secara nyata dengan menggunakan alat-alat laboratorium. Dalam praktikum konvensional akan terbentuk suatu penghayatan dan pengalaman untuk menetapkan suatu pengertian karena mampu membelajarkan secara bersama-sama kemampuan psikomotorik, kognitif dan afektif yang biasanya menggunakan sarana laboratorium atau sejenisnya.

Jadi teknik praktikum konvensional bagian dari pembelajaran yang bertujuan untuk menguji dan melaksanakan suatu teori dalam keadaan nyata dengan menggunakan peragaan untuk memperjelas suatu pengertian atau untuk memperlihatkan bagaimana berjalannya suatu proses pembentukan tertentu pada siswa. Untuk memperjelas pengertian tersebut dalam praktiknya dapat dilakukan oleh guru atau siswa itu sendiri. Teknik praktikum konvensional menggunakan media asli yang merupakan media tiga dimensi, sedangkan yang dimaksud dengan media asli disini adalah benda dalam keadaan yang sebenarnya dan seutuhnya.

Surakhmad dalam Ziad (2004: 22) mengungkapkan “Benda asli merupakan benda-benda riil yang dipakai manusia dalam kehidupan sehari-hari”.

Penggunaan media asli pada proses belajar mengajar akan mengefektifkan guru dalam menyampaikan pelajaran. Selain itu siswa juga akan lebih memahami informasi yang diberikan guru, karena media asli merupakan media tiga dimensi yang mempunyai bentuk, ukuran, tekstur, berat, warna dan keasliannya.

Model instruksi langsung terdapat 5 tahapan utama yang dimulai dengan orientasi, presentasi, praktik yang terstruktur, praktik di bawah bimbingan guru, dan praktik mandiri. Kelima tahapan-tahapan model instruksi langsung pembelajaran tersebut digambarkan pada tabel berikut:

Tabel 2.3. Tahapan-Tahapan Model Instruksi Langsung

Tahap	Kegiatan
1. Orientasi	<ul style="list-style-type: none"> √ Guru menentukan materi pelajaran √ Guru meninjau pelajaran sebelumnya √ Guru menentukan tujuan pelajaran √ Guru menentukan prosedur pembelajaran
2. Presentasi	<ul style="list-style-type: none"> √ Guru menjelaskan konsep atau ketrampilan baru √ Guru menyajikan representasi visual atas tugas yang diberikan √ Guru memastikan pemahaman
3. Praktik yang Terstruktur	<ul style="list-style-type: none"> √ Guru menuntun kelompok siswa dengan contoh praktik dalam beberapa langkah √ Siswa merespon pertanyaan √ Guru memberikan koreksi terhadap kesalahan dan memperkuat praktik yang telah benar
4. Praktik di Bawah Bimbingan Guru	<ul style="list-style-type: none"> √ Siswa berpraktik secara semi-independen √ Guru menggilir siswa untuk melakukan praktik dan mengamati praktik √ Guru memberikan tanggapan balik berupa pujian, bisikan, maupun petunjuk
5. Praktik mandiri	<ul style="list-style-type: none"> √ Siswa melakukan praktik secara mandiri di rumah atau di kelas √ Guru menunda respon balik dan memberikannya di akhir rangkaian praktik √ Praktik mandiri dilakukan beberapa kali dalam periode waktu yang lama

Sumber : Joyce dan Weil (2009:431)

Menurut Sucipto (2009: 20) “Metode praktikum mempunyai kelebihan sebagai berikut: (1) Siswa langsung dihadapkan pada permasalahan nyata; (2) Keterampilan siswa meningkat atau lebih tinggi dari apa yang telah dipelajari dari teori yang disampaikan guru dengan melakukan praktik; (3) Seorang siswa benar-benar memahami apa yang disampaikan”.

Pernyataan tersebut nampak bahwa dalam pembelajaran praktikum dapat memberikan kesempatan kepada siswa secara langsung untuk memahami materi dari percobaan yang dilakukan. Karena dalam hal ini siswa terjun langsung dalam praktikum, sehingga keterampilan yang dimiliki oleh siswa lebih baik dan lebih meningkat dibandingkan tanpa melakukan praktikum. Sehingga dari sini diharapkan siswa akan lebih mudah memahami dan yakin terhadap teori yang sudah diberikan.

Jadi media asli merupakan dasar dari media yang digunakan dalam kegiatan praktik, karena kegiatan praktik pada intinya memberikan sebuah bukti nyata dari sebuah konsep, maka media yang mempunyai sebuah bentuk, ukuran, berat, warna, dan keasliannya yang lebih mudah untuk memberikan teori yang ada.

Adapun aspek yang penting dalam menggunakan media asli adalah:

1. Memakai media asli akan menjadi tidak wajar apabila alat yang di gunakan tidak bisa diamati dengan seksama oleh siswa. Misalnya alatnya terlalu kecil atau penjelasannya tidak jelas.
2. Menjadi kurang efektif bila tidak diikuti oleh aktivitas siswa, siswa seharusnya ikut memperhatikan dan menjadi aktivitas mereka sendiri sebagai pengalaman yang berharga.

3. Tidak semua hal dapat ditampilkan di kelas sebab alat-alat yang terlalu besar atau yang berada di tempat lain yang tempatnya jauh dari kelas.
4. Hendaknya dilakukan dalam hal-hal yang bersifat praktis.

Praktikum konvensional ini memiliki kelebihan dan ada juga kekurangannya sebagaimana yang akan di paparkan di bawah ini.

Kelebihan menggunakan praktikum konvensional :

1. Perhatian siswa dapat dipusatkan dan titik berat yang dianggap penting oleh guru dapat diamati.
2. Perhatian siswa akan lebih terpusat pada apa yang ditampilkan, jadi proses siswa akan lebih terarah dan akan mengurangi perhatian siswa kepada masalah lain.
3. Dapat merangsang siswa untuk lebih aktif dalam mengikuti proses belajar.
4. Dapat menambah pengalaman anak didik.
5. Bisa membantu siswa ingat lebih lama tentang materi yang di sampaikan.
6. Dapat mengurangi kesalah pahaman karna pembelajaran lebih jelas dan kongkrit.
7. Dapat menjawab semua masalah yang timbul di dalam pikiran setiap siswa karna ikut serta berperan secara langsung.

Dari segi kelemahan dalam menggunakan media asli adalah:

1. Memerlukan waktu yang cukup banyak.
2. Apabila terjadi kekurangan alat dan bahan, menjadi kurang efisien.
3. Memerlukan biaya yang cukup mahal, terutama untuk membeli bahan-bahannya.
4. Memerlukan tenaga yang tidak sedikit.

5. Apabila siswa tidak aktif maka kegiatan menjadi tidak efektif.

Agar teknik praktikum konvensional benar-benar efektif dalam kegiatannya, perlu memperhatikan beberapa hal meliputi aspek kognitif, aspek psikomotorik dan aspek afektif. Pada ranah kognitif dapat dilatihkan dengan memberi tugas, memperdalam teori yang berhubungan dengan tugas *hands on activity* yang dilakukan, menggabungkan berbagai teori yang telah diperoleh, menerapkan teori yang pernah diperoleh pada masalah yang nyata. Ranah psikomotorik dapat dilatihkan melalui: memilih, mempersiapkan, dan menggunakan seperangkat alat atau instrumen secara tepat dan benar. Ranah afektif dapat dilatihkan dengan cara: merencanakan kegiatan mandiri, bekerjasama dengan kelompok kerja, disiplin dalam kelompok kerja, bersikap jujur dan terbuka serta menghargai ilmunya.

2.1.7 Simulasi Komputer

Simulasi komputer adalah bentuk praktik yang memberikan kesempatan untuk belajar secara dinamis dan interaktif yang sifatnya mengembangkan keterampilan peserta belajar. Smaldino (2012: 43) Simulasi mungkin melibatkan dialog peserta, manipulasi materi dan perlengkapan, atau interaksi dengan komputer. Maka dengan simulasi lingkungan pekerjaan yang kompleks dapat ditata hingga menyerupai dunia nyata. Selain harus mencerminkan situasi yang sederhana, simulasi harus bersifat eksperimental artinya simulasi menggambarkan proses yang sedang berlangsung.

Teknik praktikum simulasi adalah bentuk praktik yang sifatnya untuk mengembangkan keterampilan peserta belajar (keterampilan mental maupun fisik atau teknis). Teknik ini memindahkan suatu situasi yang nyata ke dalam kegiatan atau ruang belajar karena adanya kesulitan untuk melakukan praktik di dalam situasi yang sesungguhnya (Nursidik, 2008: 44).

Praktikum simulasi merupakan teknik praktikum yang memanfaatkan *software* sebagai pendukung pelaksanaannya. Materi disajikan dalam bentuk simulasi atau proses terjadinya sesuatu, cara atau prosedur kerja dan mengejakan sesuatu dengan dan tanpa alat khusus dengan sajian animasi yang lengkap.

Setyono (2010: 67) menyatakan “Visualisasi pelajaran fisika dengan komputer merupakan salah satu alternatif pilihan media instruksional untuk pembelajaran fisika dengan alasan bahwa:

1. Komputer tersedia dimana-mana.
2. Biaya pembuatan program cukup murah.
3. Dapat digunakan untuk menjelaskan fenomena fisika yang
 - a. Bersifat dapat membahayakan siswa.
 - b. Peralatan eksperimen dan demonstrasinya sukar atau tidak tersedia di sekolah.
 - c. Sukar diamati oleh indra mata.
4. Dapat digunakan dalam proses pembelajaran baik secara klasikal (presentasi di depan kelas) maupun individual.

Simulasi pada komputer memberikan kesempatan untuk belajar secara dinamis, interaktif dan perorangan. Dengan simulasi, lingkungan pekerjaan yang

kompleks dapat ditata hingga menyerupai dunia nyata. Untuk mensimulasikan suatu situasi, komputer harus menanggapi tindakan seperti halnya yang terjadi dalam situasi kehidupan sesungguhnya.

Model simulasi terdapat 4 tahapan utama yang dimulai dengan orientasi, latihan partisipasi, pelaksanaan simulasi, dan wawancara partisipan. Keempat tahapan-tahapan model simulasi tersebut digambarkan pada tabel berikut:

Tabel 2.4 Tahap-Tahapan Model Simulasi

Tahap	Kegiatan
1. Orientasi	<ul style="list-style-type: none"> √ Menyajikan topik luas mengenai simulasi dan konsep yang akan dipakai dalam aktivitas simulasi √ Menjelaskan simulasi √ Menyajikan ikhtisar simulasi
2. Latihan Partisipasi	<ul style="list-style-type: none"> √ Membuat skenario (aturan, peran, prosedur, skor, tipe keputusan yang akan dipilih, dan tujuan) √ Menugaskan peran √ Melaksanakan praktik dalam jangka waktu yang singkat
3. Pelaksanaan Simulasi	<ul style="list-style-type: none"> √ Memimpin aktivitas simulasi dan administrasi simulasi √ Mendapatkan respon balik dan evaluasi (mengenai penampilan dan efek keputusan) √ Menjelaskan kesalahan konsepsi √ Melanjutkan simulasi
5. Wawancara Partisipan (Satu atau beberapa aktivitas berikutnya)	<ul style="list-style-type: none"> √ Menyimpulkan kejadian dan persepsi √ Menyimpulkan kesulitan dan pandangan-pandangan √ Menganalisis proses √ Membandingkan aktivitas simulasi dengan dunia nyata √ Menghubungkan simulasi dengan materi pelajaran √ Menilai dan merancang simulasi kembali

Sumber : Joyce & Weil (2009:444)

1. Kegunaan Simulasi :

- a) Memberikan gambaran realita pada peserta.
- b) Simulasi suatu kegiatan , proses dan ketrampilan tertentu yang harus

dikuasai peserta.

2. Keuntungan simulasi:

- a) Peserta faham benar terhadap suatu kegiatan.
- b) Resiko pekerjaan yang berbahaya menjadi lebih kecil.
- c) Belajar dari berbuat dan meniru.

3. Kelemahan simulasi:

- a) Perlu peralatan untuk simulasi.
- b) Kreativitas peserta tidak diperlukan.
- c) Situasi buatan tidak selalu sama dengan sebenarnya.

Simulasi dalam proses pembelajaran dibutuhkan ketika:

1. Model sangat rumit dengan banyak variabel dan komponen yang saling berinteraksi.
2. Hubungan antar variabel tidak sejalan.
3. Model memiliki variasi yang acak.
4. Ketika keluaran dari model akan divisualisasikan kepada audience.

Selanjutnya tahapan simulasi adalah:

1. Memahami sistem yang akan disimulasikan.
2. Mengembangkan model matematika dari sistem.
3. Mengembangkan model matematika untuk simulasi.
4. Membuat program (software) komputer.
5. Menguji, memverifikasi dan memvalidasi keluaran komputer.
6. Mengeksekusi program simulasi untuk tujuan tertentu.

Simulasi komputer dalam kegiatan praktikum khususnya pelajaran IPA Terpadu dapat dijadikan alternatif ketika praktikum konvensional mengalami beberapa

kendala. Kelebihan-kelebihan media virtual yang dimiliki oleh simulasi komputer adalah masalah yang sering terjadi di kegiatan praktikum konvensional. Simulasi komputer lebih bisa menjelaskan proses-proses kejadian yang terjadi pada kegiatan praktikum namun tidak bisa dijelaskan oleh praktikum konvensional. Selain itu dengan simulasi komputer siswa lebih kecil berisiko mengalami kecelakaan di laboratorium karena siswa dihadapkan oleh perangkat komputer dan *software* kemudian secara interaktif siswa menjalankan *software* tersebut dan melihat proses praktikum yang sedang dilakukan.

2.1.8 Tinjauan Materi Kalor Perpindahannya

Subtopik “Suhu dan Perubahannya” masuk dalam tema besar bagian dari materi pokok “Suhu, Kalor, dan Perpindahan Kalor”. Secara esensial, pembelajaran pada subtopik ini mengenalkan siswa pada kalor, pengaruhnya, perpindahannya, dan penerapannya baik pada makhluk hidup maupun dalam kehidupan sehari-hari. Energi panas pada hakikatnya adalah energi gerak relatif partikel-partikel penyusun benda saat suhunya lebih dari 0°K . Semakin besar suhunya, energi panas benda semakin besar. Semakin besar massa benda, energi panas benda semakin besar. Besar energi panas juga dipengaruhi oleh jenis benda.

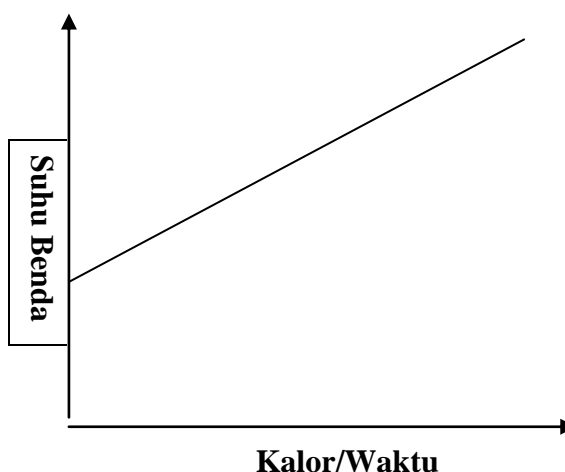
1. Pengertian Kalor

Kalor merupakan energi panas yang berpindah. Satuan kalor = satuan energi, dalam SI bersatuan Joule. Satuan energi yang lain adalah kalori. Satu kalori adalah kalor untuk menaikkan suhu 1 g air hingga naik 1°C . Ekuivalennya: 1 kalori = 4,186 J. Ekuivalensi ini didapat dari percobaan Joule.

Jika kalor merupakan suatu zat tentunya akan memiliki massa dan ternyata benda yang dipanaskan massanya tidak bertambah. Kalor bukan zat tetapi kalor adalah suatu bentuk energi dan merupakan suatu besaran yang dilambangkan Q dengan satuan joule (J), sedang satuan lainnya adalah kalori (kal).

2. Kalor pada Perubahan Suhu

Untuk benda yang tidak berubah wujud, kalor untuk perubahan suhu benda berbanding lurus dengan massa benda dan kenaikan suhu benda, serta bergantung pula pada jenis bendanya. Jenis benda ini secara kuantitas disebut kalor jenis, yakni kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg benda sehingga suhunya naik 1 K. Kalor jenis air 4200 J/(kg K). Secara matematis: Grafik perubahan suhu terhadap kalor yang diberikan (atau waktu pemanasan):



Gambar 2.1 Grafik suhu terhadap kalor

3. Kalor dan Perubahan Wujud

Perubahan wujud beserta kalor yang diperlukan atau diserap benda yang berubah wujud dapat dilihat dalam buku pegangan siswa.

Beda menguap dan mendidih:

- a) Menguap dapat terjadi pada sembarang suhu, perubahan dari fase cair ke gas terjadi pada permukaan zat cair.
- b) Mendidih terjadi pada suhu tertentu, yakni pada titik didihnya (dipengaruhi tekanan udara pada zat cair itu), perubahan dari fase cair ke gas terjadi pada seluruh bagian zat cair. Di permukaan laut, air mendidih pada suhu 100°C , titik didih semakin mengecil seiring ketinggian (tekanan udara semakin kecil).
- c) Sebenarnya, suhu bukan faktor penentu peristiwa mendidih, namun tekananlah faktor penentunya. Bisa jadi, saat suhu turun, terjadi peristiwa mendidih

Kalor jenis suatu zat adalah banyaknya kalor yang diperlukan oleh suatu zat bermassa 1 kg untuk menaikkan suhu 1°C . Sebagai contoh, kalor jenis air $4.200\text{ J/kg }^{\circ}\text{C}$, artinya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg air sebesar 1°C adalah 4.200 J . Kalor jenis suatu zat dapat diukur dengan alat kalorimeter.

Tabel 2.5 Kalor Jenis Zat

Zat	Kalor Jenis ($\text{J/kg }^{\circ}\text{C}$)
Aluminium	900
Tembaga	390
Kaca	670
Besi/baja	450
Timah hitam	130
Marmar	860
Perak	230
Kayu	1700
Alkohol (etil)	2400
Raksa	140
Air es (padat)	2100
Air (cair)	4200
Badan manusia	3470
Udara	1000

Banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan atau menurunkan suhu suatu benda bergantung pada:

- massa benda (m)
- jenis benda / kalor jenis benda (c)
- perubahan suhu (Δt)

Oleh karena itu, hubungan banyaknya kalor, massa zat, kalor jenis zat, dan perubahan suhu zat dapat dinyatakan dalam persamaan.

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

Keterangan:

Q = Banyaknya kalor yang diserap atau dilepaskan (joule)

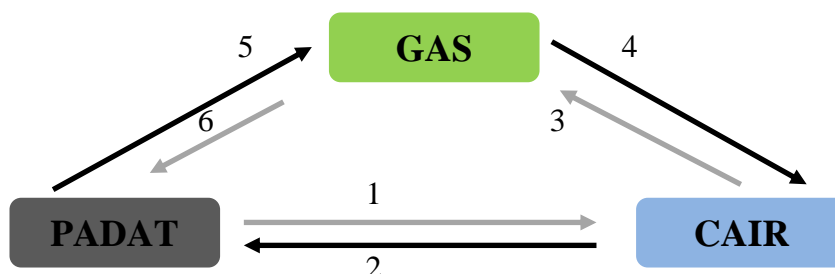
m = Massa zat (kg)

c = Kalor jenis zat (joule/kg °C)

Δt = Perubahan suhu (°C)

4. Kalor dapat Mengubah Wujud Zat

Suatu zat apabila diberi kalor terus-menerus dan mencapai suhu maksimum, maka zat akan mengalami perubahan wujud. Peristiwa ini juga berlaku jika suatu zat melepaskan kalor terus-menerus dan mencapai suhu minimumnya. Oleh karena itu, selain kalor dapat digunakan untuk mengubah suhu zat, juga dapat digunakan untuk mengubah wujud zat. Perubahan wujud suatu zat akibat pengaruh kalor dapat digambarkan dalam skema berikut.



Gambar 2.2 Perubahan wujud suatu zat

Keterangan:

1 = mencair/melebur 3 = menguap 5 = menyublim
 2 = membeku 4 = mengembun 6 = mengkristal

Jika air dipanaskan terus-menerus, lama-kelamaan air tersebut akan habis.

Habisnya air akibat berubah wujud menjadi uap atau gas. Peristiwa ini disebut menguap, yaitu perubahan wujud dari cair ke gas, karena molekul-molekul zat cair bergerak meninggalkan permukaan zat cairnya.

Sama halnya pada peristiwa membeku, melebur, dan mengembun.

Mendidih (tidak mengalami perubahan suhu, namun terjadi perubahan wujud)

Mendidih adalah peristiwa penguapan zat cair yang terjadi di seluruh bagian zat cair tersebut. Peristiwa ini dapat dilihat dengan munculnya gelembung-

gelembung yang berisi uap air dan bergerak dari bawah ke atas dalam zat cair.

Zat cair yang mendidih jika dipanaskan terus-menerus akan berubah menjadi

uap. Banyaknya kalor yang diperlukan untuk mengubah 1 kg zat cair menjadi

uap seluruhnya pada titik didihnya disebut kalor uap (U). Karena tidak terjadi

perubahan suhu, maka besarnya kalor uap dapat dirumuskan:

$$Q = m \cdot U$$

Keterangan:

Q = kalor yang diserap/dilepaskan (joule)

m = massa zat (kg)

U = kalor uap (joule/kg)

Tabel 2.6 Titik Didih Dan Kalor Uap Jenis Zat

No	Jenis Zat	Titik didih normal ($^{\circ}\text{C}$)	Kalor Uap (j/kg)
1.	Air	100	2260000
2.	Alkohol	78	1100000
3.	Emas	2660	1578000
4.	Perak	2190	2336000
5.	Raksa	357	298000
6.	Tembaga	2300	7350000
7.	Timbal	1620	7350000

Jika uap didinginkan akan berubah bentuk menjadi zat cair, yang disebut mengembun. Pada waktu mengembun zat melepaskan kalor, banyaknya kalor yang dilepaskan pada waktu mengembun sama dengan banyaknya kalor yang diperlukan waktu menguap dan suhu di mana zat mulai mengembun sama dengan suhu di mana zat mulai menguap.

5. Perpindahan Kalor: Konduksi dan Konveksi dan Radiasi

Secara umum ada 3 jenis perpindahan kalor, yaitu konduksi, konveksi, dan radiasi.

a) Perpindahan Kalor secara Konduksi

Laju perpindahan kalor secara konduksi bergantung pada jenis bahan (konduktivitas bahan), luas penampang konduktor, dan panjang konduktor. Konduksi adalah satu-satunya cara perpindahan kalor dalam zat padat. Dalam perpindahan ini energi kalor dialirkan dari suatu bagian ke bagian lain melalui perambatan “energi dalam” dari satu partikel ditransfer ke partikel lain yang berdekatan dan berlanjut seterusnya secara beranting. Perwujudan

dari perambatan energi dalam ini merupakan getaran partikel di setiap titik kesetimbangannya.



Gambar 2.3 Arus Konduksi

Konduksi merupakan perpindahan panas melalui bahan tanpa disertai perpindahan partikel-partikel bahan itu.

b) Perpindahan Kalor secara Konveksi

Gejala konveksi di alam terjadi karena adanya perubahan volume benda karena perubahan suhu. Perubahan volume ini mengakibatkan perubahan massa jenis; benda yang massa jenisnya kecil akan berada di atas benda yang bermassa jenis lebih besar. Istilah konveksi dipakai untuk perpindahan kalor dari satu tempat ke tempat lain akibat perpindahan bahannya sendiri. Jadi perpindahan kalor ini dibawa oleh materi itu sendiri dan materi itu berupa zat cair atau gas yang biasa disebut dengan fluida.

Jika bahan yang dipanaskan dipaksa bergerak dengan alat peniup atau pompa, prosesnya disebut konveksi paksa. Namun jika bahan itu mengalir akibat perbedaan kerapatan massa prosesnya disebut konveksi alamiah. Terjadinya angin darat maupun angin laut dapat jelaskan melalui konveksi alamiah udara



Gambar 2.4. Arus Konveksi

Perpindahan kalor secara konveksi terjadi pada zat cair dan gas. Perpindahan kalor secara konveksi terjadi karena adanya perbedaan massa jenis dalam zat tersebut. Perpindahan kalor yang diikuti oleh perpindahan partikel-partikel zatnya disebut konveksi/aliran. Selain perpindahan kalor secara konveksi terjadi pada zat cair, ternyata konveksi juga dapat terjadi pada gas/udara. Peristiwa konveksi kalor melalui penghantar gas sama dengan konveksi kalor melalui penghantar air. Kegiatan tersebut juga dapat digunakan untuk menjelaskan prinsip terjadinya angin darat dan angin laut.

1. Angin Darat

Angin darat terjadi pada malam hari dan berhembus dari darat ke laut. Hal ini terjadi karena pada malam hari udara di atas laut lebih panas dari udara di atas darat, sehingga udara di atas laut naik diganti udara di atas darat. Maka terjadilah aliran udara dari darat ke laut. Angin darat dimanfaatkan oleh para nelayan menuju ke laut untuk menangkap ikan.

2. Angin Laut

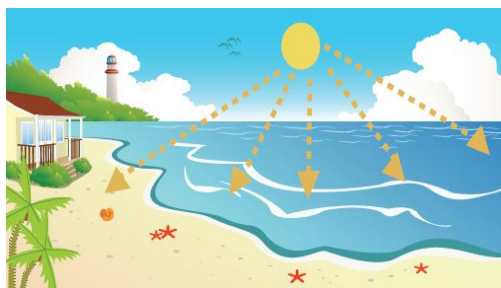
Angin laut terjadi pada siang hari dan berhembus dari laut ke darat. Hal ini terjadi karena pada siang hari udara di atas darat lebih panas dari udara di atas laut, sehingga udara di atas darat naik diganti udara di atas laut. Maka

terjadilah aliran udara dari laut ke darat. Angin laut dimanfaatkan oleh nelayan untuk kembali ke darat atau pantai setelah menangkap ikan.

Pemanfaatan konveksi dalam kehidupan sehari-hari, antara lain: pada sistem pendinginan mobil (radiator), pembuatan cerobong asap, dan lemari es.

c. Radiasi

Radiasi merupakan perpindahan kalor tanpa memerlukan medium; radiasi dapat menembus benda bening; radiasi kalor dalam bentuk gelombang elektromagnetik. Benda yang lebih tinggi dari suhu sekitarnya akan melepaskan kalor, sedangkan benda yang lebih dingin dari lingkungannya akan menerima kalor. Kalor yang diterima atau dilepas pada peristiwa radiasi berbanding lurus dengan emisivitas benda (bergantung warna benda, semakin gelap semakin besar), luas permukaan benda, dan pangkat empat suhu mutlak benda.



Gambar 2.5 Kalor berpindah dari matahari hingga sampai ke bumi

6. Aplikasi Perpindahan Kalor dalam Kehidupan Sehari-hari

Penerapan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari sangat banyak, walaupun seringkali kita tidak menyadarinya. Pada malam hari bumi tidak menjadi dingin sekali karena atmosfer memainkan peran sebagai isolator sekaligus sebagai medium konveksi udara. Pada siang hari yang terik sepatu

atau sandal yang Kamu pakai melindungi perpindahan panas dari aspal jalan, karena bahan sepatu termasuk isolator kalor. Pada pembuatan termos air panas selalu memiliki permukaan yang mengkilap di permukaan dinding bagian dalamnya. Di luarnya terdapat ruang hampa baru kemudian terdapat dinding luar.

2.2 Penelitian yang relevan

Smith dan Sadhana Puntambekar (2010) dalam penelitiannya menyelidiki manfaat dari menggabungkan percobaan langsung yang diikuti percobaan virtual ataupun sebaliknya, yakni menggabungkan percobaan virtual yang diikuti percobaan langsung ketika belajar di kelas sains, kemudian melihat dampak pemahaman konseptual siswa. Pertama dilihat dampak kepada kelompok siswa yang melakukan percobaan langsung diikuti oleh percobaan virtual dan yang kedua kelompok siswa yang melakukan percobaan virtual yang diikuti oleh percobaan langsung. hasilnya siswa yang dilakukan percobaan langsung dan diikuti oleh percobaan virtual mengungguli mereka yang melakukan percobaan dalam urutan terbalik. Selain itu, hasil ini telah didorong terutama oleh konsep-konsep tertentu dan situasi yang berhubungan dengan fasilitas percobaan fisik dan virtual, maka gabungan fisik dan virtual percobaan dapat meningkatkan pemahaman konseptual dan bahwa urutan kegiatan fisik dan virtual dapat memiliki dampak penting terhadap pembelajaran.

Hotmartogi (2009) meneliti tentang efektifitas metode praktikum pada pembelajaran gugus fungsional. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa metode praktikum dapat meningkatkan prestasi belajar siswa dan akan sangat efektif dalam peningkatan prestasi belajar siswa.

Muhamad Tawil (2007) meneliti keterbatasan alat percobaan di laboratorium dan banyaknya topik-topik fisika yang abstrak sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsepnya pada tingkat mahasiswa. Kemudian memanfaatkan pembelajaran berbasis simulasi merupakan salah satu alternatif pilihan yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran fisika. Dari penelitian yang dilakukan dihasilkan pembelajaran berbasis simulasi komputer pada topik superposisi gelombang lebih efektif meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Sarini, Putri (2012) meneliti pengaruh *Virtual Experiment* Terhadap Prestasi belajar Fisika Ditinjau dari Kemampuan awal Belajar Siswa SMA Negeri 1 Singaraja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan prestasi belajar fisika antara siswa yang belajar melalui model pembelajaran dengan *virtual experiment* dan siswa yang belajar melalui model pembelajaran konvensional. Selanjutnya terdapat pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan awal belajar terhadap prestasi belajar fisika siswa. Terdapat perbedaan prestasi belajar fisika antara siswa yang belajar melalui model pembelajaran dengan *virtual experiment* dan siswa yang belajar melalui model pembelajaran konvensional, pada siswa yang memiliki

kemampuan awal belajar tinggi dan terdapat perbedaan prestasi belajar fisika antara siswa yang belajar melalui model pembelajaran dengan *virtual experiment* dan siswa yang belajar melalui model pembelajaran konvensional, pada siswa yang memiliki kemampuan awal belajar rendah. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran dengan *virtual experiment* dan kemampuan awal belajar berpengaruh terhadap prestasi belajar fisika siswa.

2.3 Kerangka Pemikiran

Penelitian ini melibatkan beberapa variabel sebagai berikut. Sebagai variabel bebas yaitu: (1) praktikum konvensional ;(2) simulasi komputer. Variabel atribut adalah kemampuan awal siswa dan adapun variabel terikatnya adalah : (1) prestasi belajar siswa siswa, dan; (2) keterampilan proses sains;. Sebelum dilihat keerkaitan antar variabel untuk melihat perbedaan antara kedua teknik praktikum tersebut berikut akan diuraikan terlebih dahulu kedudukan masing-masing variabel.

Materi kalor pada pelajaran IPA Terpadu kelas VII memiliki karakteristik makroskopik dan mikroskopis. Artinya siswa dapat melihat secara makroskopis hasil perubahan kalor berupa perubahan dari suatu wujud zat namun proses bagaimana perpindahan kalor yang terjadi dari satu zat ke zat lain siswa tidak dapat diamati hal tersebut karena bersifat mikroskopis.

Selain itu materi kalor juga menjelaskan proses konduksi, konveksi dan radiasi yang sifatnya juga makroskopis. Sehingga kita dapat memanfaatkan alat-alat praktikum untuk mendukung proses belajar mengajarnya. Selain itu

materi ini juga dapat dibantu juga menggunakan simulasi komputer. Kedua model tersebut diterapkan pada masing-masing kelas sehingga kita dapat membandingkan hasilnya. Selain itu juga dilihat adanya interaksi antara kemampuan awal belajar dengan prestasi yang dihasilkan oleh siswa.

Teknik praktikum konvensional mempunyai karakteristik yang berbeda dengan simulasi komputer, pada praktikum konvensional siswa belajar melalui pengalaman langsung siswa terlibat secara fisik dan mental sehingga siswa memperoleh pengalaman kongkrit sebagai usaha membangun pengetahuan barunya. Siswa dapat melihat bagaimana terjadinya kalor dan perambatannya serta mengetahui apa saja yang mempengaruhi besarnya kalor pada suatu zat. Kegiatan praktikum konvensional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: siswa dihadapkan dengan permasalahan-permasalahan serta pertanyaan yang membangkitkan rasa ingin tahu, melakukan penamatan, analisis, pengumpulan data dari hasil analisis yang dilakukan, merumuskan penjelasan dari data yang diperoleh, membuat kesimpulan dari hasil percobaan yang dilakukan. Namun dalam pelaksanaan praktikum secara konvensional ini siswa mengalami kesulitan misalnya dalam mengamati suatu objek yang mikroskopis. Tidak dapat terlaksana secara optimal inilah yang mungkin berpengaruh terhadap prestasi belajar dan berpengaruh terhadap kemampuan awal siswa.

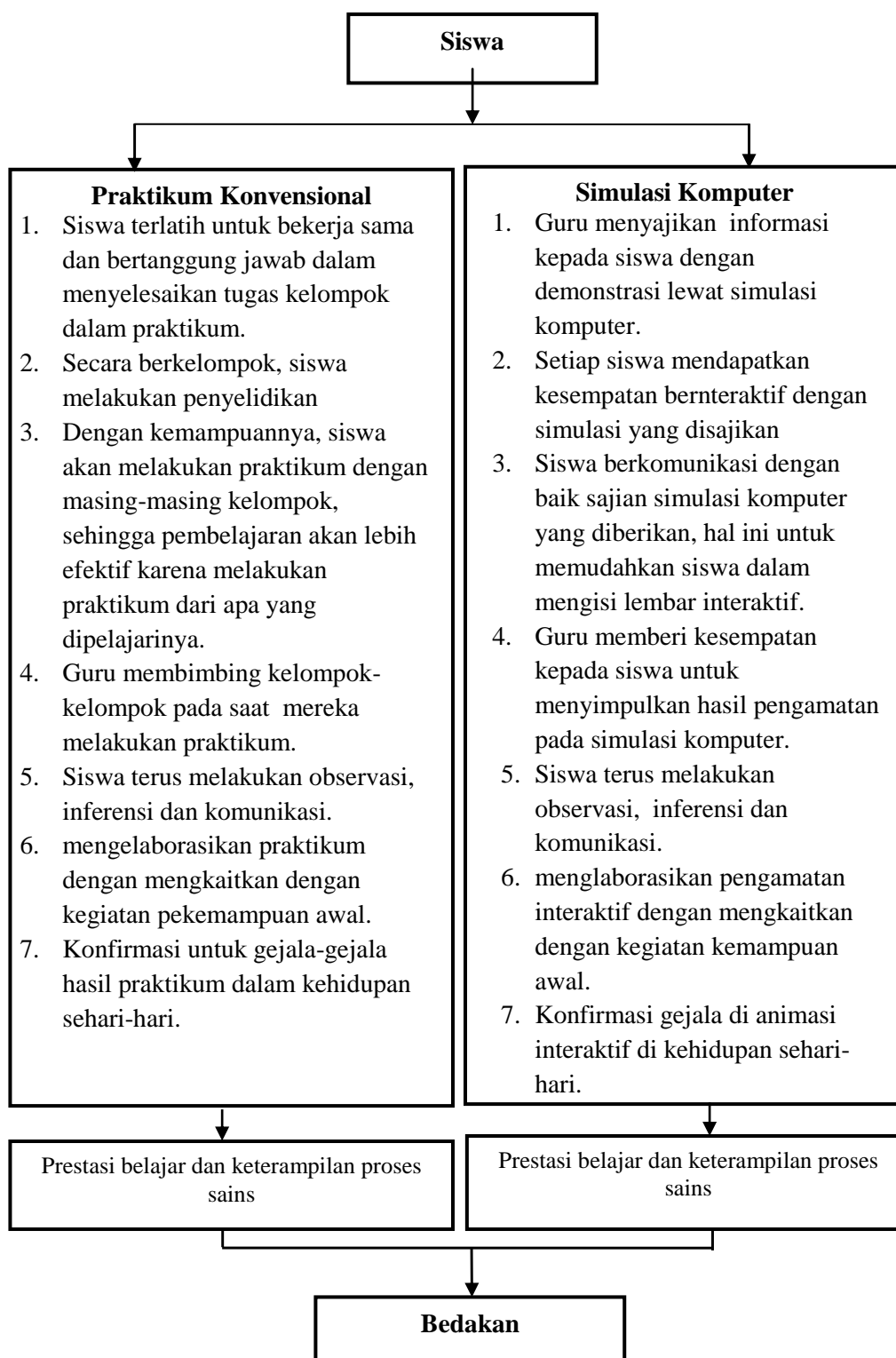
Simulasi tidak memanfaatkan media asli untuk membelajarkan kepada siswa, simulasi komputer dapat menyajikan secara visual dan audio visual tentang konsep-konsep dari materi pelajaran yang diajarkan. Sehingga apa yang tidak dapat dilakukan oleh praktikum konvensional dapat dilakukan dengan

simulasi komputer. Proses simulasi komputer ini menuntut siswa untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuan secara aktif, guru merancang kegiatan yang merujuk pada kegiatan menemukan, guru memberikan ruang gerak kepada siswa untuk belajar sesuai dengan kalor belajar mereka dalam artian siswa menemukan dan menerapkan idenya sendiri.

Kegiatan pembelajaran dengan simulasi komputer pada penelitian ini adalah sebagai berikut : Melalui program simulasi yang ada pada layar monitor siswa berhadapan dengan masalah-masalah dan pertanyaan-pertanyaan yang membangkitkan rasa ingin tahu mereka, mengumpulkan informasi tentang kalor dan perpindahannya, merumuskan penjelasan dari data yang diperoleh, menarik kesimpulan menyangkut hasil temuan mereka melalui program simulasi.

Berdasarkan uraian di atas dapat terlihat teknik praktikum konvensional lebih realistis dan mempunyai makna karena siswa bekerja langsung dengan dengan contoh-contoh nyata, banyak memberikan kesempatan bagi keterlibatan siswa dalam situasi belajar, walaupun membutuhkan waktu yang lama. Sementara teknik praktikum simulasi memberikan kelebihan diantaranya guru tidak harus menyediakan alat dan bahan sebenarnya karena telah digantikan oleh visualisasi gambar.

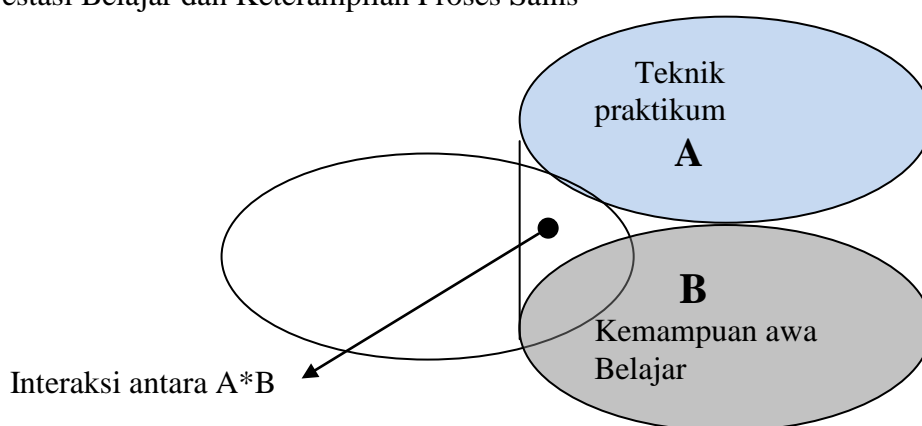
Secara singkat kerangka pemikiran dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.6 Bagan prestasi belajar, kemampuan awal belajar dan praktikum konvensional dengan simulasi komputer

Interaksi dalam penelitian ini untuk melihat adanya interaksi antara besarnya kemampuan awal belajar awal siswa pada siswa yang praktikum konvensional dengan simulasi komputer terhadap prestasi belajar. (Kerlinger dalam Puger: 2008) menyatakan interaksi merupakan kerja sama dua variabel bebas atau lebih dalam mempengaruhi satu variabel terikat.

Prestasi Belajar dan Keterampilan Proses Sains



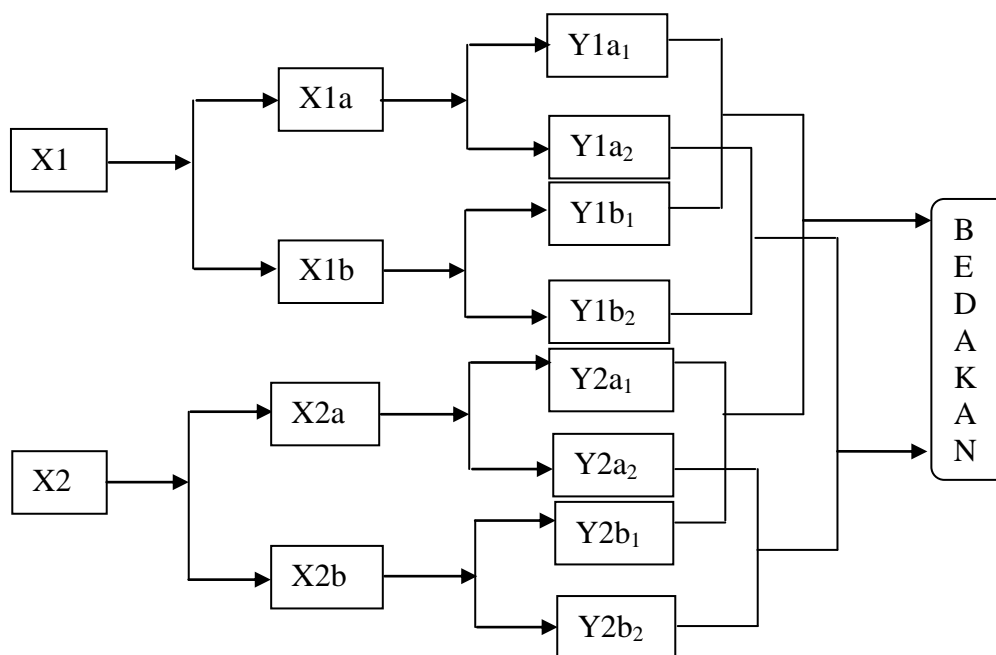
Gambar 2.7 Model interaksi prestasi belajar dan Keterampilan Proses Sains yang dijelaskan oleh variabel teknik praktikum dan kemampuan awal belajar siswa

Ilustrasi di atas menjelaskan adanya dua variabel penjelas (variabel teknik praktikum dan kemampuan awal awal siswa), kemudian muncul prestasi belajar dan keterampilan proses pains sebagai akibat dari ‘pertemuan’ antara variabel teknik praktikum dan kemampuan awal awal siswa. Bagian yang muncul akibat dari ‘pertemuan’ antara variabel teknik praktikum dan kemampuan awal disebut dengan interaksi antara variabel teknik praktikum dan kemampuan awal belajar siswa (A*B).

Adanya interaksi berarti bahwa kerja atau pengaruh dari suatu variabel bebas terhadap suatu variabel terikat, bergantung pada taraf atau tingkat variabel bebas lainnya. Dengan kata lain, interaksi terjadi manakala suatu variabel bebas

memiliki efek-efek berbeda terhadap suatu variabel terikat pada berbagai-bagai tingkat dari suatu variabel bebas lain.

Berikut ini merupakan diagram kerangka pemikiran untuk memberikan gambaran yang lebih jelas dari kerangka pikir di atas:



Gambar 2.8 Hubungan Teoritis Perbedaan Prestasi Belajar dan Keterampilan Proses Sains antara Siswa Yang Menggunakan Teknik Praktikum Konvensional dengan Simulasi Komputer

- X1 : Kelas sampel menggunakan teknik praktikum konvensional
- X2 : Kelas sampel menggunakan teknik praktikum simulasi komputer
- X1a : Siswa berkemampuan awal tinggi teknik praktikum konvensional
- X1b : Siswa berkemampuan awal rendah teknik praktikum konvensional
- Y1a₁ : Prestasi belajar siswa yang berkemampuan awal tinggi pada teknik praktikum konvensional
- Y1a₂ : Keterampilan proses sains siswa yang berkemampuan awal tinggi pada teknik praktikum konvensional
- Y1b₁ : Prestasi belajar siswa yang mempunyai kemampuan awal rendah pada teknik praktikum konvensional
- Y1b₂ : Keterampilan proses sains siswa yang berkemampuan awal rendah pada teknik praktikum konvensional
- X2a : Siswa berkemampuan awal tinggi teknik praktikum simulasi komputer
- X2b : Siswa berkemampuan awal rendah teknik praktikum simulasi komputer
- Y2a₁ : Prestasi belajar siswa yang mempunyai kemampuan awal tinggi yang belajar dengan praktikum simulasi komputer

- Y2a₂ : Keterampilan proses sains siswa yang mempunyai kemampuan awal tinggi yang belajar dengan praktikum simulasi komputer
- Y2b₁ : Prestasi belajar siswa yang mempunyai kemampuan awal rendah yang belajar dengan praktikum simulasi komputer
- Y2b₂ : Keterampilan proses sains siswa yang mempunyai kemampuan awal rendah yang belajar dengan praktikum simulasi computer

2.4 Hipotesis

- a. Terdapat perbedaan prestasi belajar IPA materi Fisika antara teknik konvensional dan simulasi komputer, dimana hasil teknik simulasi lebih tinggi daripada teknik praktikum konvensional.
- b. Terdapat perbedaan prestasi belajar IPA materi Fisika yang disebabkan kemampuan awal siswa dimana siswa yang berkemampuan awal tinggi lebih besar daripada siswa berkemampuan awal rendah.
- c. Terdapat interaksi antara teknik praktikum dan kemampuan awal terhadap prestasi belajar siswa.
- d. Terdapat perbedaan keterampilan proses sains antara teknik konvensional dan simulasi komputer, dimana hasil teknik praktikum konvensional lebih tinggi daripada teknik simulasi.
- e. Terdapat perbedaan keterampilan proses sains yang disebabkan kemampuan awal siswa dimana siswa yang berkemampuan awal tinggi lebih besar daripada siswa berkemampuan awal rendah.
- f. Terdapat interaksi antara teknik praktikum dan kemampuan awal terhadap keterampilan proses sains.