

MODEL-MODEL PEMBELAJARAN IPA (FISIKA)

A. PANDANGAN KONSTRUKTIVISME TENTANG BELAJAR

Konstruktivisme merupakan suatu paham yang berpandangan bahwa manusia mengetahui sesuatu setelah ia membentuk pengetahuan itu sendiri (Giambatista Vico dalam Poedjiadi, 2002). Menurut pandangan konstruktivisme, otak anak pada dasarnya tidak seperti gelas kosong yang siap diisi dengan air informasi yang berasal dari pikiran guru, otak anak tidak kosong tapi telah berisi pengetahuan yang dikonstruksi anak itu sendiri pada saat berinteraksi dengan lingkungan/peristiwa yang dialaminya. J.Piaget (dalam Poedjiadi, 2002) dengan konstruktivisme personalnya berpendapat bahwa seseorang dapat membangun pengetahuan melalui berbagai cara, diantaranya melalui membaca, menelusuri, melakukan eksperimen, bertanya dan lain-lain.

Model pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme termasuk salah satu pembelajaran yang menggunakan model pengolahan informasi (*information processing models*). Untuk mencapai hal tersebut pengajar dituntut untuk dapat mengembangkan pendekatan pembelajaran yang melibatkan keaktifan siswa selama pembelajaran berlangsung. Pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme diawali dengan konflik kognitif yang dapat diatasi sendiri oleh siswa melalui pengaturan diri (*self regulation*).

Pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme merupakan pembelajaran yang berdasarkan pada partisipasi aktif siswa dalam memecahkan masalah dan berpikir kritis. Siswa membangun pengetahuannya dengan menguji ide-ide dan pendekatan—pendekatan berdasarkan pengetahuan yang sudah dimiliki sebelumnya. Ng Kim Choy (1999) menyebutkan bahwa pembelajaran merupakan hasil usaha siswa. Implikasi pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme dapat meningkatkan pengetahuan siswa, karena banyak memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir dan bertanya. Pendekatan konstruktivisme cocok diterapkan pada pembelajaran fisika.

B. MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI

Salah satu program dalam mengembangkan metode mengajar adalah menekankan pada keterlibatan siswa dalam proses belajar yang aktif melalui kegiatan-kegiatan yang berorientasi pada *discovery* dan/atau *inquiry*. Carin (1985) menyatakan bahwa *discovery* adalah suatu proses mental dimana anak atau individu mengasimilasi konsep dan prinsip-prinsip. Sedangkan *inquiry* adalah suatu perluasan proses *discovery* yang digunakan dalam cara yang lebih dewasa.

Suchman (dalam Joice and Weil, 1992) mengembangkan model pembelajaran dengan pendekatan inkuiri. Model pembelajaran ini melatih siswa dalam suatu proses untuk menginvestigasi dan menjelaskan suatu fenomena yang tidak biasa. Model pembelajaran ini mengajak siswa untuk melakukan hal yang serupa seperti para ilmuwan dalam usaha mereka untuk mengorganisir pengetahuan dan membuat prinsip-prinsip.

Model pembelajaran inkuiri dimulai dengan suatu kejadian yang menimbulkan teka-teki kepada siswa. Hal ini perlu dilakukan oleh guru agar siswa termotivasi dan merasa perlu untuk menyelidiki data yang ada dan merangkaikan data ini satu sama lain menurut asumsi yang baru dan mereka akan mengorganisasi pengetahuannya (Tobing, 1981). Suchman (dalam Hilda Karli, 2002) menyatakan bahwa model pembelajaran inkuiri akan lebih menyadarkan siswa tentang proses penyelidikannya dan belajar tentang prosedur ilmiah secara langsung.

Selanjutnya Suchman menyatakan agar membawa siswa pada sikap bahwa semua pengetahuan bersifat sementara. Setiap individu mempunyai motivasi alami untuk mengadakan penyelidikan. Model inkuiri didasarkan pada konfrontasi intelektual, siswa diberi teka-teki (masalah) untuk diselidiki. Oleh karena tujuan model pembelajaran inkuiri adalah agar siswa memperoleh pengetahuan baru, maka konfrontasi hendaknya didasarkan pada gagasan yang ditemukan.

Tujuan umum pembelajaran ini adalah membantu siswa mengembangkan disiplin intelektual dan keterampilan yang diperlukan dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan dan mendapatkan jawaban atas dasar keingintahuan mereka. Siswa mungkin memiliki rasa ingin tahu mengapa suatu peristiwa terjadi, memperoleh dan mengolah data secara logis, dan agar siswa mengembangkan strategi intelektual secara umum yang dapat digunakan untuk mendapatkan jawabannya.

Pendekatan inkuiri juga dimulai dengan suatu kejadian yang menimbulkan teka-teki. Hal ini memotivasi siswa untuk mencari pemecahannya. Rasa ingin tahu siswa yang besar dapat menarik siswa untuk belajar lebih mendalam lagi tentang konsep yang sedang dipelajari. Hilda Karli (2002) menyatakan bahwa pendekatan belajar dengan model inkuiri terdiri atas lima tahapan, yaitu:

- Tahap *pertama* adalah penyajian masalah atau menghadapkan siswa pada situasi teka-teki. Pada tahap ini guru membawa situasi masalah dan menentukan prosedur inkuiri kepada siswa (berbentuk pertanyaan yang hendaknya dijawab ya/tidak). Permasalahan yang diajukan adalah masalah yang sederhana yang dapat menimbulkan keheranan. Hal ini diperlukan untuk memberikan pengalaman kreasi pada siswa, tetapi sebaiknya didasarkan pada ide-ide yang sederhana
- Tahap *kedua* adalah pengumpulan dan verifikasi data. Siswa mengumpulkan data informasi tentang peristiwa yang mereka lihat atau alami.
- Tahap *ketiga* adalah eksperimen. Pada tahap ini siswa melakukan eksperimen untuk mengeksplorasi dan menguji secara langsung. Eksplorasi mengubah segala sesuatu untuk mengetahui pengaruhnya, tidak selalu diarahkan oleh suatu teori atau hipotesis. Pengujian secara langsung terjadi ketika siswa akan menguji hipotesis atau teori. Pada tahap ini guru berperan untuk mengendalikan siswa bila mengasumsikan suatu variabel yang telah disangkalnya, padahal pada kenyataannya tidak. Peran guru lainnya pada tahap ini adalah memperluas informasi yang telah diperoleh. Selama verifikasi siswa boleh mengajukan pertanyaan tentang objek, ciri, kondisi, dan peristiwa.
- Tahap *keempat* adalah mengorganisir data dan merumuskan penjelasan. Pada tahap ini guru mengajak siswa merumuskan penjelasan. Kemungkinan besar akan ditemukan siswa yang mendapatkan kesulitan dalam mengemukakan informasi yang diperoleh menjadi uraian penjelasan. Siswa-siswa yang demikian didorong untuk dapat memberi penjelasan yang tidak begitu mendetail.
- Tahap *kelima* adalah mengadakan analisis terhadap proses inkuiri. Pada tahap ini siswa diminta untuk menganalisis pola-pola penemuan mereka. Mereka boleh menentukan pertanyaan yang lebih efektif, pertanyaan yang produktif atau tipe informasi yang dibutuhkan dan tidak diperoleh. Tahap ini akan menjadi penting apabila dilaksanakan pendekatan model inkuiri dan dicoba memperbaiki secara sistematis dan independen. Konflik yang dialami siswa saat melihat suatu kejadian yang menurut pandangannya tidak umum dapat menuntun partisipasi aktif dalam penyelidikan secara ilmiah.

C. PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL (*CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING* ATAU CTL)

CTL adalah suatu strategi pembelajaran teruji yang mengembangkan banyak penelitian mutakhir di bidang kognitif. Menurut teori CTL, pembelajaran terjadi hanya apabila para siswa memproses informasi atau pengetahuan sedemikian rupa sehingga informasi itu bermakna bagi mereka dalam kerangka acuan mereka sendiri, dimana kerangka itu berhubungan dengan dunia memori, pengalaman, dan respon. CTL berlangsung bilamana para siswa menerapkan dan mengalami apa yang sedang diajarkan mengacu kepada permasalahan nyata yang berhubungan dengan peran dan tanggung jawab mereka sebagai anggota keluarga, warga negara, siswa, maupun pekerja. CTL menekankan pemikiran tingkat tinggi, transfer pengetahuan lintas disiplin akademik, mupun koleksi, analisis, dan sintesis informasi dan data yang berasal dari berbagai sumber dan sudut pandang.

Strategi Pembelajaran Konstektual (CTL) berkembang dari faham konstruktivisme. Ide utamanya ialah mengaitkan kegiatan dan persoalan pembelajaran dengan konteks keseharian anak. Anak belajar dari dunia nyata dimana ilmu pengetahuan yang dipelajari bakal digunakan. John Dewey dalam Suyanto (2002) menyatakan bahwa pendidikan bukan mempersiapkan anak untuk masa depan, tetapi pendidikan adalah kehidupan itu sendiri. Ide-ide tersebut dipakai dalam kontekstual learning, dimana siswa diajak belajar dari persoalan yang nyata dalam konteks kehidupan sehari-hari.

Dua komponen penting dari strategi pembelajaran CTL adalah *self-regulation* dan kolaborasi. *Self-regulated* maksudnya adalah proses pembelajaran dimana siswa bekerja sama dalam kegiatan yang bebas secara berkelompok dimana kegiatan ini menghubungkan pengetahuan yang telah mereka miliki dengan konteks dalam kehidupan mereka sehari-hari (Johnson, 2002).

Menurut Zahorik (Dirjen Dikdasmen, 2002) ada lima elemen yang harus diperhatikan dalam praktek pembelajaran kontekstual, yaitu:.

1. Pengaktifan pengetahuan yang sudah ada.
2. Pemerolehan pengetahuan baru dengan cara mempelajari secara keseluruhan dulu, kemudian memperhatikan detailnya.
3. Pemahaman pengetahuan, yaitu dengan cara menyusun (1) konsep sementara (hipotesis), (2) melakukan sharing kepada orang lain agar mendapat tanggapan , dan (3) konsep tersebut direvisi dan dikembangkan.
4. Mempraktekan pengetahuan dan pengalaman tersebut.
5. Melakukan refleksi terhadap strategi pengembangan pengetahuan tersebut.

CTL merupakan suatu paham belajar-mengajar yang memandang pentingnya hubungan antara materi pelajaran dengan dunia nyata. CTL melihat pentingnya dorongan dan keterlibatan siswa untuk mampu menghubungkan konsep yang dipelajari dengan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Hull (1993) lebih detail menyatakan bahwa dalam CTL, belajar terjadi hanya ketika siswa memproses informasi atau pengetahuan baru dengan suatu cara yang masuk akal bagi jalan pikiran siswa (memori, pengalaman, dan respon). Pendekatan ini berasumsi bahwa pikiran secara alami (naluriah) senantiasa mencari arti setiap hal dalam konteksnya, yaitu di lingkungan dimana ia berada. Sejalan dengan Hull, Karweit (1993) menambahkan bahwa dalam pembelajaran kontekstual, pembelajaran didesain sedemikian rupa sehingga siswa dapat memecahkan persoalan melalui kegiatan yang merefleksikan kejadian sebenarnya dalam kehidupan.

Clifford dan Wilson (2000), mendeskripsikan karakteristik CTL sebagai berikut:

1. Menekankan adanya pemecahan masalah (*problem solving*)
Dalam pembelajaran hendaknya ada persoalan yang dikaji. Persoalan tersebut hendaknya riil, menarik, menantang, dan bermakna bagi siswa. Tiap kelompok dapat mencari solusi pemecahan dengan cara masing-masing, sehingga hasilnya akan lebih variatif (tidak menuju ke satu jawaban benar).
2. Pembelajaran terjadi di berbagai konteks (*multiple contexts*)
Pembelajaran tidak monoton di kelas. Pembelajaran dapat terjadi dimana saja, seperti di sawah, di ladang, di bengkel, di industri. Pengajar tidak selalu guru, petani, pedagang, pembuat roti, peternak, dokter, atau orangtua siswa yang memiliki keahlian khusus dapat menjadi pengajar.
3. Membimbing siswa untuk memonitor hasil belajarnya sehingga ia mampu belajar secara mandiri
Siswa dibimbing bagaimana cara belajar (*learning how to learn*) agar kelak dapat belajar secara mandiri. Bila anak bertanya suatu istilah, guru tidak harus menjawabnya, tetapi memberikan kamus dan mengajari anak bagaimana menemukan arti istilah tersebut.
4. Pembelajaran menggunakan berbagai ragam kehidupan siswa sebagai titik pijak
Siswa berasal dari berbagai daerah dengan latar belakang sosial dan budaya yang berbeda. Pengetahuan awal, budaya, cita-cita, dan tipologi masyarakatnya menjadi modal untuk siswa dapat belajar.
5. Mendorong siswa untuk saling belajar dengan temannya
Belajar adalah proses individual, tetapi cara anak belajar dapat dilakukan melalui kegiatan kelompok agar dapat saling bertukar pikiran, ide, dan rasa antar siswa.
6. Menerapkan otentik asesmen (*authentic assessment*)
Evaluasi tidak bertujuan memberi nilai dan label setiap anak. Asesmen bertujuan untuk mengetahui sejauh mana siswa belajar dan bagaimana cara dia belajar paling baik. Dengan demikian, guru dapat memberi bantuan kepada siswa untuk mengembangkan potensinya secara optimal. Dialog antara guru dengan siswa akan kemajuan belajarnya perlu dilakukan agar siswa mengevaluasi diri sendiri. Portfolio hasil presentasi, hasil-hasil lomba dan karya siswa dibangun bersama antara siswa dan guru.

Model pembelajaran yang berkaitan dengan CTL (C-STARS: College Education, 2001) meliputi :

1. *Authentic instruction*
Instruksi atau pengajaran yang memungkinkan para siswa untuk belajar dalam konteks yang bermakna. CTL mendorong keterampilan berpikir dan memecahkan masalah yang penting dalam lingkungan hidup nyata.
2. Pembelajaran berbasis inkuiri (*Inquiry Based Learning*)
Pembelajaran semacam ini memberi kesempatan untuk pembelajaran bermakna. Siswa dilibatkan dalam penyelidikan langsung baik di dalam kelas maupun di luar kelas.
3. Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*)
Pembelajaran ini menggunakan permasalahan nyata sebagai sesuatu konteks bagi siswa untuk belajar berpikir kritis maupun belajar memecahkan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep esensial.
4. *Service Learning (SL)*
Model pengajaran yang menggabungkan pelayanan masyarakat dengan kesempatan baik berbasis suatu sekolah yang berstruktur untuk refleksi tentang

pelayanan maupun hubungan antar pengalaman pelayanan dan pembelajaran akademik.

5. Pembelajaran Berbasis Kerja (*Work Based Learning*)

Model pembelajaran yang melibatkan siswa dalam praktek langsung di lapangan, sehingga ilmu yang diperoleh merupakan teori yang langsung dipraktikkan di tempat kerja.

D. MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH (*PROBLEM BASED LEARNING* ATAU PBL)

Pembelajaran berbasis masalah merupakan salah satu model pembelajaran dari strategi pembelajaran kontekstual (*Contekstual Learning* - CTL). Model ini diterapkan dengan menggunakan pendekatan pemecahan masalah. Pembelajaran berbasis masalah memperoleh dukungan teoritisnya dari psikologi perilaku dan teori pembelajaran sosial. Namun, di lain pihak model PBL ini juga berlandaskan pada psikologi kognitif. Dalam model pembelajaran ini, seorang guru berperan sebagai pembimbing dan fasilitator sehingga siswa belajar untuk berpikir dan memecahkan masalah untuk mereka sendiri. Jean Piaget (1886-1980) seorang ahli psikologi Swiss, selama 50 tahun lebih mempelajari bagaimana anak berpikir dan proses-proses yang berkaitan dengan perkembangan intelektual. PBL banyak dikembangkan berdasarkan pandangan konstruktis-kognitif Piaget, yang mengemukakan bahwa siswa dalam segala usia secara aktif terlibat dalam proses perolehan informasi dan membangun pengetahuan mereka sendiri. Pengetahuan bersifat tidak statis, tetapi secara terus menerus tumbuh dan berubah pada saat siswa menghadapi pengalaman baru yang memaksa mereka membangun dan memodifikasi pengetahuan awal mereka. Menurut Piaget (Duckworth dalam Ibrahim - Nur, 2000)

Pedagogi yang baik harus melibatkan pemberian anak dengan situasi-situasi dimana anak itu mandiri melakukan eksperimen, dalam arti paling luas dari istilah itu – mencoba segala sesuatu untuk melihat apa yang terjadi, memanipulasi tanda-tanda, memanipulasi simbol, mengajukan pertanyaan dan menemukan sendiri jawabannya, mencocokkan apa yang ia temukan pada suatu saat dengan apa yang ia temukan pada saat yang lain, membandingkan temuannya dengan temuan anak lain.

PBL merupakan salah satu model pembelajaran memiliki karakteristik sebagai berikut (Ibrahim – Nur, 2000) :

1. Pengajuan pertanyaan atau masalah
PBL mengorganisasikan pengajaran di sekitar pertanyaan dan masalah yang secara sosial keduanya penting dan secara pribadi bermakna bagi siswa. Siswa mengajukan situasi kehidupan nyata autentik, menghindari jawaban sederhana, dan memungkinkan adanya berbagai solusi untuk situasi ini.
2. Berfokus pada keterkaitan antar disiplin
Meskipun PBL mungkin berpusat pada mata pelajaran tertentu, masalah yang akan diselidiki telah dipilih dengan nyata agar dalam pemecahannya siswa meninjau masalah itu dari banyak mata pelajaran.
3. Penyelidikan autentik
PBL mengharuskan siswa melakukan penyelidikan autentik untuk mencari penyelesaian nyata terhadap masalah nyata. Siswa harus menganalisa dan mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis dan membuat ramalan, mengumpulkan dan menganalisa informasi, melakukan eksperimen, membuat inferensi, dan merumuskan kesimpulan.
4. Menghasilkan produk/karya dan memamerkannya

PBL menuntut siswa untuk menghasilkan produk tertentu dalam bentuk karya nyata yang menjelaskan bentuk penyelesaian masalah yang mereka temukan.

5. Kerjasama

PBL dicirikan oleh siswa yang bekerja sama satu dengan yang lainnya. Bekerja sama memberikan motivasi untuk secara berkelanjutan terlibat dalam tugas-tugas kompleks untuk mengembangkan keterampilan sosial dan keterampilan berpikir.

Ada lima tahapan utama dalam PBL (Ibrahim – Nur, 2000) yang digambarkan sebagai berikut:

Tabel 1. Lima Tahapan Pembelajaran Berbasis Masalah

Tahap	Tingkah Laku Guru
Tahap – 1 Mengorientasikan siswa kepada masalah	Menjelaskan tujuan pembelajaran dan logistik yang dibutuhkan, memotivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan masalah yang dipilihnya
Tahap – 2 Mengorganisasi siswa untuk belajar	Membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut
Tahap – 3 Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
Tahap – 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai
Tahap – 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan

PBL tidak dirancang untuk membantu guru memberikan informasi sebanyak-banyaknya kepada siswa. PBL dikembangkan terutama untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual (belajar berbagai peran orang dewasa melalui keterlibatan mereka dalam pengalaman nyata atau simulasi dan menjadi pembelajar yang otonom dan mandiri).

Komponen yang paling esensial dari PBL adalah konteks akan permasalahan nyata, artinya masalah diberikan terlebih dahulu, kemudian siswa harus memahami masalah ini dan berusaha membuat keputusan untuk menyelesaikan masalah yang ia peroleh. Tugas utama guru adalah untuk memfasilitasi proses dan pembelajaran kelompok, bukan memberikan jawaban yang mudah.

Tipe model pembelajaran PBL sangat tinggi kualitas interaktifnya dan didasarkan pada anggapan dasar bahwa situasi teka-teki dan masalah yang tidak terdefinisi secara ketat akan merangsang rasa ingin tahu siswa sehingga melibatkan mereka pada penemuan. Merancang situasi masalah yang sesuai memerlukan perencanaan yang matang. Situasi masalah yang baik harus memenuhi paling sedikit lima kriteria penting (Ibrahim-Nur,2000). Pertama, masalah harus autentik, artinya masalah harus lebih berakar pada pengalaman dunia nyata siswa. Kedua, permasalahan seharusnya tidak terdefinisi secara ketat dan menghadapkan suatu makna misteri atau teka-teki. Hal ini dilakukan agar jawaban siswa tidak sederhana dan menghendaki adanya alternatif pemecahan. Ketiga, masalah seharusnya bermakna bagi siswa dan sesuai dengan tingkat perkembangan intelektual mereka.

Keempat, masalah seharusnya cukup luas untuk memungkinkan guru menggarap tujuan instruksional mereka dan masih layak dalam waktu, tempat, dan sumber daya yang terbatas. Kelima, masalah haruslah memperoleh keuntungan dari usaha kelompok dan kelompok tidak terhambat oleh masalah itu.

Menyelidiki suatu masalah memerlukan langkah-langkah yang menurut Fogarty (1997) adalah sebagai berikut :

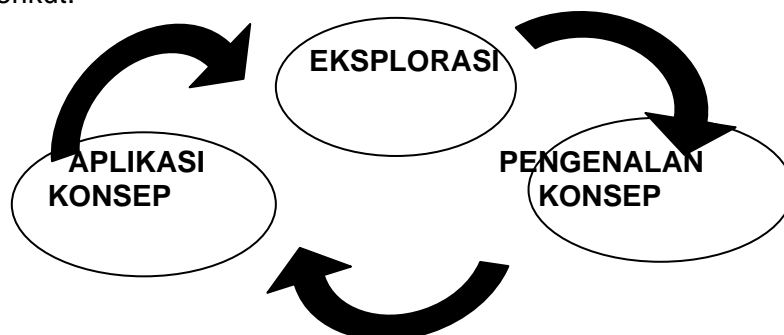
1. Menemukan masalah atau dihadapkan pada situasi atau masalah (*meet the problem*);
2. Menyatakan masalah (*define the problem*);
3. Mengumpulkan fakta (*gather the fact*);
4. Membangun pertanyaan-pertanyaan (*generate question*);
5. Berhipotesa (*hypothesise*);
6. Meneliti (*research*);
7. Menyatakan kembali masalah (*rephrase the problem*);
8. Membangun alternatif penyelesaian (*generate alternatives*);
9. Mengusulkan solusi (*advocate solutions*);

Model pembelajaran berbasis masalah memperoleh dukungan teoritisnya dari psikologi perilaku dan teori pembelajaran sosial. Menurut Ibrahim-Nur (2000), paling sedikit ada empat teori belajar yang mendasari model pembelajaran ini, yaitu diantaranya : teori belajar Jean Piaget, teori belajar Ausubel, teori belajar Jerome S. Bruner, dan teori belajar Vygotsky. Keempat teori belajar tersebut dijelaskan sebagai berikut

E. MODEL SIKLUS BELAJAR EMPIRIS ABDUKTIF

Siklus belajar (*Learning Cycle*) merupakan suatu strategi atau model pembelajaran yang berlandaskan pada pandangan konstruktivis. Menurut Karplus (1980) siklus belajar dapat memperluas dan meningkatkan taraf berpikir. Model ini pertama kali dikemukakan oleh *Science Curriculum Improvement Study (CSIS) USA* pada tahun 1970 dengan menggunakan 3 fase yakni fase *exploration*, *invention*, dan *discovery*. Kemudian dalam perkembangannya fase pada siklus belajar ini mengalami perubahan yakni fase eksplorasi (*exploration*), fase pengenalan konsep (*concept introduction*) dan fase aplikasi konsep (*concept application*).

Secara sederhana pembelajaran model siklus belajar dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Model Siklus Belajar

Fase-fase pembelajaran model siklus belajar:

1. Fase eksplorasi

Dalam tahap eksplorasi guru berperan secara tidak langsung. Guru merupakan pengamat yang telah siap dengan berbagai pertanyaan guna

membantu siswa dalam mencari dan mengumpulkan fakta. Selama fase eksplorasi siswa belajar melalui kegiatan dalam situasi baru, mereka menggali bahan-bahan atau gagasan baru dengan sedikit bimbingan dari guru. Pengalaman baru harus memunculkan pertanyaan yang tidak dapat mereka pecahkan dengan cara-cara berpikir biasa. Siswa diberi kesempatan untuk mengidentifikasi suatu peristiwa atau situasi, pengalaman ini dapat dilakukan di dalam kelas, di laboratorium atau lapangan. Siswa belajar terlibat langsung menyelidiki objek-objek, peristiwa atau keadaan. Selama pengalaman ini siswa akan memantapkan hubungan-hubungan, mengamati pola-pola, mengidentifikasi variabel-variabel dan pertanyaan-pertanyaan yang tidak dapat dipecahkan dengan gagasan atau pola-pola penalaran yang biasa digunakan oleh siswa. Tujuannya adalah untuk memberi kesempatan kepada siswa menerapkan pengetahuan awalnya, mengembangkan minat, dan membangkitkan serta memelihara rasa ingin tahu terhadap benda-benda yang diamati.

Dalam fase ini memungkinkan terjadinya miskonsepsi. Dengan demikian akan timbul pertentangan atau suatu analisis tentang gagasan-gagasan yang dikemukakan sebagai hasil eksplorasi mereka. Analisis tersebut dapat menggiring siswa pada identifikasi suatu pola keteraturan dalam fenomena yang diselidiki. Tujuan utama fase eksplorasi adalah untuk memantapkan secara mental suatu konsep yang diperkenalkan.

2. *Fase pengenalan konsep*

Fase pengenalan konsep adalah fase dimana guru mengumpulkan informasi dari para siswa yang berkaitan dengan pengalaman mereka selama fase eksplorasi. Dengan menggunakan berbagai metode dan media yang tepat guru menjelaskan konsep-konsep. Fase ini bertujuan mengenalkan konsep baru dan sekaligus pemantapan tentang suatu konsep. Beragam strategi mengajar dapat digunakan untuk mengenalkan konsep. Misalnya, demonstrasi, penayangan film, text-book, dan perpustakaan. Fase ini berkaitan langsung dengan eksplorasi awal dan memperjelas konsep-konsep utama bagi pembelajaran. Kalau pada eksplorasi bimbingan langsung guru sangat kurang, maka pada fase ini bimbingan guru sangat besar.

3. *Fase Aplikasi konsep*

Fase aplikasi konsep, dimaksudkan mengajak siswa untuk menerapkan konsep pada contoh kejadian yang lain, dapat juga dengan cara mendemonstrasikan suatu percobaan tertentu berkaitan dengan konsep yang dipelajari. Tujuan pembelajaran adalah agar siswa dapat menggeneralisasi dan mentransfer pemahaman ke dalam contoh-contoh lain sebagai ilustrasi bagi konsep-konsep utama. Dalam fase ini pada siswa sangat mungkin terjadi adanya regulasi diri atau equilibrasi atau reorganisasi mental dari konsep-konsep.

Dalam siklus belajar empiris abduktif siswa menemukan dan memberikan suatu pola empiris dalam suatu konsep khusus (eksplorasi), mereka selanjutnya mengemukakan sebab-sebab yang mungkin tentang terjadinya pola-pola itu. Hal ini melibatkan abduksi yaitu penggunaan penalaran analogi untuk memindahkan atau meminjamkan konsep-konsep atau gagasan dari pengalaman masa lampau yang telah dipelajari dalam konteks-konteks lain pada konteks baru (pengenalan konsep), untuk mendapatkan hipotesis yang diinginkan. Konsep-konsep ini dapat diperkenalkan oleh siswa, guru atau kedua-duanya. Dengan bimbingan guru, siswa menganalisis data yang dikumpulkan selama fase eksplorasi untuk melihat apakah sebab-sebab yang dihipotesiskan ajek dengan data fenomena lain yang dikenal (aplikasi konsep). Pembelajaran yang dimulai dengan pertanyaan "apakah" dan diikuti dengan

pembuatan hipotesa untuk mengemukakan penyebab kemudian menguji penyebab tersebut, disebut siklus belajar empiris abduktif.

Lawson (1988) mengemukakan langkah-langkah pembelajaran model siklus empiris abduktif adalah sebagai berikut :

1. Guru mengidentifikasi konsep-konsep yang akan diajarkan.
2. Guru mengidentifikasi beberapa fenomena yang melibatkan pola yang mendasari konsep.
3. Fase eksplorasi : Guru atau siswa mengajukan pertanyaan deskriptif dan kausal.
4. Siswa mengumpulkan data untuk menjawab pertanyaan deskriptif.
5. Data untuk menjawab pertanyaan deskriptif diperlihatkan dipapan tulis.
6. Pertanyaan deskriptif dijawab, dan pertanyaan kausal dimunculkan.
7. Hipotesa alternatif dikemukakan lebih dahulu untuk menjawab pertanyaan kausal, dan data yang dikumpulkan diperiksa untuk memungkinkan tes awal alternatif.
8. Fase pengenalan konsep: Konsep-konsep diperkenalkan yang berhubungan dengan fenomena yang dieksplorasi dan hipotesa yang dikemukakan.
9. Fase aplikasi konsep:: Fenomena tambahan dibahas atau dieksplorasi yang melibatkan konsep-konsep yang sama.

Lawson (1988) mengemukakan penggunaan siklus pembelajaran yang benar akan memungkinkan terjadinya hal berikut :

1. Dapat membangun seperangkat konsep yang bermakna dan berguna dan sistem konseptual.
2. Mengembangkan skill dalam menggunakan pola-pola berpikir yang penting untuk berpikir mandiri, kreatif dan kritis.
3. Memperoleh kepercayaan diri dalam kemampuan mereka menerapkan pengetahuan mereka untuk belajar, memecahkan masalah dan membuat keputusan-keputusan yang cermat.

F. MODEL PEMBELAJARAN COOPERATIF

Pembelajaran kooperatif (*cooperative learning*) adalah pembelajaran secara bersama-sama, saling membantu antara satu dengan yang lainnya dalam belajar dan memastikan bahwa setiap siswa dalam kelompok mencapai tujuan atau tugas yang telah ditentukan sebelumnya. Falsafah yang mendasari model ini adalah falsafah *homo homini socius*. Falsafah ini menekankan bahwa manusia adalah makhluk social, kerjasama merupakan kebutuhan yang sangat penting artinya bagi kelangsungan hidup.

Tidak semua belajar kelompok dianggap sebagai kooperatif learning. Roger dan Johnson mengemukakan ada lima unsure dalam pembelajaran kooperatif yaitu, (1) saling ketergantungan positif, (2) tanggung jawab perorangan, tatap muka, komunikasi antar anggota dan evaluasi proses kelompok.

Terdapat berbagai jenis atau tipe kooperatif learning. Diantaranya adalah tipe STAD (*student teams-achievement divisions*), tipe *team-games-tournament*, tipe *learning together*, tipe *group investigation*, tipe *jigsaw*, tipe *team assisted individualized learning*, dan tipe CIRC (*cooperative integrated reading and composition*)

1. KOOPERATIF LEARNING TIPE STAD

Steven (2004) mengemukakan bahwa model pembelajaran *cooperative learning tipe STAD* dapat memberikan banyak manfaat bagi guru yang mempunyai peran aktif dalam proses pembelajaran. Hubungan guru siswa tetap merupakan elemen penting dalam sistem pendidikan modern saat ini

Model pembelajaran *cooperative learning tipe STAD* tidak sama dengan sekedar belajar dalam kelompok. Roger dan David (Lie, 2004) mengatakan bahwa tidak semua

kerja kelompok bisa dianggap *cooperative learning tipe STAD*. Untuk mencapai hasil yang maksimal, lima unsur model pembelajaran kelompok harus diterapkan. (1). Saling ketergantungan positif, (2). Tanggung Jawab perseorangan, (3). Tatap muka. (4) Komunikasi antar anggota, (5). Evaluasi proses kelompok.

Pembelajaran *cooperative learning tipe STAD* merupakan model pembelajaran dengan menggunakan sistem pengelompokan/tim kecil, yaitu antara empat sampai enam orang yang mempunyai latar belakang akademik, jenis kelamin, ras, atau suku yang berbeda (*heterogen*). Sistem penilaian dilakukan terhadap kelompok. Setiap anggota kelompok mempunyai ketergantungan positif, memunculkan tanggung jawab individu terhadap kelompok dan ketrampilan *interpersonal* dari setiap anggota kelompok.

Davidson dan Warsham (1992) mengungkapkan bahwa, *cooperative learning tipe STAD* adalah model pembelajaran yang sistematis yang mengelompokkan siswa agar tercipta pendekatan pembelajaran yang efektif dan mengintegrasikan keterampilan sosial yang bermuatan akademis, untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah di tentukan. Ada empat unsur penting dalam strategi pembelajaran kooperatif yaitu: (1). Adanya peserta dalam kelompok, (2). Adanya aturan kelompok, (3). Adanya upaya belajar, dan (4). Adanya tujuan yang harus dicapai

Dipandang dari tahapan dan fase aktivitas pembelajarannya Slavin (2003) berpendapat bahwa dalam pembelajaran *cooperative learning tipe STAD*, materi dirancang untuk pembelajaran kelompok. Siswa secara kolaboratif mengerjakan tugas-tugas yang diberikan dalam bentuk lembaran kerja siswa (LKS), setiap anggota kelompok saling membantu dan bertanggung jawab atas keberhasilan anggotanya, sehingga semua anggota kelompok dapat mempelajari materi dengan tuntas. Dari fase pembelajaran *cooperative* tersebut, secara esensial adalah sama, yaitu lebih mengutamakan kerja sama kelompok. Sehingga akan membantu siswa dalam memahami, memudahkan siswa dalam menyelesaikannya. Permasalahan dalam pembelajaran fisika (Lie, 2005).

Menurut Slavin (1995) langkah-langkah model pembelajaran *cooperative learning tipe STAD* adalah sebagai berikut: (1) Tahap persiapan termasuk didalamnya penyampaian materi, (2) tahap kegiatan kelompok, (3) tahap pelaksanaan tes individu, (4) tahap penghitungan skor perkembangan individu, dan (5) tahap pemberian penghargaan kelompok.

Secara garis besar tahap-tahap *Cooperative Learning tipe STAD* yang diterapkan dalam penelitian, adalah sebagai berikut:

a. Tahap Persiapan

Guru dalam tahap ini mempersiapkan materi berikut perangkat pelajaran termasuk Lembar kerja dan kuis, sebagai metode pengajaran. Pembagian kelompok diatur berdasarkan skor awal, masing-masing kelompok terdiri dari empat sampai enam orang dengan prestasi yang bervariasi, jenis kelamin dan ras yang berbeda. Guru menjelaskan bahwa tugas tim adalah membantu anggota untuk menguasai materi dan mempersiapkan kuis serta setiap anggota hendaknya berusaha untuk memperoleh nilai yang baik karena prestasi individu akan berpengaruh besar terhadap kelompok.

b. Tahap Penyajian

Sebelum pembelajaran guru terlebih dahulu menginformasikan kepada siswa tujuan yang hendak dicapai, prasyarat yang harus dimiliki. Penyajian materi dilakukan secara klasikal. Dalam menyajikan materi pelajaran hendaknya guru memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- 1) Mengembangkan materi pelajaran sesuai dengan apa yang dipelajari siswa dalam kelompok.
- 2) Menekankan kepada siswa bahwa belajar adalah memahami makna bukan hapalan.

- 3) Mengontrol pemahaman siswa sesering mungkin.
 - 4) Memberikan penjelasan tentang benar atau salah terhadap jawaban dari suatu pertanyaan.
- c. Tahap Kegiatan Kelompok
 Dalam tahap ini siswa mempelajari materi dan mengerjakan tugas-tugas yang diberikan guru berupa (LKS). Dalam kegiatan kelompok siswa saling membantu berbagai tugas, setiap anggota bertanggung jawab atas kelompoknya dan peranan guru pada tahap ini sebagai fasilitator dan motivator kegiatan tiap kelompok.
- d. Tahap Pelaksanaan Tes Individu
 Setelah materi dipelajari dan dibahas secara berkelompok, siswa diberi tes dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan belajar yang telah dicapainya. Pada penelitian ini tes individu dilaksanakan setiap kali pertemuan dan tes dikerjakan selama 10 menit. Hasil tes digunakan sebagai nilai perkembangan individu dan perolehan skor kelompok.
- e. Tahap Perhitungan Skor Perkembangan Individu
 Skor perkembangan individu dihitung berdasarkan selisih perolehan tes sebelumnya (skor awal), untuk setiap siswa memiliki kesempatan yang sama untuk memberikan sumbangan skor maksimal bagi kelompoknya berdasarkan skor tes perolehannya.
 Menurut Slavin (1995), skor perkembangan individu didasarkan pada tingkatan sebagai berikut:

Tabel 2. Pemberian Skor Perkembangan Individu

Skor Test	Nilai Perkembangan
Lebih dari 10 point di bawah skor awal	5
10 point hingga 1 point di bawah skor awal	10
Skor awal sampai 10 point di atasnya	20
Lebih dari 10 point di atas skor awal	30
Nilai sempurna (tidak didasarkan skor awal)	30

- f. Tahap Penghargaan Kelompok
 Perhitungan skor kelompok diperhitungkan dengan cara menjumlahkan tiap perkembangan skor individu di bagi jumlah anggota kelompok. Slavin (1995) mengemukakan berdasarkan rata-rata nilai perkembangan tersebut, ditetapkan tiga tingkat penghargaan kelompok, yaitu:
- a. Kelompok dengan skor 15, sebagai kelompok Good Team
 - b. Kelompok dengan rata-rata 20, sebagai kelompok Great Team
 - c. Kelompok dengan rata-rata 25, sebagai kelompok Super Team

DAFTAR PUSTAKA

- Dahar, R.W. (1996). *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2002). *Pendekatan Kontekstual(Contextual Teaching and Learning –CTL)*. Jakarta : Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional.
- Fogarty, R. (1997). *Problem_Based Learning and Other Curriculum Models for the Multiple Intellegnces Classroom*. Australia : Hawker Brownlow Education.
- Ibrahim, Muslimin – Nur, Mohamad. (2000). *Pengajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya : University Press.
- Suparno, Paul. (1997). *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Arends, Richard. (1989). *Learning to Teach*. Singapura : Mc Graw–Hill, Inc.
- Hilda Karli (2003). *3H Dalam Kurikulum Berbasis Kompetensi*, Bandung: Bina Media Informasi.
- Joyce, Bruce and Weil.(1992). *Models of Teaching (Fourth Edition)*. Allyn and Bacon Publishing Company: Messachussetts.
- Ng Kim Choy. (1999). [online]. Tersedia : [http:// www.members.nbei.com/ mosandakan/iip/teorikon.htm](http://www.members.nbei.com/mosandakan/iip/teorikon.htm). [23 Maret 2003]
- Poedjiadi, Anna. (2002). *Konstruktivisme dan Pendekatan STM (Sebuah Alternatif Pembelajaran dalam Kurikulum Berbasis Kompetensi)*. Makalah pada Jurusan pendidikan kimia FPMIPA UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Costa, AL dan Pressceisen, B.Z. (1985). *Developing Mind : A Resource Book for Teaching Thinking*. Alexandria. Ascd
- Johnson, E. (2002). *Contextual Teaching & Learning*. Bandung. Mlc
- Lawson, A. (1988). *Science Teaching and The Development of Thinking*. California. W Publishing Company.
- Louca, L dan Constantinou, P.C. (2004). The use computer-based microworlds for developing modelling skills in physical science: An Example from Light. *International Journal of Science Education*. Vol 9 (2). <http://www.stagecast.com/pdf/research/modelling.pdf>. (1-18).
- Paul, S. (1997). *Filsafat Konstruktivisme Dalam Pendidikan*. Yogyakarta. Kanisius
- Priyadi.(2005).*BerpikirKritis*.Wikipedia.<http://Priyadi.net/archives/2005/04/21/berpikir-kritis>.
- Serway, R.A dan Jewett, J.W. (2004). *Physics for Scientists and Engineers*. California .California State Polytechnic University.
- Stein, B., Haynes, and Understein, J (2003). *Assessing Critical Thinking Skills*. Nashville. Tennessee Technological University. <http://web.tntech.edu/cti/SACS%20presentation%20paper.pdf>.(1-13)
- Syaiful, S. (2006). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung. Alfabeta
- Dahar, R. W. (1996). *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Slameto. (1991). *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.