

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Kajian Teori

Pada bagian kajian teori ini secara berturut-turut akan dikaji tentang pengertian fisika, media LKS, pembelajaran inkuiri, model pembelajaran CNP, LKS Inquiry Activity, keterampilan proses siswa, penelitian yang relevan, struktur materi, dan materi pokok Suhu dan Kalor.

1. Pengertian Fisika

Fisika merupakan salah satu bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang dikenal dengan sains. Sains dapat diartikan secara berbeda menurut sudut pandang yang dipergunakan. Orang awam sering mendefinisikan IPA sebagai kumpulan informasi ilmiah. Di lain pihak ilmuwan memandang IPA sebagai suatu metode untuk menguji hipotesis. Filsuf mungkin mengartikannya sebagai cara bertanya tentang kebenaran dari apa yang diketahui.

Semua pandangan tersebut adalah sah, tetapi masing-masing hanya menunjukkan sebagian dari definisi IPA. Oleh karena itu, IPA harus dipandang sebagai cara berpikir untuk memahami alam, sebagai cara untuk melakukan penyelidikan, dan sebagai kumpulan pengetahuan. Hal ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Collete dan Chiappetta (1994) yang menyatakan bahwa sains, pada hakikatnya merupakan: 1) Pengumpulan pengetahuan (*a body of knowledge*); 2) Cara atau jalan berpikir (*a way of thinking*); 3) cara untuk penyelidikan (*a way of investigating*).

1) Fisika sebagai kumpulan pengetahuan (*a body of knowledge*)

Hasil-hasil penemuan dari kegiatan kreatif para ilmuwan selama berabad-abad dikumpulkan dan disusun secara sistematis menjadi kumpulan pengetahuan yang dikelompokkan sesuai bidang kajiannya. Di dalam fisika, kumpulan pengetahuan tersebut dapat berupa :

a) Fakta

Fakta merupakan suatu kebenaran dan keadaan suatu objek atau benda, serta mempresentasikan pada apa yang diamati. Fakta sains dapat didefinisikan berdasarkan 2 kriteria yaitu:

1. Dapat diamati secara langsung
2. Dapat ditunjukkan atau didemonstrasikan setiap waktu

b) Konsep

Konsep merupakan abstraksi dari kejadian-kejadian, objek-objek atau fenomena yang memiliki sifat-sifat atau atribut tertentu. Dalam pembelajaran fisika ada konsep-konsep yang mudah dipahami oleh siswa tetapi, ada juga yang sukar. Sukar mudahnya suatu konsep untuk dipahami tergantung pada tingkat abstraksi atau keabstrakan dari konsep tersebut.

c) Prinsip dan hukum

Prinsip dan hukum sering digunakan secara bergantian karena keduanya dianggap sebagai sinonim. Kedua hal tersebut dibentuk dari fakta-fakta dan konsep-konsep tetapi juga berkaitan dengan fenomena yang dapat diamati.

d) Teori

Selain mendeskripsikan fenomena alam dan pengklasifikasinya, fisika juga berusaha menjelaskan sesuatu yang tersembunyi atau tidak dapat diamati secara langsung. misalnya teori atom, teori kinetik gas, dan teori relativitas. Teori tetaplah teori tidak mungkin menjadi hukum atau fakta.

e) Model

Model merupakan representasi yang dibuat untuk sesuatu yang tidak dapat dilihat. Model sangat berguna untuk membantu memahami suatu fenomena alam, juga untuk memahami suatu teori.

2) Fisika sebagai cara berpikir (*a way of thinking*)

Fisika merupakan aktifitas manusia yang ditandai dengan proses berpikir yang berlangsung di dalam pikiran orang-orang yang berkecimpung dalam bidang itu. Kegiatan mental para ilmuwan memberikan gambaran tentang rasa ingin tahu (*curiosity*) dan hasrat manusia untuk memahami fenomena alam.

3) Fisika sebagai cara penyelidikan (*a way of investigating*)

Fisika sebagai cara penyelidikan memberikan ilustrasi tentang pendekatan-pendekatan yang digunakan dalam menyusun pengetahuan. Di dalam Fisika kita mengenal banyak metode yang menunjukkan usaha manusia untuk menyelesaikan masalah. (Zuhdan K Prasetyo,dkk, 1998: 1.24)

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa fisika pada hakikatnya merupakan ilmu pengetahuan tentang gejala alam yang dituangkan berdasarkan fakta, konsep, prinsip dan hukum yang teruji kebenarannya dan melalui suatu rangkaian kegiatan dalam metode ilmiah.

2. Lembar Kerja Siswa

LKS atau sering disebut juga LKPD (Lembar Kerja Peserta didik) merupakan salah satu perangkat pembelajaran yang paling sering digunakan oleh guru. Dalam pembelajaran fisika LKS juga sering digunakan oleh guru untuk menunjang kegiatan pembelajarannya. Menurut Andi Prastowo (2011: 203) LKS merupakan lembaran-lembaran berisi tugas yang dikerjakan oleh peserta didik, berisi petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas berupa teori maupun praktik. Menurut Trianto (2010: 111) LKS memuat sekumpulan kegiatan mendasar yang harus dilakukan oleh peserta didik untuk memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai indikator kemampuan hasil belajar yang harus ditempuh.

Menurut Depdiknas tentang Pedoman Umum Pengembangan Bahan Ajar, lembar kerja peserta didik (*student worksheet*) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Kejadiannya biasanya berupa petunjuk atau langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas. Andi Prastowo (2011:204) menyatakan bahwa LKS berisi tentang materi dan tugas yang berkaitan dengan materi

yang memberikan petunjuk terstruktur untuk memahami materi yang diberikan. Petunjuk dalam kegiatan pembelajaran yang dimaksud dapat diberikan secara langsung (terbimbing), secara bebas (tanpa bimbingan guru), dan semi terbimbing maksudnya gabungan antara kedua jenis sebelumnya.

Beberapa manfaat penyusunan LKS yaitu untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik atau aktivitas peserta didik dalam proses belajar mengajar, mengubah kondisi belajar dari *teacher centered* menjadi *student centered*, membantu guru mengarahkan peserta didiknya untuk dapat menemukan konsep. LKS juga dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan proses, mengembangkan sikap ilmiah serta membangkitkan minat atau motivasi peserta didik. Manfaat LKS yang terakhir adalah dapat memudahkan guru dalam memantau keberhasilan peserta didik dalam proses pembelajaran (Hendro Darmojo, 1992: 40).

Andi Prastowo (2011: 205-206) menyatakan bahwa empat fungsi LKS yaitu: peran murid dalam pembelajaran dimaksimalkan, mempermudah peserta didik untuk memahami materi, ringkas dan kaya tugas untuk berlatih, mempermudah pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik. Tujuan penyusunan LKS yaitu: memudahkan peserta didik untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan, menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi yang diberikan, melatih kemandirian belajar peserta didik, memudahkan

peserta didik dalam memberikan tugas kepada peserta didik (Andi Prastowo, 2011: 206). Struktur susunan LKS terdiri atas enam komponen yaitu: judul, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, tugas-tugas, langkah-langkah kerja, dan evaluasi (Andi Prastowo, 2011: 215).

Proses pencernaan dan pembuatan LKS yang baik seharusnya memenuhi persyaratan, misalnya syarat didaktik, syarat konstruksi, dan syarat teknis (Hendro Darmodjo: 41-45). Penjelasan dari persyaratan pembuatan LKS yang baik adalah sebagai berikut.

a. Syarat didaktik

Merupakan syarat yang harus mengikuti asas-asas belajar mengajar efektif antara lain; memperhatikan adanya perbedaan individual, sehingga LKS yang baik itu adalah yang dapat digunakan baik oleh peserta didik yang lamban maupun yang pandai, LKS sebagai proses menemukan konsep-konsep bukan alat untuk memberi materi, LKS memberi kesempatan peserta didik untuk menulis, menggambar, berdialog dengan temannya, menggunakan alat, menyentuh benda yang nyata dan sebagainya, LKS dapat mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, moral, dan estetika pada diri anak, pengalaman belajarnya ditentukan oleh tujuan pengembangan pribadi peserta didik

(intelektual, emosional, dan sebagainya) dan bukan ditentukan oleh materi bahan pengajaran.

b. Syarat konstruksi

Merupakan syarat yang berkenaan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosakata, tingkat kesukaran, dan kejelasan agar dapat dimengerti oleh peserta didik.

c. Syarat teknis

1) Tulisan

- a) Menggunakan huruf cetak dan tidak menggunakan huruf latin atau romawi.
- b) Menggunakan huruf tebal yang agak besar untuk topik, bukan huruf biasa yang diberi garis bawah.
- c) Menggunakan tidak lebih dari sepuluh kata dalam satu baris.
- d) Menggunakan bingkai untuk membedakan kalimat perintah dengan jawaban peserta didik.
- e) Mengusahakan agar perbandingan besarnya huruf dengan besarnya gambar serasi.

2) Gambar

Gambar yang baik untuk LKS adalah yang dapat menyampaikan peran atau isi gambar tersebut secara efektif kepada pengguna LKS.

3) Penampilan

Apabila suatu LKS ditampilkan dengan penuh kata-kata, kemudian ada pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab oleh anak, hal ini menimbulkan kesan jenuh sehingga membosankan atau tidak menarik. Apabila ditampilkan dengan gambar saja, itu tidak memungkinkan karena pesan atau isinya tidak akan sampai. Jadi yang baik adalah LKS yang memiliki kombinasi gambar dan tulisan.

Dengan demikian guru harus cermat dalam menyusun LKS agar siswa dapat lebih mudah memahami materi yang dipelajari dan agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Dalam penelitian ini peneliti mengembangkan LKS berbasis model pembelajaran CNP yang di dalamnya berisi tugas yang harus dikerjakan oleh Siswa. LKS ini telah memuat aspek-aspek keterampilan proses yang dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan prosesnya serta agar siswa lebih terarah dalam belajar.

3. Pembelajaran Inkuiri

a) Pengertian Inkuiri

Pembelajaran inkuiri adalah rangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang

dipertanyakan. Proses berpikir itu sendiri biasanya dilakukan melalui tanya jawab antara guru dan siswa. Strategi pembelajaran ini sering juga dinamakan strategi *heuristic*, yang berasal dari bahasa Yunani, yaitu *heuriskein* yang berarti saya menemukan (Wina Sanjaya, 2006: 202)

Inquiry berasal dari kata “*to inquire*” yang berarti ikut serta, atau terlibat, dalam mengajukan pertanyaan-pertanyaan, mencari informasi, dan melakukan penyelidikan. Pembelajaran *inquiry* ini bertujuan untuk memberikan cara bagi siswa untuk membangun kecakapan-kecakapan intelektual (kecakapan berpikir) terkait dengan proses-proses berpikir reflektif (Nunuk Suryani & Leo Agung, 2012: 119)

b) Ciri Utama Pembelajaran Inkuiri

Ada beberapa hal yang menjadi ciri utama strategi pembelajaran inkuiri. *Pertama*, strategi inkuiri menekankan kepada aktivitas siswa secara maksimal untuk mencari dan menemukan, artinya strategi inkuiri menempatkan siswa sebagai subjek belajar. Dalam proses pembelajaran, siswa tidak hanya berperan sebagai penerima pelajaran melalui penjelasan guru secara verbal, tetapi mereka berperan untuk menemukan sendiri inti dari materi pelajaran itu sendiri.

Kedua, seluruh aktivitas yang dilakukan siswa diarahkan untuk mencari dan menemukan jawaban sendiri dari sesuatu yang dapat dipertanyakan, sehingga diharapkan dapat menumbuhkan sikap percaya diri (*self belief*). Dengan demikian, strategi pembelajaran inkuiri

menempatkan guru bukan sebagai sumber belajar, akan tetapi sebagai fasilitator dan motivator belajar siswa.

Ketiga, tujuan dari penggunaan strategi pembelajaran inkuiri adalah mengembangkan kemampuan berpikir secara sistematis, logis, dan kritis, atau mengembangkan kemampuan intelektual sebagai bagian dari proses mental. Dengan demikian, dalam strategi pembelajaran inkuiri siswa tak hanya dituntut agar menguasai materi pelajaran, akan tetapi bagaimana mereka dapat menggunakan potensi yang dimilikinya (Nunuk Suryani & Leo Agung, 2012: 119)

c) Langkah-Langkah Pembelajaran *Inquiry*

Menurut Wina Sanjaya (2006: 202) menyatakan bahwa pembelajaran *inquiry* mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. Orientasi

Pada tahap ini guru melakukan langkah untuk membina suasana atau iklim pembelajaran yang kondusif. Hal yang dilakukan dalam tahap orientasi ini adalah:

- a. Menjelaskan topik, tujuan, dan hasil belajar yang diharapkan dapat dicapai oleh siswa.
- b. Menjelaskan pokok-pokok kegiatan yang harus dilakukan oleh siswa untuk mencapai tujuan. Pada tahap ini dijelaskan langkah-langkah *inquiry* serta tujuan setiap langkah, mulai dari tahap merumuskan masalah sampai dengan merumuskan kesimpulan.

c. Menjelaskan pentingnya topik dan kegiatan belajar. Hal ini dilakukan dalam rangka memberikan motivasi belajar siswa.

2. Merumuskan masalah

Merumuskan masalah merupakan langkah membawa siswa pada suatu persoalan yang mengundang teka-teki. Persoalan yang disajikan adalah yang menantang siswa untuk memecahkan teka-teki itu. Teka-teki dalam rumusan masalah tentu ada jawabannya, dan siswa didorong untuk mencari jawaban yang tepat. Proses mencari jawaban itulah yang penting dalam pembelajaran *inquiry* oleh karena itu melalui proses tersebut siswa akan memperoleh pengalaman yang sangat berharga sebagai upaya mengembangkan mental melalui proses berpikir.

3. Merumuskan hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara dari suatu permasalahan yang dikaji. Sebagai jawaban sementara, hipotesis perlu diuji kebenarannya. Salah satu cara yang dapat dilakukan guru untuk mengembangkan kemampuan menebak (berhipotesis) pada setiap anak adalah dengan mengajukan berbagai pertanyaan yang dapat mendorong siswa untuk dapat merumuskan jawaban sementara atau dapat merumuskan berbagai perkiraan kemungkinan jawaban dari suatu permasalahan yang dikaji.

4. Mengumpulkan data

Mengumpulkan data adalah aktivitas menjangkau informasi yang dibutuhkan untuk menguji hipotesis yang diajukan. Dalam pembelajaran *inquiry*, mengumpulkan data merupakan proses mental yang sangat penting dalam pengembangan intelektual. Proses pengumpulan data bukan hanya memerlukan motivasi yang kuat dalam belajar, akan tetapi juga membutuhkan ketekunan dan kemampuan menggunakan potensi berpikirnya.

5. Menguji hipotesis

Menguji hipotesis adalah menentukan jawaban yang dianggap diterima sesuai dengan data atau informasi yang diperoleh berdasarkan pengumpulan data. Menguji hipotesis juga berarti mengembangkan kemampuan berpikir rasional. Artinya, kebenaran jawaban yang diberikan bukan hanya berdasarkan argumentasi, akan tetapi harus didukung oleh data yang ditemukan dan dapat dipertanggungjawabkan.

6. Merumuskan kesimpulan

Merumuskan kesimpulan adalah proses mendeskripsikan temuan yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian hipotesis. Untuk mencapai kesimpulan yang akurat sebaiknya guru mampu menunjukkan pada siswa data mana yang relevan (Nunuk Suryani & Leo Agung 2012: 120-121)

d) Metode pembelajaran Inkuiri

Metode dalam pembelajaran inkuiri didasarkan pada bagaimana keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran. Sund dan Trowbridge (1973: 67-71) mengemukakan 3 jenis metode dalam pembelajaran inkuiri, yaitu

1) Inkuiri terbimbing (*guided inquiry*)

Peserta didik memperoleh pedoman sesuai dengan yang dibutuhkan. Pedoman-pedoman tersebut berupa pertanyaan-pertanyaan yang membimbing. Pendekatan ini terutama bagi para peserta didik yang belum berpengalaman belajar dengan metode inkuiri, dalam hal ini guru memberikan bimbingan dan pengarahan yang cukup luas. Pada tahap awal bimbingan lebih banyak diberikan, dan sedikit demi sedikit dikurangi sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Dalam pelaksanaannya sebagian besar rancangan dibuat oleh guru. Peserta didik tidak merumuskan permasalahan. Petunjuk yang cukup luas tentang bagaimana menyusun dan mencatat data diberikan oleh guru.

2) Inkuiri bebas atau mandiri (*free inquiry*)

Pada inkuiri bebas peserta didik melakukan penelitian sendiri bagaikan seorang ilmuwan. Pada pengajaran ini peserta didik harus mengidentifikasi dan merumuskan berbagai topik permasalahan yang hendak diselidiki. Salah satu metodenya dengan menggunakan *inquiry role approach* yang melibatkan peserta didik dalam

kelompok tertentu, setiap anggota kelompok memiliki tugasnya masing-masing, seperti koordinator kelompok, pembimbing teknis, pencatatan data, dan pengevaluasi proses.

3) Inkuiri bebas modifikasi (*modified free inquiry*)

Pada inkuiri ini guru memberikan permasalahan atau problem, kemudian peserta didik diminta memecahkan permasalahan tersebut melalui pengamatan, eksplorasi, dan prosedur penelitian.

Sesuai dengan karakteristik CNP, penelitian ini menggunakan model pembelajaran dengan pendekatan inkuiri mandiri atau inkuiri bebas. Dalam proses pembelajaran, siswa diarahkan untuk melakukan tahap-tahap yang telah ditentukan dalam model pembelajaran CNP.

4. Model Pembelajaran CNP

Model pembelajaran CNP adalah model pembelajaran dengan menerapkan pendekatan inkuiri mandiri yang mengarahkan peserta didik untuk melakukan fase-fase yang telah ditentukan dalam model pembelajaran CNP. Peserta didik dengan mandiri merancang dan melaksanakan eksperimen mengenai masalah yang telah ditulisnya pada *Curious Note* (CN) yang dibuat dalam tahap *Problem Finding* (PF), dan keingintahuan siswa akan berlanjut sampai menghasilkan suatu kesimpulan (Park, dkk, 2009: 1532).

Jongseok Park, Yohan Hwang Eunju Park, dan Jaeheon Park (2009) meneliti model CNP dengan menggabungkan inkuiri mandiri (*autonomic*

inquiry) dengan Kemampuan Proses Terintegrasi (*Integrated Process Skill*) dan Kemampuan menulis Heuristic (*Science Writing Heuristic*) untuk memelihara kreativitas dan kemampuan saintifik peserta didik. Penerapan ketiga strategi tersebut dalam model pembelajaran CNP adalah sebagai berikut:

a. *Curious Note* (CN)

CN merupakan sebuah catatan yang merekam rasa keingintahuan peserta didik terhadap masalah gejala fisis tertentu. CN akan merangsang peserta didik untuk menemukan masalah baru oleh mereka sendiri. Peserta didik dalam pembelajaran CNP melakukan proses inkuiri mandiri melalui CN. Model CNP dikembangkan sebagai proses menemukan masalah baru melalui CN.

b. *Intergtated Process Skills* (IPS)

IPS menggunakan fase-fase yang sesuai dengan inkuiri mandiri (*autonomous inquiry*), karena IPS merupakan proses peningkatan inkuiri ilmiah. Selain itu juga penting untuk mendidik kemampuan merancang eksperimen. Karena kegiatan merancang eksperimen masih jarang diberikan kepada peserta didik di dalam kelas. Merancang eksperimen tidak boleh diabaikan dalam inkuiri ilmiah. Model pembelajaran CNP yang mengembangkan peningkatan berdasarkan tahap-tahap IPS disusun untuk melaksanakan eksperimen yang dirancang peserta didik sendiri sehingga peserta didik dapat meningkatkan kreativitas mereka melalui inkuiri ilmiah.

Selain itu, peserta didik dapat meningkatkan kreativitas mereka dalam menuliskan eksperimen dan berdiskusi. Meningkatkan kemampuan menulis dan berdiskusi dapat dikenali sebagai peningkatan kreativitas. Selain meningkatkan kreativitas, penguasaan materi juga bagian penting dalam inkuiri mandiri. Agar peserta didik memperoleh pengetahuan fisika melalui inkuiri, kita harus membuat peserta didik mengerti mengenai inkuiri dengan tepat dan memandu peserta didik yang belum paham dengan inkuiri.

c. *Science Writing Heuristik (SWH)*

SWH menekankan pada kegiatan diskusi dan menulis dalam proses inkuiri ilmiah. Peserta didik dapat mengerti konsep fisika dengan tepat melalui kegiatan diskusi dan menyesuaikan pandangan mereka serta mengubahnya melalui tulisan. Lagi pula, ada beberapa hasil penelitian yang menyebutkan bahwa menulis itu efektif untuk memahamkan siswa dengan tepat materi pembelajaran yang disampaikan (Burke, dkk, 2006; Hohenshell & Hand, 2006).

Adapun pelaksanaan dalam Model Pembelajaran CNP sebagai berikut:

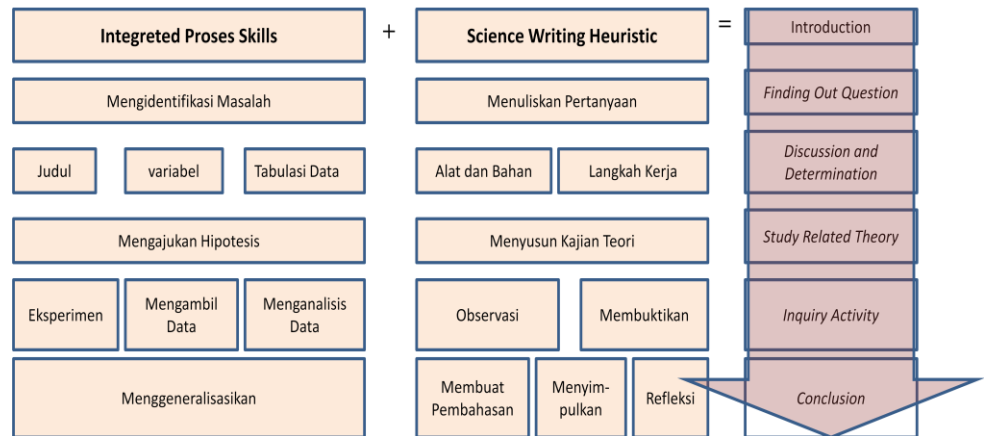
1) *Curious Note* untuk Pengembangan Model CNP

Curious Note digunakan untuk proses *Problem Finding* (PF).

Bagian pertama dari model ini adalah tahap PF. Peserta didik memulai proses inkuiri dengan menggunakan CN, CN diletakkan pada fase pertama dan kedua pada model.

2) Kombinasi *IPS* dengan *SWH* untuk Pengembangan Model
CNP

Gambar 2.1 menunjukkan poin-poin dimana komponen-komponen IPS dan SWH diterapkan dalam model CNP.

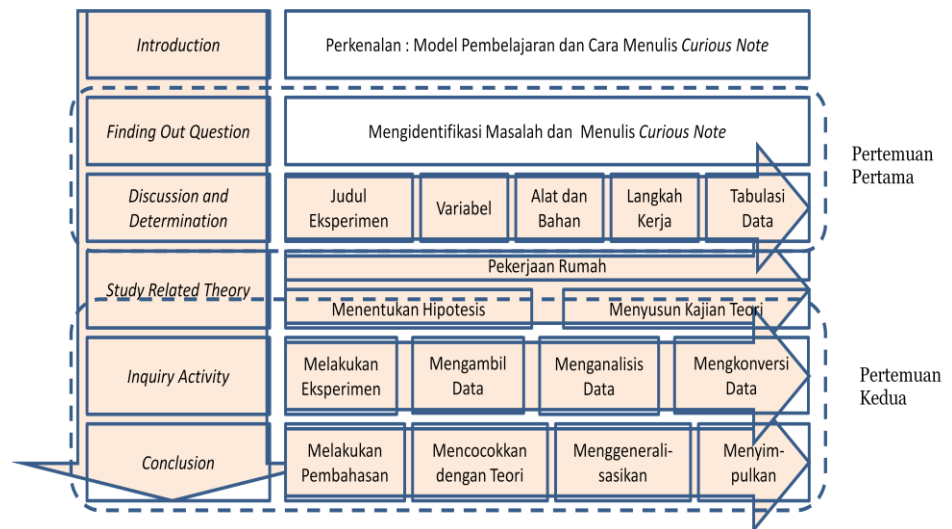


Gambar 1. Penerapan IPS dan SWH dalam model CNP (Park, dkk, 2009: 1523)

Dalam seluruh prosesnya, kegiatan IPS dilakukan agar penyelidikan ilmiah peserta didik dapat terlaksana dengan baik. Seluruh proses IPS tersebut membuat pilihan pada masing-masing fase. Diskusi, negosiasi, dan menulis merupakan ciri-ciri dari proses SWH. Pada masing-masing fase terdapat bagian dari SWH. Kegiatan diskusi pada masing-masing fase dilakukan dengan menggunakan LKS dan dari hasil diskusi kemudian dapat diambil kesimpulan.

1) Fase-fase dari Model Pembelajaran CNP

Model pembelajaran CNP terdiri dari 6 fase seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2 Fase Model CNP yang Dikembangkan

Sisi sebelah kiri dari Gambar 2 adalah fase penting dari model CNP.

- Tahap pertama “*Introduction*” merupakan fase pendahuluan mengenai bagaimana menulis CN.
- Tahap kedua “*Finding out question*” adalah pencarian masalah dan tahap mengenali masalah.
- Tahap ketiga “*Discussion & Determination*” yaitu tahap kegiatan inkuiri sampai merancang eksperimen.
- Tahap keempat “*Study related Theory*” adalah tahap pengumpulan data untuk memodifikasi dan menambah eksperimen yang sudah dirancang, menarik kesimpulan, menggeneralisasikan, memperoleh pengetahuan ilmiah.
- Tahap kelima tahap “*Inquiry activity*” adalah tahap menguatkan sebelum eksperimen, pelaksanaan eksperimen, dan hasil analisis.

f) Tahap keenam “*Conclusion*” adalah tahap mengambil kesimpulan, menggeneralisasikan, dan refleksi. (Park, dkk, 2009: 1524)

5. LKS *Inquiry Activity*

Pada dasarnya, LKS berbentuk *Inquiry Activity* adalah LKS yang dikembangkan untuk menunjang proses pembelajaran CNP khususnya pada tahap *Finding Out Question, Discussion and Determination, Study Related Theory* dan *Inquiry Activity*. Pada tahap-tahap tersebut siswa melakukan kegiatan inkuiri mandiri (tanpa bimbingan guru).

Pada fase *Finding Out Question* dalam model pembelajaran CNP, terdapat dua tahapan, yaitu tahap *Problem Finding* (PF) dan tahap “*Discussin of problem selection*” (Park, dkk, 2009: 1534). Tahap *Problem Finding* (PF) memandu siswa untuk memecahkan rasa ingin tahu mereka yang diperoleh dengan menulis *Curious Note* (CN) melalui proses inkuiri. Dari CN tersebut, siswa akan menemukan masalah yang akan dipecehkan. Sedangkan pada tahap “*Discussion for problem selection*”, siswa mengalami pembelajaran secara diskusi untuk menentukan masalah yang dapat ditindak lanjuti.

Pada fase *Discussion and Determination*, diawali dari kegiatan menemukan masalah yang dicatat dalam *Curious Note* dalam fase sebelumnya yang menghasilkan suatu topik tentang materi yang akan dibahas, dilanjutkan kedalam tahap untuk mencari penyelesaian keingintahuan siswa dengan merancang eksperimen. Berdasarkan hasil

penelitian Park, et al (2009), fase *Discussion and Determination* merupakan proses yang paling sulit dilakukan bagi siswa. Ini disebabkan dalam fase ini, siswa menentukan judul eksperimen, variabel, alat dan bahan, dan tabulasi data secara mandiri melalui diskusi tentang suatu topik yang telah dibahas pada fase sebelumnya.

Pada fase *Study Related Theory*, yang ditekankan adalah tahap pengumpulan data untuk memodifikasi dan menambah eksperimen yang sudah dirancang, menggeneralisasikan, dan memperoleh pengetahuan sains melalui pengerjaan tugas rumah, penyusunan kajian teori serta perumusan hipotesis berdasarkan rancangan eksperimen yang telah dilaksanakan pada pertemuan sebelumnya. Jongseok Park, Yohan Hwang Eunju Park, dan Jaeheon Park (2009) mengemukakan alasan diadakannya fase ini pada model pembelajaran CNP adalah sebagai berikut:

- a. Sebelum eksperimen, kesalahan eksperimen dapat dikurangi apabila kita merancang eksperimen tepat sesuai referensi.
- b. Referensi membutuhkan tahap-tahap yang general.
- c. Sebagai data perubahan pemikiran dan kemampuan saintifik di refleksi pada fase "*Conclusion*".

Adapun dalam penelitian ini kegiatan difokuskan pada kajian pustaka yang berasal dari literatur ataupun sumber rujukan yang relevan. Pada fase *Inquiry Activity*, yang ditekankan adalah tahap pengumpulan data dengan cara melakukan eksperimen dari rancangan yang sudah dirancang pada fase *Discussion and Determination*.

Dari fase-fase yang disebutkan di atas, menurut Park, et al (2009) dilaksanakan dengan berorientasi kepada strategi pembelajaran yang diterapkan dalam rangka peningkatan PEA dan PSA bagi siswa yaitu IPS dan SWH. Dalam kegiatan yang menggunakan model pembelajaran CNP ini, seorang siswa akan mempunyai rasa ingin tahu yang lebih dan berpikir kreatif jika stimuli-stimuli selalu diberikan oleh guru atau melalui sumber informasi lain terutama dengan menggunakan LKS. Rasa ingin tahu dan berpikir kreatif tersebut akan berubah menjadi suatu pertanyaan yang mungkin diajukan oleh siswa. Dari pertanyaan-pertanyaan tersebut, siswa dapat menemukan permasalahan yang kemudian akan dipecahkan melalui diskusi. Dari pertanyaan hasil diskusi tersebut, kemudian dikembangkan untuk merancang eksperimen, menyusun kajian teori dan merumuskan hipotesis yang mana nantinya digunakan pada saat melakukan eksperimen.

Namun rasa ingin tahu dan berpikir kreatif yang muncul antara siswa satu dengan yang lain berbeda-beda. LKS bentuk *Inquiry Activity* yang dikembangkan ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan proses siswa dalam menemukan masalah, merancang eksperimen, memperoleh pengetahuan sains dan melaksanakan eksperimen.

6. Keterampilan Proses Siswa

Menurut Mundilarto (2002: 13-14) proses sains diturunkan dari langkah-langkah yang dikerjakan saintis ketika melakukan penelitian ilmiah. Langkah-langkah tersebut disebut keterampilan proses sains yang mencakup: observasi, mengukur, inferensi, memanipulasi variabel, merumuskan

hipotesis, menyusun grafik dan tabel data, mendefinisikan variabel secara operasional, dan melaksanakan eksperimen. Untuk mengajarkan keterampilan-keterampilan tersebut kepada siswa dipersyaratkan bahwa mereka harus benar-benar melakukannya. Dengan kata lain, siswa harus bekerja sebagai seorang saintis. Oleh karena, itu pendekatan ini mengurangi proporsi kegiatan membaca dan memperbesar proporsi kegiatan berinteraksi dengan material-material nyata. Pendekatan keterampilan proses sains dapat memberikan pemahaman yang benar tentang hakikat sains. Dengan demikian, siswa dapat mengalami *excitement* sains dan dapat memahaminya dengan lebih baik.

Sains sebagai proses tidak lain adalah metode ilmiah yang terdiri atas: (a) pengamatan, (b) formulasi hipotesis yang dapat diuji secara induktif, (c) design eksperimen secara deduktif lengkap dengan penetapan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, (d) eksperimentasi (pengujian hipotesis), (e) analisis hasil eksperimen, (f) menarik kesimpulan eksperimen, (g) menerima, menolak atau memodifikasi hipotesis, untuk dikembangkan menjadi teori dan hukum, (h) *sharing* hasil penelitian (Brum & McKane, 1989: 10).

Keunikan pembelajaran sains dengan pendekatan keterampilan proses sains adalah diberikannya kesempatan kepada siswa untuk merasakan sains dan mendorong mereka untuk mempelajari fakta dan konsep-konsep sains. Tugas-tugas yang terkait dengan proses saintifik dalam sains pada peserta didik dapat dinilai dari kemampuannya dalam hal (a) melakukan pengamatan

dan inferensi, (b) membuat pertanyaan, (c) memformulasikan hipotesis, (d) mendesain eksperimen, (e) melakukan strategi dan koleksi data, (f) menganalisis data, (g) menggunakan matematika dalam sains, (h) mengevaluasi hipotesis, dan (i) melakukan eksperimen secara utuh, serta (j) mendesain eksperimen lanjutannya (Hibbard, t.t: 17-35).

Collete maupun Gega (Djohar, 1989: 10) membagi keterampilan melakukan proses sains menjadi dua macam, yakni keterampilan sains dasar dan keterampilan sains terintegrasi. Keterampilan sains dasar meliputi kegiatan observasi, klasifikasi, pengukuran, komunikasi, inferensi, dan prediksi; sedangkan keterampilan sains terintegrasi meliputi kegiatan merumuskan hipotesis, mengontrol variabel, merumuskan masalah, dan menginterpretasikan data.

Keterampilan proses sains mencakup keterampilan proses sains dasar (*basic process science skill*) yang terdiri dari keterampilan dasar (*basic skill*) dan keterampilan mengolah/memproses (*process skill*), serta keterampilan melakukan investigasi (*investigation skill*) secara terintegrasi (Bryce et.al., 1990: 2).

7. Pemahaman Konsep

Beberapa definisi tentang pemahaman telah diungkapkan oleh para ahli. Menurut Nana Sudjana (2005:24), pemahaman adalah hasil belajar, misalnya peserta didik dapat menjelaskan dengan susunan kalimatnya sendiri atas apa yang dibacanya atau didengarnya, memberi contoh lain dari yang telah dicontohkan guru dan menggunakan petunjuk penerapan pada kasus lain.

Suatu konsep adalah suatu ide/gagasan yang dibentuk dengan memandang sifat-sifat yang sama dari sekumpulan eksemplar yang cocok (Herman Hudojo, 1988: 75). Sedangkan menurut Ratna Wilis Dahar (1988: 96-98) konsep dapat didefinisikan sebagai suatu yang diterima dalam pikiran yang umum dan abstrak.

Cara memperoleh konsep menurut Ausabel melalui 2 (dua) cara, yaitu:

- a. Formasi konsep (*concept formation*) merupakan bentuk perolehan konsep-konsep sebelum anak-anak masuk sekolah.
- b. Asimilasi konsep (*concept assimilation*) merupakan cara utama untuk memperoleh konsep-konsep selama dan sesudah sekolah (Ratna Wilis Dahar, 1988: 87).

Menurut uraian tersebut dapat diketahui bahwa konsep yang diperoleh sebelum memasuki sekolah yaitu dengan cara formasi konsep, sedangkan konsep yang diperoleh ketika sudah memasuki dunia sekolah maupun setelah selesai sekolah yaitu dengan cara asimilasi konsep. Untuk dapat menguasai konsep dengan benar, siswa perlu aktif terlibat di dalam mencari hubungan-hubungan dan kemudian mengorganisasikan pengalamannya. Sehingga jika siswa aktif terlibat, maka siswa akan benar-benar memahami konsep, tidak hanya sekedar menghafal (Herman Hudojo, 1981: 17).

Menurut Mundilarto (2002 :18) Pengetahuan Fisika terdiri dari banyak konsep dan prinsip yang pada umumnya sangat abstrak. Kesulitan yang banyak dihadapi oleh sebagian besar siswa adalah dalam menginterpretasi berbagai konsep dan prinsip Fisika sebab mereka dituntut harus mampu menginterpretasi pengetahuan Fisika tersebut secara tepat dan tidak samar-

samar atau tidak mendua arti. Kemampuan siswa dalam mengidentifikasi dan menginterpretasi konsep-konsep Fisika jelas merupakan prasyarat penting bagi penggunaan konsep-konsep untuk membuat inferensi-inferensi yang lebih kompleks atau untuk pemecahan soal Fisika yang berkaitan dengan konsep-konsep tersebut.

8. Struktur Materi

Standar Kompetensi

Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi

Kompetensi Dasar

1. Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat
2. Menerapkan asas Black dalam pemecahan masalah

9. Materi Pokok Suhu dan Kalor

A. Suhu

Konsep suhu (temperatur) berakar dari ide kualitatif “panas” dan “dingin” yang berdasarkan pada indera sentuhan kita. Suatu benda yang terasa panas umumnya memiliki suhu yang lebih tinggi daripada benda yang serupa dingin. Suhu juga berhubungan dengan energi kinetik molekul dari bahan (Young & Freedman, 2002: 466).

Dalam kehidupan sehari-hari, suhu merupakan ukuran mengenai panas atau dinginnya suatu zat atau benda. Oven yang panas dikatakan bersuhu tinggi, sedangkan es yang membeku dikatakan memiliki suhu rendah. Suhu dapat mengubah sifat zat, contohnya sebagian besar zat

akan memuai ketika dipanaskan. Sebatang besi lebih panjang ketika dipanaskan daripada dalam keadaan dingin. Jalan dan trotoar beton memuai dan menyusut terhadap perubahan suhu. Hambatan listrik dan materi zat juga berubah terhadap suhu. Demikian juga warna yang dipancarkan benda, paling tidak pada suhu tinggi. Kalau kita perhatikan, elemen pemanas kompor listrik memancarkan warna merah ketika panas. Pada suhu yang lebih tinggi, zat padat seperti besi bersinar jingga atau bahkan putih. Cahaya putih dari bola lampu pijar berasal dari kawat tungsten yang sangat panas.

Alat yang dirancang untuk mengukur suhu suatu zat disebut **termometer**. Ada beberapa jenis termometer, yang prinsip kerjanya bergantung pada beberapa sifat materi yang berubah terhadap suhu. Sebagian besar termometer umumnya bergantung pada pemuaian materi terhadap naiknya suhu. Ide pertama penggunaan termometer adalah oleh Galileo, yang menggunakan pemuaian gas, tampak seperti pada Gambar 3.



Sumber : Fisika Jilid 1, Erlangga 2001
Gambar 3. Model Gagasan Awal Galileo Untuk Termometer

Untuk mengukur suhu secara kuantitatif, perlu didefinisikan semacam skala numerik. Skala suhu yang ditetapkan berdasarkan titik lebur es dan titik didih air dan skala yang paling banyak dipakai sekarang adalah skala *Celsius*, kadang disebut skala **Centigrade**. Sesuai dengan nama orang yang pertama kali menganjurkan cara ini, yaitu seorang astronom Swedia **Andreas Celcius** (1701-1744). Temperatur atau suhu dapat diukur pada skala *Celcius*, dimana titik beku air adalah 0°C , dan titik didih (dengan keadaan standars) adalah 100°C . Skala Kelvin (absolut/mutlak) digeser $273,15$ derajat dari ukuran *Celcius*, sehingga titik beku air adalah $273,15\text{ K}$ dan titik didihnya adalah $373,15\text{ K}$ (Frederick J. Bueche, 1989: 288).

Pada skala Fahrenheit, titik beku ditetapkan 32°F dan titik didih 212°F . Di Amerika Serikat, skala *Fahrenheit* juga umum digunakan. Skala ini diberi nama skala Fahrenheit sesuai dengan nama ilmuwan yang membuatnya pertama kali, yaitu ahli fisika berkebangsaan Jerman, **Gabriel Fahrenheit** (1686-1736).

Skala yang paling penting dalam sains adalah skala absolut atau **Kelvin**. **Nol mutlak** atau **nol absolut** adalah suhu di mana molekul tidak bergerak (relatif terhadap molekul lain secara keseluruhan). Berada pada temperatur yang rendah memiliki beberapa konsekuensi termodinamika, contohnya, pada nol absolut semua gerakan molekular tidak berhenti tetapi tidak memiliki energi yang cukup untuk berpindah ke sistem lain. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa pada temperatur 0 Kelvin energi molekular bernilai

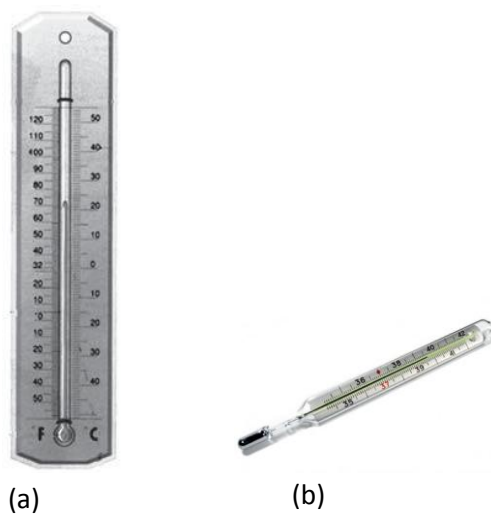
minimal. Berdasarkan kesepakatan internasional, nol absolut didefinisikan sebagai temperatur 0 pada skala Kelvin, dan -273.15° pada skala *Celsius*. Satu kelvin (1K) pada skala Kelvin sama dengan 1°C pada skala *Celsius*.

Ilmuwan pertama yang mengusulkan pengukuran suhu berdasarkan suhu nol mutlak adalah ahli fisika Inggris, **Lord Kelvin** (1824-1907). Kalangan ilmuwan lebih menyenangi skala Kelvin karena skala ini tidak dikalibrasi berdasarkan titik lebur dan titik didih air, tetapi dikalibrasi berdasarkan batasan energi yang dimiliki oleh benda itu sendiri. Oleh karena itu, ilmuwan menetapkan satuan SI untuk suhu adalah **Kelvin**. Skala Kelvin disebut juga **skala termodinamik** atau **skala mutlak** (Marthen Kanginan, 2002: 92-93).

Titik beku zat didefinisikan sebagai suhu di mana fase padat dan cair ada bersama dalam kesetimbangan, yaitu tanpa adanya zat cair total yang berubah menjadi padat atau sebaliknya. Secara eksperimen, hal ini hanya terjadi pada suhu tertentu, untuk tekanan tertentu. Dengan cara yang sama, **titik didih** didefinisikan sebagai suhu di mana zat cair dan gas ada bersama dalam kesetimbangan. Karena titik-titik ini berubah terhadap tekanan, tekanan harus ditentukan (biasanya sebesar 1 atm).

Termometer praktis dikalibrasi dengan menempatkannya di lingkungan yang telah diatur dengan teliti untuk masing-masing dari kedua suhu tersebut dan menandai posisi air raksa atau penunjuk skala. Untuk skala Celsius, jarak antara kedua tanda tersebut dibagi menjadi seratus bagian yang sama dan menyatakan setiap derajat antara 0°C dan 100°C . Untuk skala Fahrenheit, kedua titik diberi angka 32°F dan 212°F , jarak antara keduanya

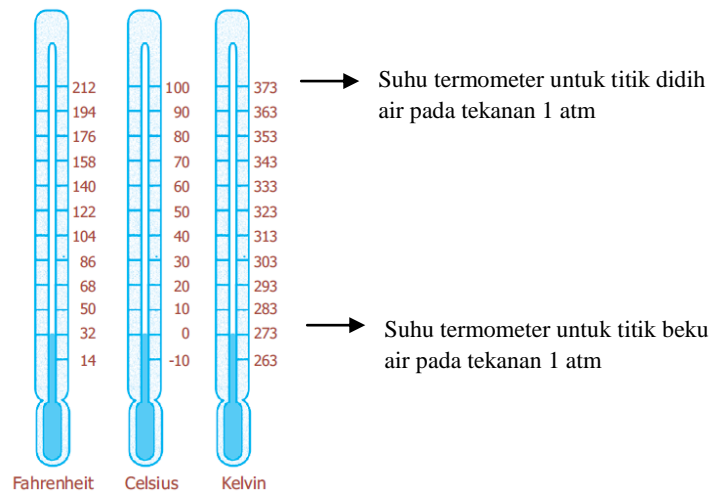
dibagi menjadi 180 bagian yang sama. Untuk suhu di bawah titik beku air dan di atas titik didih air, skala dapat dilanjutkan dengan menggunakan selang yang memiliki jarak sama. Bagaimana pun, termometer biasa hanya dapat digunakan pada jangkauan suhu yang terbatas karena keterbatasannya sendiri. Pada Gambar. 4 disajikan beberapa jenis-jenis termometer yang sering digunakan.



Sumber : *Kamus Visual*, PT Bhuana Ilmu Populer, 2004

Gambar. 4 (a) Termometer ruang, (b) Termometer badan

Setiap suhu pada skala Celsius berhubungan dengan suatu suhu tertentu pada skala Fahrenheit. Gambar. 5 menunjukkan konversi suhu suatu zat dalam skala Celsius dan Fahrenheit. Tentunya sangat mudah untuk mengkonversikannya, mengingat bahwa 0°C sama dengan 32°F , dan jangkauan 100° pada skala Celsius sama dengan jangkauan 180° pada skala Fahrenheit.



Gambar. 5 Konversi skala termometer Fahrenheit, Celcius, dan Kelvin

Hal ini berarti:

$$1 \text{ } ^\circ\text{F} = \frac{100}{180} \text{ } ^\circ\text{C} = \frac{5}{9} \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Perbandingan beberapa skala termometer adalah sebagai berikut :

$$T_C : (T_F - 32) : T_R = 5 : 9 : 4 \quad (1)$$

Konversi antara skala Celcius dan skala Fahrenheit dapat dituliskan :

$$T_C = \frac{5}{9} (T_F - 32) \text{ atau } T_F = \frac{9}{5} T_C + 32 \quad (2)$$

Konversi antara skala Celcius dan skala Reamur dapat dituliskan :

$$T_C = \frac{5}{4} T_R \text{ atau } T_R = \frac{4}{5} T_C \quad (3)$$

Konversi antara skala Fahrenheit dan skala Reamur dapat dituliskan :

$$T_R = \frac{4}{9} (T_F - 32) \text{ atau } T_F = \frac{9}{4} T_R + 32 \quad (4)$$

B. Kalor

Kalor adalah suatu bentuk energi. Satuan SI-nya adalah joule.

Satuan-satuan lain yang digunakan untuk panas adalah kalori (1 kal =

4,184 J) dan British thermal unit (1 Btu =1054 J). “Kalori” yang digunakan oleh ahli gizi disebut “kalori besar” dan sebenarnya adalah satu kilo kalori (1 Kal = 10³ kal) (Frederick J. Bueche, 1989: 289).

Setiap ada perbedaan suhu antara dua sistem, maka akan terjadi perpindahan kalor. Kalor mengalir dari sistem bersuhu tinggi ke sistem yang bersuhu rendah.

1. Kalor dapat Mengubah Suhu Benda

Kalor merupakan salah satu bentuk energi, sehingga dapat berpindah dari satu sistem ke sistem yang lain karena adanya perbedaan suhu. Sebaliknya, setiap ada perbedaan suhu antara dua sistem maka akan terjadi perpindahan kalor.

2. Kalor dapat Mengubah Wujud Zat

Kalor yang diberikan pada zat dapat mengubah wujud zat tersebut. Perubahan wujud yang terjadi ditunjukkan oleh Gambar 6.



Gambar 6. Diagram perubahan wujud zat yang dipengaruhi kalor.

a. Kalor sebagai Transfer Energi

Kalor mengalir dengan sendirinya dari suatu benda yang suhunya lebih tinggi ke benda lain dengan suhu yang lebih rendah. Pada abad ke-18 diilustrasikan aliran kalor sebagai gerakan zat fluida yang disebut *kalori*.

Bagaimanapun, fluida kalori tidak pernah dideteksi. Selanjutnya pada abad ke-19, ditemukan berbagai fenomena yang berhubungan dengan kalor, dapat dideskripsikan secara konsisten tanpa perlu menggunakan model fluida. Model yang baru ini memandang kalor berhubungan dengan kerja dan energi. Satuan kalor yang masih umum dipakai sampai saat ini yaitu *kalori*. Satu kalori didefinisikan sebagai kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 1 gram air sebesar 1°C . Terkadang satuan yang digunakan adalah **kilokalori** (kkal) karena dalam jumlah yang lebih besar, di mana $1 \text{ kkal} = 1.000 \text{ kalori}$. Satu kilokalori (1 kkal) adalah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 1 kg air sebesar 1°C .

1. Kalor Jenis (c) dan Kapasitas Kalor (C)

Apabila sejumlah kalor diberikan pada suatu benda, maka suhu benda itu akan naik. Kemudian yang menjadi pertanyaan, seberapa besar kenaikan suhu suatu benda tersebut? Pada abad ke-18, sejumlah ilmuwan melakukan percobaan dan menemukan bahwa besar kalor Q yang diperlukan untuk mengubah suhu suatu zat yang besarnya ΔT sebanding dengan massa m zat tersebut.

Pernyataan tersebut dapat dinyatakan dalam persamaan:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T = C \cdot \Delta T \quad (5)$$

Dengan :

Q = banyaknya kalor yang diperlukan (J)

m = massa suatu zat yang diberi kalor (kg)

c = kalor jenis zat (J/kg°C)

ΔT = kenaikan/perubahan suhu zat (°C)

C = kapasitas kalor suatu zat (J/°C)

Dari Persamaan (5) tersebut, *c* adalah besaran karakteristik dari zat yang disebut **kalor jenis zat**. Kalor jenis suatu zat dinyatakan dalam satuan J/kg°C (satuan SI yang sesuai) atau kkal/kg°C. Untuk air pada suhu 15 °C dan tekanan tetap 1 atm, $c_{\text{air}} = 1 \text{ kkal/kg}^\circ\text{C} = 4,19 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$.

Tabel. 1 memperlihatkan besar kalor jenis untuk beberapa zat pada suhu 20°C. Sampai batas tertentu, nilai kalor jenis (*c*) bergantung pada suhu (sebagaimana bergantung sedikit pada tekanan), tetapi untuk perubahan suhu yang tidak terlalu besar, *c* seringkali dianggap konstan.

Tabel. 1. Kalor Jenis (pada tekanan tetap 1 atm dan suhu 20°C)

Zat	Kalor Jenis (<i>c</i>)	
	kkal/kg°C	J/kg°C
Aluminium	0,22	900
Tembaga	0,093	390
Kaca	0,20	840
Besi atau baja	0,11	450
Timah hitam	0,031	130
Marmar	0,21	860
Perak	0,056	230
Kayu	0,4	1.700
Alkohol (etil)	0,58	2.400
Air raksa	0,033	140
Air		
Es (-5 °C)	0,50	2.100
Cair (15 °C)	1,00	4.186
Uap (110 °C)	0,48	2.010
Tubuh manusia (rata-rata)	0,83	3.470
Protein	0,4	1.700

(Sumber: *Physics*, 1980)

Kapasitas kalor (*C*) dapat dirumuskan :

$$C = m \cdot c \quad \text{atau} \quad C = \frac{Q}{\Delta T} \quad (6)$$

C. Hukum Kekekalan Energi (Asas Black)

Apabila dua zat atau lebih mempunyai suhu yang berbeda dan terisolasi dalam suatu sistem, maka kalor akan mengalir dari zat yang suhunya lebih tinggi ke zat yang suhunya lebih rendah. Interaksi yang menyebabkan perubahan suhu ini pada dasarnya adalah perpindahan energi dari satu bahan ke bahan lainnya (Young and Freedman, 2002: 467).

Dalam hal ini, kekekalan energi memainkan peranan penting. Sejumlah kalor yang hilang dari zat yang bersuhu tinggi sama dengan kalor yang didapat oleh zat yang suhunya lebih rendah. Hal tersebut dapat dinyatakan sebagai *Hukum Kekekalan Energi Kalor*, yang berbunyi :

$$\text{Kalor yang dilepas} = \text{kalor yang diserap}$$

$$Q_L = Q_S$$

1. Kalor Laten dan Perubahan Wujud Zat

Kalor laten di definisikan sebagai kalor yang diperlukan oleh satu kilogram zat untuk berubah wujud. 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 -40°C diberi kalor dengan kecepatan tetap sampai semua es berubah menjadi air, kemudian air (wujud cair) dipanaskan sampai suhu 100°C dan diubah menjadi uap di atas suhu 100°C .

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.

Tentu saja, kalor yang terlibat dalam perubahan wujud tidak hanya bergantung pada kalor laten, tetapi juga pada massa total zat tersebut, dirumuskan:

$$Q = m \cdot L \quad (8)$$

dengan:

Q = kalor yang diperlukan atau dilepaskan selama perubahan wujud

(J)

m = massa zat (kg)

L = kalor laten (J/kg)

10. Penelitian Yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian keterampilan proses adalah:

1. **Asti Gupita N** dengan judul **“Pengembangan LKPD *Finding Out Question* Berbasis Model Pembelajaran *Curious Note Program* (CNP) Guna Memfasilitasi Kemampuan Menemukan Masalah pada Peserta Didik”** Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: (1) RPP *Finding Out Question* layak digunakan dalam pembelajaran fisika berbasis model pembelajaran CNP materi Hukum Newton tentang Gravitasi dilihat dari hasil validasi yang memperoleh skor sebesar 4,87 (Sangat Baik), serta dilihat dari nilai IJA (keterlaksanaan RPP) sebesar 4,51 (Sangat Baik). LKPD *Finding Out Question* layak digunakan untuk memfasilitasi kemampuan menemukan masalah dalam pembelajaran fisika berbasis model pembelajaran CNP ditinjau dari perolehan skor validasi sebesar 4,14 (Baik), tingkat persetujuan *assesor* terhadap LKPD *Finding Out Question* 1 dan 2 yaitu 96,49% dan 94,74%, dan berdasarkan analisis reliabilitas ICC nilai untuk LKPD *Finding Out Question* 1 dan 2 secara berturut-turut adalah 0,899 (Istimewa) dan 0,810 (Istimewa). Serta berdasarkan hasil respon peserta didik memperoleh skor sebesar 3,87 (Baik). (2) Tingkat kemampuan menemukan masalah peserta didik SMA Negeri 6 Yogyakarta pada materi Hukum Newton tentang Gravitasi

memiliki rata-rata 4,28 (Sangat Baik) dengan 59% pada tingkat Sangat Baik, 33% pada tingkat Baik, dan 8% pada tingkat Cukup Baik.

2. **Bayu Setiaji** dengan judul “**Pengembangan LKPD *Discussion Activity* Berbasis PEKA untuk Mengetahui Ketercapaian Keterampilan Proses dan Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Materi Pokok Gerak Lurus**”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: (1) LKPD *Discussion Activity* layak digunakan dalam pembelajaran fisika dan memperoleh kategori sangat baik dilihat dari analisis validitas CVI LKPD *Discussion Activity* memperoleh nilai sebesar 1 (sangat baik) dan hasil respon peserta didik memperoleh CVI 0,43 (sangat baik), serta reliabel menurut ICC LKPD dengan rata-rata nilai ICC 0,897 (istimewa) dan reliabel menurut PA dengan rata-rata nilai PA 96,13%, (2) Tingkat keterampilan proses peserta didik memiliki rata-rata 3,66 (baik) dengan rincian rata-rata nilai keterampilan proses mengamati 4 (baik), mengklasifikasi 4 (baik), mengukur dan menggunakan angka 4,6 (sangat baik), menyimpulkan 3,8 (baik), menafsirkan data 2,7 (cukup), mendefinisikan secara operasional 4,1 (baik), mengendalikan variabel 2,2 (kurang), dan mengadakan eksperimen 3,8 (baik). Tingkat penguasaan konsep peserta didik memiliki rata-rata 3,64 (baik).
3. **Kinanti Prabandari** dengan judul “**Pengembangan LKPD *Study Related Theory* Berbasis Model Pembelajaran *Curious Note Program* (CNP) Guna Memfasilitasi Kemampuan Peserta Didik dalam Memperoleh Pengetahuan Sains, Menyusun Kajian Teori, dan**

Merumuskan Hipotesis pada Materi Hukum Gravitasi Newton” .

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: (1) LKPD *Study Related Theory* layak digunakan dalam pembelajaran fisika dan memperoleh katagori sangat baik dilihat dari analisis validitas CVI LKPD *Study Related Theory* sebesar 1 (sangat baik) dan hasil respon peserta didik memperoleh nilai CVI 0,67 (sangat baik), serta reliabel menurut ICC LKPD (istimewa) dan PA, (2) Tingkat kemampuan peserta didik dalam memperoleh pengetahuan sains, menyusun kajian teori, dan merumuskan hipotesis SMA N 6 Yogyakarta memiliki nilai rata-rata 3,80 (Baik) dengan perincian tingkat kemampuan peserta didik dalam memperoleh pengetahuan sains sebesar 3,73 (Baik), menyusun kajian teori 2,87 (Cukup Baik), dan merumuskan hipotesis 3,26 (Cukup Baik). Penelitian ini relevan dengan penelitian pengembangan yang dilakukan peneliti.

B. Kerangka Berpikir

Kondisi pembelajaran fisika di sekolah-sekolah pada umumnya hanya menggunakan metode ceramah dan masih sangat sedikit yang menggunakan keterampilan proses. Hal ini mengakibatkan informasi hanya berjalan satu arah, dan siswa menjadi cepat bosan dalam proses pembelajaran. Siswa akan menerima apapun konsep yang diberikan oleh guru, tanpa ikut andil dalam upaya penemuan konsep dan keterampilan proses tersebut. Hal ini berkaitan dengan karakteristik fisika sebagai proses atau “*a way of investigating*” di mana fisika memberi gambaran tentang kegiatan penemuan-penemuan konsep baik berdasarkan pada eksperimen maupun observasi dan prediksi.

Oleh karena itu, dalam proses pembelajaran siswa harus dilibatkan langsung pada suatu kegiatan penemuan guna meningkatkan kemampuannya dalam menemukan konsep atau masalah.

Salah satu model pembelajaran fisika yang menggunakan pendekatan keterampilan proses adalah model pembelajaran (CNP). Model pembelajaran CNP merupakan model pembelajaran hasil penelitian Jongseok Park, et al pada tahun 2009 yang telah diujicobakan di sekolah Korea. Model pembelajaran dilakukan dalam 6 tahap. Penelitian ini dimulai dengan tahap *Introduction*, selanjutnya tahap kedua *Finding Out Question* dimana siswa dapat menemukan masalah dari suatu kejadian atau fenomena selanjutnya pada tahap ketiga *Discussion and Determination*, dimana siswa dapat merancang eksperimen berdasarkan hasil pada tahap sebelumnya, kemudian pada tahap keempat *Study Related Theory*, siswa dapat melengkapi rancangan eksperimen mereka dengan merumuskan hipotesis dan menambah pengetahuan sains yang ada dalam tahap *Study Related Theory* dan yang kelima yaitu tahap *Inquiry Activity* dimana siswa melakukan eksperimen, membuktikan hipotesis berdasarkan rancangan yang mereka buat pada tahap-tahap sebelumnya, serta yang terakhir “*conclusion*” bersama-sama menyimpulkan pengetahuan baru dan konsep-konsep yang mereka temukan dan LKS bentuk *Inquiry Activity* adalah LKS yang dikembangkan guna menunjang proses pembelajaran CNP khususnya pada keempat fase pembelajaran CNP. Fase ini merupakan fase yang penting dalam pembelajaran CNP, sebab pada fase pertama (*Finding Out Question*)

merupakan fase dimana siswa dibimbing untuk memecahkan rasa ingin tahu mereka untuk menemukan masalah yang bisa membantu siswa untuk kemudian digunakan dalam kegiatan pada fase-fase berikutnya. Kemudian pada fase ketiga (*Discussion and Determination*) merupakan fase dimana siswa dibimbing untuk berketerampilan proses dalam merancang eksperimen, selanjutnya pada fase keempat (*Study Related Theory*) merupakan fase dimana siswa memperoleh keterampilan proses dalam menyusun kajian teori berdasarkan literatur/ sumber yang mereka dapatkan sendiri serta membantu mereka dalam merumuskan hipotesis. Selanjutnya fase kelima (*Inquiry Activity*) merupakan fase dimana siswa memperoleh keterampilan proses melalui eksperimen berdasarkan rancangan eksperimen yang mereka buat pada saat tahap *Discussion and Determination*.

Oleh karena itu, kegiatan pembelajaran model CNP dibantu dengan adanya LKS. Melalui LKS *Inquiry Activity* siswa dapat melakukan kegiatan pengamatan atau observasi terhadap suatu peristiwa. Dari hasil pengamatan tersebut siswa mengidentifikasi dan memunculkan masalah berdasarkan peristiwa yang telah diamati, yang kemudian bisa membantu siswa dalam kegiatan pada fase-fase berikutnya. Dengan demikian, LKS bentuk *Inquiry Activity* diharapkan dapat memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kemampuan prosesnya dalam menemukan masalah, merancang eksperimen, memperoleh pengetahuan sains dan melaksanakan eksperimen.