

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kerangka Teoretis

1. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains merupakan sejumlah keterampilan yang dibentuk oleh komponen-komponen metode sains. Keterampilan proses (*process-skill*) sebagai proses kognitif termasuk di dalamnya juga interaksi dengan isinya (*content*). Indrawati dalam Nuh (2010: 1) mengemukakan bahwa:

Keterampilan Proses sains (KPS) merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep atau prinsip atau teori, untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan (falsifikasi).

KPS adalah kemampuan siswa untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan, dan menemukan ilmu pengetahuan. KPS sangat penting bagi setiap siswa sebagai bekal untuk menggunakan metode ilmiah dalam mengembangkan sains serta diharapkan memperoleh pengetahuan baru/mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki.

Keterampilan proses mencakup keterampilan berpikir/keterampilan intelektual yang dapat dipelajari dan dikembangkan oleh siswa melalui proses belajar mengajar di kelas, yang dapat digunakan untuk memperoleh

pengetahuan tentang produk IPA. Keterampilan proses perlu dikembangkan untuk menanamkan sikap ilmiah siswa.

Keterampilan proses sains merupakan kegiatan yang biasa dilakukan oleh para ilmuwan dalam menyelesaikan masalah dan menghasilkan produk-produk sains. Keterampilan proses dalam pembelajaran sains merupakan suatu model atau alternatif pembelajaran sains yang dapat melibatkan siswa dalam tingkah laku dan proses mental, seperti ilmuwan. Funk dalam Dimiyati (2009: 140) mengemukakan bahwa:

berbagai keterampilan proses dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu keterampilan proses dasar (*basic skill*) dan keterampilan terintegrasi (*integrated skill*). Keterampilan proses dasar meliputi kegiatan yang berhubungan dengan observasi, klasifikasi, pengukuran, komunikasi, prediksi, dan inferensi. Keterampilan terintegrasi terdiri atas: mengidentifikasi variabel, tabulasi, grafik, diskripsi hubungan variabel, perolehan dan proses data, analisis penyelidikan, dan hipotesis eksperimen.

Keterampilan proses sains merupakan dasar dari pemecahan masalah dalam sains dan metode ilmiah. Keterampilan proses sains dikelompokkan menjadi keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terpadu. Menurut Wetzel dalam Mahmuddin (2010: 1), keterampilan proses dasar terdiri atas enam komponen tanpa urutan tertentu, yaitu:

1. Observasi atau mengamati, menggunakan lima indera untuk mencari tahu informasi tentang obyek seperti karakteristik obyek, sifat, persamaan, dan fitur identifikasi lain.
2. Klasifikasi, proses pengelompokkan dan penataan objek.
3. Mengukur, membandingkan kuantitas yang tidak diketahui dengan jumlah yang diketahui, seperti: standar dan non-standar satuan pengukuran.
4. Komunikasi, menggunakan multimedia, tulisan, grafik, gambar, atau cara lain untuk berbagi temuan.
5. Menyimpulkan, membentuk ide-ide untuk menjelaskan pengamatan.

6. Prediksi, mengembangkan sebuah asumsi tentang hasil yang diharapkan.

Keenam keterampilan proses dasar di atas terintegrasi secara bersama-sama ketika ilmuwan merancang dan melakukan penelitian, maupun dalam kehidupan sehari-hari. Semua komponen keterampilan proses dasar penting baik secara parsial maupun ketika terintegrasi secara bersama-sama. Oleh karena itu, sangat penting dimiliki dan dilatihkan bagi siswa sebelum melanjutkan ke keterampilan proses yang lebih rumit dan kompleks.

Perpaduan dua kemampuan keterampilan proses dasar atau lebih membentuk keterampilan terpadu. Keterampilan proses terpadu (terintegrasi) menurut Wetzel dalam Mahmuddin (2010: 1) meliputi:

1. merumuskan hipotesis, membuat prediksi (tebakan) berdasarkan bukti dari penelitian sebelumnya atau penyelidikan;
2. mengidentifikasi variabel, penamaan dan pengendalian terhadap variabel independen, dependen, dan variabel kontrol dalam penyelidikan;
3. membuat definisi operasional, mengembangkan istilah spesifik untuk menggambarkan apa yang terjadi dalam penyelidikan berdasarkan karakteristik diamati;
4. percobaan, melakukan penyelidikan dan mengumpulkan data; dan
5. interpretasi data, menganalisis hasil penyelidikan.

Hal serupa juga diungkapkan oleh Nurohman (2010: 3). Keterampilan proses sains dibagi dalam dua kelompok, yaitu:

- 1) the basic (simpler) process skill dan 2) integrated (more complex) skill. The basic process skill, terdiri dari 1) Observing, 2) Inferring, 3) Measuring, 4) Communicating, 5) Classifying, dan 6) Predicting. Sedangkan yang termasuk dalam integrated science process skills adalah 1) Controlling variables, 2) Defining operationally, 3) Formulating hypotheses, 4) Interpreting data, 5) Experimenting, dan 6) Formulating models.

Keterampilan proses di atas merupakan keterampilan proses sains yang diaplikasikan pada proses pembelajaran. Pembentukan keterampilan dalam memperoleh pengetahuan merupakan salah satu penekanan dalam pembelajaran sains. Oleh karena itu, penilaian terhadap keterampilan proses sains siswa harus dilakukan terhadap keterampilan proses sains baik secara parsial maupun secara utuh. Klasifikasi keterampilan proses sains menurut Nurohman (2010: 4) terbagi menjadi tiga tingkatan, yaitu *Basic*, *Intermediate*, dan *Advanced* yang dapat dilihat pada Tabel 2.1 serta keterampilan proses sains dan indikatornya menurut Nuh (2010: 1) dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.1 Klasifikasi keterampilan proses sains.

<i>Basic</i>	
Mengobservasi	Menggunakan indera untuk mengumpulkan informasi.
Membandingkan	Menemukan persamaan dan perbedaan antara dua objek/kejadian.
Mengklasifikasikan	Mengelompokkan objek atau ide dalam kelompok atau kategori berdasarkan bagian-bagiannya.
Mengukur	Menentukan ukuran objek atau kejadian dengan menggunakan alat ukur yang sesuai.
Mengkomunikasikan	Menggunakan lisan, tulisan, atau grafik, untuk menggambarkan kejadian, aksi, atau objek.
• Membuat Model	Membuat grafik, tulisan, atau untuk menjelaskan ide, kejadian, atau objek.
• Merekam Data	Menulis hasil observasi dari objek atau kejadian menggunakan gambar, kata-kata, maupun angka.
<i>Intermediate</i>	
Inferring	Membuat pernyataan mengenai hasil observasi yang didukung dengan penjelasan yang masuk akal.
Memprediksi	Menerka hasil yang akan terjadi dari suatu kejadian berdasarkan observasi dan biasanya pengetahuan dasar dari kejadian serupa.
<i>Advanced</i>	
Membuat Hipotesis	Membuat pernyataan mengenai suatu permasalahan dalam bentuk pertanyaan.
Merancang Percobaan	Membuat prosedur yang dapat menguji hipotesis.
Menginterpretasikan	Membuat dan menggunakan tabel, grafik, atau diagram untuk mengorganisasikan dan menjelaskan informasi.

Nurohman (2010: 4)

Tabel 2.2 KPS dan indikatornya.

KPS	Indikator
Melakukan Pengamatan (observasi)	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi ciri-ciri suatu benda. • Mengidentifikasi persamaan dan perbedaan pada objek atau peristiwa. • Membaca alat ukur. • Mencocokkan gambar dengan uraian tulisan/ benda.
Menafsirkan pengamatan (interpretasi)	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi fakta-fakta berdasarkan hasil pengamatan • Menafsirkan fakta atau data menjadi suatu penjelasan yang logis.
Mengelompokkan (klasifikasi)	<ul style="list-style-type: none"> • Mencari perbedaan atau persamaan, mengontraskan ciri-ciri, membandingkan dan mencari dasar penggolongan.
Meramalkan (prediksi)	<ul style="list-style-type: none"> • Mengajukan perkiraan tentang sesuatu yang belum terjadi berdasarkan suatu kecenderungan/ pola yang sudah ada.
Berkomunikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengutarakan suatu gagasan. • Menjelaskan penggunaan data hasil penginderaan secara akurat suatu objek atau kejadian. • Mengubah data dalam bentuk tabel kedalam bentuk lainnya misalnya grafik, peta secara akurat.
Berhipotesis	<ul style="list-style-type: none"> • Hipotesis merupakan dugaan sementara tentang pengaruh variabel manipulasi terhadap variabel respon. Hipotesis menyatakan penggambaran yang logis dari suatu hubungan yang dapat diuji melalui eksperimen.
Merencanakan percobaan/penyelidikan	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan alat dan bahan, menentukan variabel atau peubah yang terlibat dalam suatu percobaan, menentukan variabel terikat dan variabel bebas, menentukan apa yang diamati, diukur/ditulis, serta menentukan cara dan langkah kerja termasuk keterampilan merencanakan penelitian.
Menerapkan sub konsep/ prinsip	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan subkonsep yang telah dipelajari dalam situasi baru, menggunakan subkonsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi.

Nuh (2010: 1)

Keterampilan proses sains perlu dikembangkan dalam diri siswa karena dapat memberikan dampak positif bagi siswa yaitu siswa dapat mengembangkan

proses berpikirnya secara ilmiah. Hal ini didukung oleh Dimiyati (2009: 121)

yang menyatakan bahwa KPS memiliki beberapa kelebihan antara lain:

1. KPS dapat memberikan rangsangan ilmu pengetahuan, sehingga siswa dapat memahami fakta dan konsep ilmu pengetahuan dengan lebih baik;
2. Memberikan kesempatan kepada siswa bekerja dengan ilmu pengetahuan, tidak sekedar menceritakan atau mendengarkan cerita tentang ilmu pengetahuan. Hal ini menyebabkan siswa menjadi lebih aktif; dan
3. KPS membuat siswa menjadi belajar proses dan produk ilmu pengetahuan sekaligus.

Penilaian merupakan tahapan penting dalam proses pembelajaran. Penilaian dalam pembelajaran sains dapat dimaknai sebagai membawa konten, proses sains, dan sikap ilmiah secara bersama-sama. Penilaian dilakukan terutama untuk menilai kemajuan siswa dalam pencapaian keterampilan proses sains. Menurut Smith dan Welliver dalam Mahmuddin (2010: 1), pelaksanaan penilaian keterampilan proses dapat dilakukan dalam beberapa bentuk, diantaranya: pretes dan postes, diagnostik, penempatan kelas, dan bimbingan karir.

Penilaian keterampilan proses sains dilakukan dengan menggunakan instrumen yang disesuaikan dengan materi dan tingkat perkembangan siswa atau tingkatan kelas. Oleh karena itu, penyusunan instrumen penilaian harus direncanakan secara cermat sebelum digunakan. Menurut Widodo dalam Mahmuddin (2010: 1), penyusunan instrumen untuk penilaian terhadap keterampilan proses sains dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- 1) Mengidentifikasi jenis keterampilan proses sains yang akan dinilai.
- 2) Merumuskan indikator untuk setiap jenis keterampilan proses sains.
- 3) Menentukan dengan cara bagaimana keterampilan proses sains tersebut diukur (misalnya apakah tes unjuk kerja, tes tulis, atukah tes lisan).
- 4) Membuat kisi-kisi instrumen.
- 5) Mengembangkan instrumen pengukuran keterampilan proses sains dan tingkatan keterampilan proses sains (objek tes).
- 6) Melakukan validasi instrumen.
- 7) Melakukan uji coba terbatas untuk mendapatkan validitas dan reliabilitas empiris.
- 8) Perbaiki butir-butir yang belum valid.
- 9) Terapkan sebagai instrumen penilaian keterampilan proses sains dalam pembelajaran sains.

Pengukuran terhadap keterampilan proses siswa, dapat dilakukan menggunakan instrumen tertulis. Pelaksanaan pengukuran dapat dilakukan secara tes (*paper and pencil test*) dan bukan tes. Penilaian melalui tes dapat dilakukan dalam bentuk tes tertulis (*paper and pencil test*). Sedangkan penilaian melalui bukan tes dapat dilakukan dalam bentuk observasi atau pengamatan. Penilaian teman sebaya (*peer assessment*) adalah penilaian dalam bentuk observasi atau pengamatan yang dapat menjadi penilaian alternatif. *Peer assessment* dapat mengasah objektivitas siswa, rasa menghargai orang lain, dan kemampuan mengobservasi.

2. *Peer Assessment*

Peer assessment adalah penilaian siswa yang dilakukan oleh siswa lain. Siswa dilibatkan dalam penilaian yang menyangkut pekerjaan atau unjuk kerja siswa lain. Unjuk kerja tersebut dievaluasi secara kritis oleh teman sebayanya. Unjuk kerja yang dinilai misalnya berupa tulisan, presentasi visual atau lisan. Hal ini

sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Bostock (2000: 2), yaitu “*Peer assessment promotes lifelong learning, by helping students to evaluate their own and their peers achievements realistically, not just encouraging them to always to rely on evaluation from on high*”.

Sejalan dengan Bostock, Zulharman (2007: 1) menyatakan bahwa “*Peer assessment* adalah sebuah proses dimana seorang siswa menilai hasil belajar teman atau siswa lainnya yang setingkat. Maksud dari setingkat ini adalah jika dua orang siswa atau lebih berada dalam kelas yang sama atau subjek pelajaran yang sama”.

Hal yang sama tentang *peer assessment* juga diungkapkan oleh Ellington (1997: 1), yaitu “*Peer assessment* melibatkan siswa baik dalam memberikan penilaian (mengkritik, menilai atau mengevaluasi pekerjaan siswa lain) dan dalam menerima penilaian (memperoleh kritikan hasil pekerjaan mereka sendiri, dinilai atau dievaluasi oleh siswa lain)”.

Race (2001: 1) menambahkan tentang *peer assessment*, yaitu:

Peer assessment bisa diterapkan dalam kegiatan penilaian untuk menilai aspek *performance* siswa, tes tertulis, atau laporan. Kegiatan *peer assessment* bisa dilakukan oleh satu atau lebih penilai. Siswa yang melaksanakan *peer assessment* bisa disembunyikan identitasnya, dan penilaiannya pun bisa ditentukan secara acak, sehingga faktor hubungan pertemanan yang mempengaruhi hasil penilaian dapat diminimalisasi. *Peer assessment* akan lebih efektif dilaksanakan oleh lebih banyak penilai. Sehingga kekurangan yang ada pada kriteria penilaian, serta tingkat keobjektivan siswa dalam menilai dapat diketahui.

Hal ini dipertegas oleh Isaacs (1999: 1) yang menyebutkan bahwa “*peer assessment* menjadi penilaian pekerjaan siswa oleh siswa lain yang belajar

pada pokok bahasan yang sama”. Dari beberapa pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa *peer assessment* merupakan bentuk penilaian yang dilakukan oleh siswa terhadap siswa lain yang berada se-level untuk mencapai tujuan tertentu.

Peer assessment merupakan teknik penilaian yang memiliki perbedaan dengan teknik penilaian lain. Untuk mengetahui perbandingan antara *peer assessment* dengan teknik penilaian lain, Orsmond (2004: 5) menampilkannya pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Perbandingan antara *peer assessment* dengan teknik penilaian lain.

<i>Peer Assessment</i>	Teknik Penilaian Lain
<i>Student centered</i> (berpusat kepada siswa).	Jarang melibatkan siswa.
Kriteria yang digunakan jelas dan transparan.	Menggunakan penilaian acuan norma. Atau jika menggunakan kriteria, langsung diberikan kepada siswa tanpa adanya diskusi.
Memberi wewenang terhadap siswa, sehingga siswa merasa diakui keberadaannya.	Siswa dipisahkan dari penilaian dan proses pembelajaran.
Salah satu pendekatan yang mendorong pembelajaran dari dalam diri siswa.	Merupakan pendekatan yang membantu perkembangan pembelajaran dari luar diri siswa.
Memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara efektif.	Tidak memberikan dorongan kepada siswa untuk belajar sendiri.
Mendorong adanya diskusi antara siswa dengan guru.	Diskusi sedikit dilakukan, atau bahkan tidak ada sama sekali.
Adanya umpan balik formatif.	Ketidaktelitian terhadap umpan balik dikarenakan tidak adanya waktu atau hilangnya komunikasi yang berkelanjutan antara guru dengan siswa.
Kesempatan untuk memperbaiki atau meninjau kembali kekurangan-kekurangan dalam pembelajaran.	Berupa hasil akhir.
Memberikan kesempatan kepada siswa untuk lebih banyak berlatih dan mengurangi kesalahan dalam pembelajaran.	Hasil penilaiannya terlalu lambat diterima oleh siswa dalam metode untuk adanya perbaikan atau untuk berguna dalam proses pembelajaran. Sedikit latihan dan lebih banyak kesalahan dalam pembelajaran.
Mempersiapkan siswa dengan kaitan pembelajaran selanjutnya dalam jangka waktu yang panjang.	Ditunjukkan hanya untuk pembelajaran yang sedang dilakukan.
<i>Peer assessment</i> menggunakan beberapa orang penilai.	Satu penilai dan seorang moderator atau paling banyak dua penilai.
Merupakan kesempatan yang baik untuk penilaian formatif.	Sedikit memberikan kesempatan untuk penilaian formatif.
Dapat meningkatkan kepercayaan diri siswa.	Hampir tidak ada atau memberikan efek yang negatif terhadap kepercayaan diri siswa.
Meningkatkan unjuk kerja/ kualitas pembelajaran dari hasil pembelajaran.	-
Sering berupa tugas yang autentik.	Kurang memberikan tugas yang autentik.

Sedangkan kelebihan dan kekurangan dari *peer assessment* yang diungkapkan oleh Ellington (1997: 1) dan Isaacs (1999: 1) digambarkan pada Tabel 2.4 dan 2.5.

Tabel 2.4 Kelebihan *peer assessment*.

Guru	Siswa
a. Menghemat waktu dan mengurangi beban guru dalam menilai dalam kelas yang besar, karena seorang guru akan merasakan kewalahan apabila ia harus mengamati dan memperhatikan siswa satu-persatu.	a. Meningkatkan motivasi siswa karena <i>peer assessment</i> melibatkan siswa secara aktif dalam proses penilaian.
b. Memfokuskan guru terhadap aspek lain dari pembelajaran.	b. Membantu siswa mendapatkan umpan balik dari pekerjaan siswa yang dinilai oleh siswa lain.
c. Sebagai salah satu cara untuk mempermudah guru dalam memberikan umpan balik terhadap pekerjaan siswa di (dalam) kelas besar.	c. Siswa dapat belajar dari kelemahan dan keberhasilan satu sama lain.
d. <i>Peer assessment</i> dapat digunakan sebagai pelengkap model penilaian lain seperti penilaian diri.	d. Belajar untuk mengevaluasi dan memberikan umpan balik terhadap siswa lain.
e. Membantu guru memberikan penilaian individu dalam tugas kelompok berdasarkan pengamatan rekan dalam kelompoknya.	e. Membantu siswa untuk berfikir lebih kritis.
f. Memberikan masukan bagi guru dalam memberikan nilai akhir, karena penentuan nilai akhir bukan hanya berdasarkan hasil tes tertulis saja.	f. Mendorong pelajar untuk memiliki rasa tanggung jawab terhadap proses belajarnya sehingga pelajar dapat mandiri.
	g. Membuat siswa merasa dihargai oleh rekan kelompoknya, karena keberadaannya mendapatkan pengakuan dari orang lain.
	h. Melatih <i>evaluation skill</i> yang berguna untuk <i>life long learning</i> dan mendorong <i>deep learning</i> .
	i. Menyadarkan siswa akan tujuan dan hasil pembelajaran mengenai kinerja siswa yang akan dinilai secara objektif berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.
	j. Mampu untuk mengubah dan meningkatkan hasil kerja kelompok.
	k. Mengembangkan teknik kritik membangun.
	l. Meningkatkan hasil belajar siswa.

Tabel 2.5 Kekurangan *peer assessment*.

Guru	Siswa
a. Memerlukan waktu yang banyak untuk persiapan (model jawaban, aturan penilaian dll).	a. Kurang pengalaman melakukan penilaian secara objektif, pada awalnya siswa cenderung menilai terlalu subjektif.
b. Menghadapi tantangan bagaimana seharusnya peran guru dan siswa pada pembelajaran konvensional.	b. Siswa mungkin merasa enggan untuk berpartisipasi karena ketidaktahuan dari kriteria-kriteria yang diberikan.
c. Memerlukan perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan yang sangat teliti.	c. Siswa merasa tidak biasa dengan teknik penilaian yang digunakan.
d. Harus memberikan pelatihan <i>peer assessment</i> agar penilaian bersifat obyektif, adil dan efektif, dan mereka dapat menerima hasil penilaian sebagai hasil keputusan.	d. Merasa enggan untuk menilai temannya.
	e. Adanya persekongkolan antar siswa.
	f. <i>Peer assessment</i> hanya dapat berhasil ketika ada rasa saling menghormati dan saling percaya balik antara guru dan siswa dan antara siswa dan siswa.
	g. Hasil penilaian siswa sangat dipengaruhi oleh perasaan tertentu siswa terhadap siswa lain baik bersifat positif atau negatif.
	h. Jika tidak dimonitor dengan baik, efektivitas dan keabsahan penilaian akan mengakibatkan perselisihan, prasangka dan over kompetisi antara siswa.
	i. Siswa merasa tertekan dan menimbulkan kegelisahan yang tidak semestinya.

Kekurangan-kekurangan yang terdapat pada *peer assessment* dapat menghambat jalannya proses penilaian. Ada beberapa langkah untuk mengatasi kendala-kendala di atas sehingga *peer assessment* dapat berjalan dengan efektif. Menurut Zulharman (2007: 1), langkah-langkah untuk mengatasi berbagai kendala dalam *peer assessment* sebagai berikut.

- a. Penyampaian maksud dan tujuan *peer assessment* secara jelas kepada siswa.
- b. Melaksanakan *peer assessment* secara bertahap.
- c. Dalam format penilaian, siswa tidak mencantumkan nama penilai.
- d. Penjelasan kriteria.
- e. Diadakan pelatihan *peer assessment*.
- f. Memonitor proses dan hasil penilaian *peer assessment*.

3. Inkuiri Terbimbing

Model inkuiri merupakan salah satu model pembelajaran yang menitikberatkan kepada aktifitas siswa dalam proses belajar. Tujuan umum dari pembelajaran inkuiri adalah untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir intelektual dan keterampilan lainnya seperti keterampilan generik sains, mengajukan pertanyaan, dan keterampilan menemukan jawaban yang berawal dari keingintahuan mereka. Menurut Herdian (2010: 1) yang mengungkapkan bahwa

Inkuiri berasal dari kata *to inquire* yang berarti ikut serta, atau terlibat, dalam mengajukan pertanyaan-pertanyaan, mencari informasi, dan melakukan penyelidikan. Pembelajaran inkuiri bertujuan untuk memberikan cara bagi siswa untuk membangun kecakapan-kecakapan intelektual (kecakapan berpikir) terkait dengan berpikir reflektif.

Pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan kemampuan siswa dan mengembangkan sikap percaya diri yang dimiliki oleh siswa. Pembelajaran model inkuiri mencakup inkuiri induktif terbimbing dan tak terbimbing, inkuiri deduktif, dan pemecahan masalah. Diantara model-model inkuiri yang lebih cocok untuk siswa adalah inkuiri induktif terbimbing, dimana siswa terlibat aktif dalam pembelajaran tentang konsep atau suatu gejala melalui pengamatan, pengukuran, pengumpulan data untuk ditarik kesimpulan. Pada inkuiri induktif terbimbing, guru tidak lagi berperan sebagai pemberi informasi dan siswa sebagai penerima informasi, tetapi guru membuat rencana pembelajaran atau langkah-langkah percobaan. Siswa melakukan percobaan atau penyelidikan untuk menemukan konsep-konsep yang telah ditetapkan guru.

Inkuiri terbimbing adalah sebagai proses pembelajaran dimana guru menyediakan unsur-unsur asas dalam satu pelajaran kemudian meminta siswa membuat generalisasi. Hal ini didukung oleh Sanjaya (2006: 200) yang mengungkapkan bahwa: “Pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan suatu model pembelajaran inkuiri yang dalam pelaksanaannya guru menyediakan bimbingan atau petunjuk cukup luas kepada siswa. Sebagian perencanaannya dibuat oleh guru dan siswa tidak merumuskan *problem* atau masalah”.

Tugas guru dalam pembelajaran inkuiri terbimbing yaitu tidak melepas begitu saja kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh siswa. Guru harus memberikan pengarahan dan bimbingan kepada siswa dalam melakukan kegiatan-kegiatan sehingga siswa yang berpikir lambat atau siswa yang mempunyai intelegensi rendah tetap mampu mengikuti kegiatan-kegiatan yang sedang dilaksanakan dan siswa yang memiliki kemampuan berpikir tinggi tidak memonopoli kegiatan. Oleh sebab itu, guru harus mempunyai kemampuan mengelola kelas yang bagus.

Hal yang perlu dimiliki oleh siswa dalam pembelajaran inkuiri terbimbing adalah sikap ilmiah. Seperti yang dikutip dari Andriansyah (2011: 4) yang menjelaskan tentang sikap-sikap ilmiah yang harus dimiliki seseorang yang sesuai dengan prinsip-prinsip ilmiah ketika mengikuti proses pembelajaran yaitu:

1. jujur terhadap data;
2. rasa ingin tahu yang tinggi;
3. terbuka atau menerima pendapat orang lain serta mau mengubah pandangannya jika terbukti bahwa pandangannya tidak benar;
4. ulet dan tidak cepat putus asa;
5. kritis terhadap pernyataan ilmiah, yaitu tidak mudah percaya tanpa adanya dukungan hasil observasi empiris; dan
6. dapat bekerja sama dengan orang lain. Sikap ilmiah merupakan faktor psikologis yang mempunyai pengaruh besar terhadap keberhasilan siswa.

Selain sikap ilmiah siswa, guru harus memperhatikan langkah-langkah inkuiri yang benar dalam proses pembelajaran. Sanjaya (2006: 202) mengungkapkan langkah-langkah dalam pembelajaran inkuiri sebagai berikut.

- 1) Orientasi
Pada tahap ini guru melakukan langkah untuk membina suasana atau iklim pembelajaran yang kondusif.
- 2) Merumuskan Masalah
Merumuskan masalah merupakan langkah membawa siswa pada suatu persoalan yang mengandung teka-teki.
- 3) Merumuskan Hipotesis
Hipotesis adalah jawaban sementara dari suatu permasalahan yang dikaji.
- 4) Mengumpulkan Data
Mengumpulkan data adalah aktifitas menjangkau informasi yang dibutuhkan untuk menguji hipotesis.
- 5) Menguji Hipotesis
Menguji hipotesis adalah menentukan jawaban yang dianggap diterima sesuai dengan data atau informasi yang diperoleh.
- 6) Merumuskan Kesimpulan
Merumuskan kesimpulan adalah proses mendeskripsikan temuan yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian hipotesis.

Keenam langkah pada inkuiri terbimbing di atas mempunyai peranan yang sangat penting dalam kegiatan mengajar di kelas. Siswa akan berperan aktif melatih keberanian, berkomunikasi dan berusaha mendapatkan pengetahuannya sendiri untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Tugas guru adalah mempersiapkan skenario pembelajaran sehingga

pembelajarannya dapat berjalan dengan lancar dan baik. Tentunya skenario yang dibuat oleh guru mengacu pada referensi yang ada.

Pembelajaran inkuiri terbimbing memiliki keunggulan-keunggulan dibandingkan dengan pembelajaran lain. Keunggulan inkuiri terbimbing menurut Yusfy (2012: 1) sebagai berikut.

1. Dapat meningkatkan potensi intelektual siswa;
2. Ketergantungan siswa terhadap kepuasan ekstrinsik bergeser kearah kepuasan intrinsik;
3. Siswa memperoleh pengetahuan yang bersifat penyelidikan karena terlibat langsung dalam proses penemuan;
4. Belajar melalui inkuiri dapat memperpanjang proses ingatan;
5. Siswa dapat memahami konsep-konsep sains dan ide-ide dengan baik;
6. Pengajaran menjadi terpusat pada siswa;
7. Proses pembelajaran inkuiri dapat membentuk dan mengembangkan konsep diri siswa;
8. Tingkat harapan siswa meningkat;
9. Dapat mengembangkan bakat siswa;
10. Dapat menghindarkan siswa belajar dengan hafalan; dan
11. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencerna dan mengatur informasi yang didapatkan.

Selain memiliki kelebihan, pembelajaran inkuiri terbimbing juga memiliki kekurangan. Adapun kekurangan dari pembelajaran inkuiri terbimbing menurut Yusfy (2012: 1) sebagai berikut.

1. Pembelajaran inkuiri mengandalkan suatu kesiapan berpikir tertentu siswa;
2. Tidak efisien, khususnya untuk mengajar siswa yang berjumlah besar;
3. Harapan-harapan dalam pembelajaran ini dapat terganggu oleh siswa dan guru yang telah terbiasa dengan pengajaran tradisional;
4. Dalam beberapa bidang ilmu sains, fasilitas yang dibutuhkan untuk menguji ide-ide tertentu tidak tersedia.

4. *Direct Instruction (DI)*

Menurut Nesama (2010: 1), “model pembelajaran DI merupakan suatu pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam mempelajari keterampilan dasar dan memperoleh informasi yang dapat diajarkan selangkah demi selangkah”. Pendapat lain diungkapkan oleh Sudrajat (2011: 1) yang menyatakan bahwa “model pembelajaran DI adalah model pembelajaran yang menekankan pada penguasaan konsep dan/atau perubahan perilaku dengan mengutamakan pendekatan deduktif”.

Apabila guru menggunakan pembelajaran DI ini, maka guru mempunyai tanggung jawab yang besar terhadap penstrukturan isi/materi atau keterampilan, menjelaskan kepada siswa. Guru harus memberikan pemodelan/mendemonstrasikan yang dikombinasikan dengan latihan, memberikan kesempatan pada siswa untuk berlatih menerapkan konsep atau keterampilan yang telah dipelajari serta memberikan umpan balik.

Model pembelajaran DI secara empirik dilandasi oleh teori belajar yang berasal dari rumpun perilaku (*behavior family*). Teori belajar perilaku menekankan pada perubahan perilaku sebagai hasil belajar yang dapat diobservasi. Menurut teori ini, belajar bergantung pada pengalaman termasuk pemberian umpan balik dari lingkungan. Prinsip penggunaan teori ini dalam belajar adalah pemberian penguatan yang akan meningkatkan perilaku yang diharapkan. Penguatan melalui umpan balik kepada siswa merupakan dasar praktis penggunaan teori ini dalam pembelajaran.

Model pembelajaran DI dirancang khusus untuk menunjang proses belajar siswa yang berkaitan dengan pengetahuan prosedural dan pengetahuan deklaratif yang terstruktur dengan baik, yang dapat diajarkan dengan pola kegiatan yang bertahap. Pemikiran mendasar dari model pengajaran DI adalah bahwa siswa belajar dengan mengamati secara selektif, mengingat dan menirukan tingkah laku gurunya. Atas dasar pemikiran tersebut hal penting yang harus diingat dalam menerapkan model pengajaran DI adalah menghindari menyampaikan pengetahuan yang terlalu kompleks.

Ciri-ciri model pembelajaran DI menurut Sudrajat (2011: 1) adalah:

- transformasi dan keterampilan secara langsung;
- pembelajaran berorientasi pada tujuan tertentu;
- materi pembelajaran yang telah terstruktur;
- lingkungan belajar yang telah terstruktur; dan
- distruktur oleh guru.

Dengan demikian maka guru berperan sebagai penyampai informasi. Dalam hal ini guru seyogyanya menggunakan berbagai media yang sesuai, misalnya film, *tape recorder*, gambar, peragaan, dan sebagainya.

Tahapan atau sintaks model pembelajaran DI menurut Slavin dalam Sudrajat (2011: 1), sebagai berikut.

1. Menginformasikan tujuan pembelajaran dan orientasi pelajaran kepada siswa
Guru menginformasikan hal-hal yang harus dipelajari dan kinerja siswa yang diharapkan.
2. Mereview pengetahuan dan keterampilan prasyarat
Guru mengajukan pertanyaan untuk mengungkap pengetahuan dan keterampilan yang telah dikuasai siswa.
3. Menyampaikan materi pelajaran
Guru menyampaikan materi, menyajikan informasi, dan

- memberikan contoh-contoh mendemonstrasikan konsep-konsep maupun keterampilan.
4. Melaksanakan bimbingan
Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan untuk menilai tingkat pemahaman siswa dan mengoreksi kesalahan konsep.
 5. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk berlatih
Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk berlatih konsep atau keterampilan secara individu atau kelompok.
 6. Menilai kinerja siswa dan memberikan umpan balik
Guru memberikan review terhadap hal-hal yang telah dilakukan siswa, memberikan umpan balik terhadap respon siswa yang benar dan mengulang keterampilan jika diperlukan.
 7. Memberikan latihan mandiri
Guru memberikan tugas-tugas mandiri kepada siswa untuk meningkatkan pemahamannya terhadap materi yang telah mereka pelajari.

Model pembelajaran DI memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan.

Kelebihan model pembelajaran DI menurut Sudrajat (2011: 1) sebagai berikut.

- a. Guru mengendalikan isi materi dan urutan informasi yang diterima siswa sehingga dapat mempertahankan fokus mengenai apa yang harus dicapai oleh siswa;
- b. Dapat diterapkan secara efektif dalam kelas yang besar maupun kecil;
- c. Dapat digunakan untuk menekankan poin-poin penting atau kesulitan-kesulitan yang mungkin dihadapi siswa;
- d. Menjadi cara yang efektif untuk mengajarkan informasi dan pengetahuan faktual yang sangat terstruktur;
- e. Merupakan cara yang paling efektif untuk mengajarkan konsep dan keterampilan-keterampilan yang eksplisit kepada siswa yang berprestasi rendah;
- f. Dapat menjadi cara untuk menyampaikan informasi yang banyak dalam waktu relatif singkat yang dapat diakses secara setara oleh seluruh siswa;
- g. ceramah merupakan cara yang bermanfaat untuk menyampaikan informasi kepada siswa yang tidak suka membaca atau yang tidak memiliki ketrampilan dalam menyusun dan menafsirkan informasi; dan
- h. Demonstrasi memungkinkan siswa untuk berkonsentrasi pada hasil-hasil dari suatu tugas dan bukan teknik-teknik dalam menghasilkannya.

Sedangkan kekurangan model pembelajaran DI menurut Sudrajat (2011: 1) sebagai berikut.

- a. Model pembelajaran DI bersandar pada kemampuan siswa untuk mengasimilasi informasi melalui kegiatan mendengarkan, mengamati, dan mencatat. Karena tidak semua siswa memiliki keterampilan dalam hal-hal tersebut, guru masih harus mengajarkannya kepada siswa;
- b. Sulit untuk mengatasi perbedaan dalam hal kemampuan, pengetahuan awal, tingkat pembelajaran, dan pemahaman, gaya belajar, atau ketertarikan siswa;
- c. Sulit bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan sosial dan interpersonal mereka karena siswa hanya memiliki sedikit kesempatan untuk terlibat secara aktif;
- d. Kesuksesan strategi pembelajaran ini bergantung pada image guru. Jika guru tidak tampak siap, berpengetahuan, percaya diri, antusias, dan terstruktur, siswa dapat menjadi bosan, teralihkan perhatiannya, dan pembelajaran mereka akan terhambat;
- e. Karena model pembelajaran ini melibatkan banyak komunikasi satu arah, guru sulit untuk mendapatkan umpan balik mengenai pemahaman siswa.

5. Dimensi Pengetahuan dan Dimensi Proses Kognitif

Taksonomi yang baru melakukan pemisahan yang tegas antara dimensi pengetahuan dengan dimensi proses kognitif. Pemisahan ini dilakukan sebab dimensi pengetahuan berbeda dengan dimensi proses kognitif. Pengetahuan merupakan kata benda sedangkan proses kognitif merupakan kata kerja.

Ada dua nilai positif dari taksonomi yang baru ini dalam kaitannya dengan asesmen. Pertama, dengan dilakukannya pemisahan antara pengetahuan dengan proses kognitif maka guru dapat segera mengetahui jenis pengetahuan mana yang belum terukur. Pengetahuan prosedural dan pengetahuan

metakognitif merupakan dua macam pengetahuan yang dalam taksonomi yang lama kurang mendapat perhatian. Dengan dimunculkannya pengetahuan prosedural, guru sains akan lebih terdorong mengembangkan soal untuk mengukur keterampilan proses siswa yang selama ini masih sering terabaikan.

Kedua, taksonomi yang baru memungkinkan pembuatan soal yang bervariasi untuk setiap jenis proses kognitif. Apabila dalam taksonomi yang lama, hanya dikenal jenjang C1, C2, C3, dst., dalam taksonomi yang baru tiap jenjang menjadi empat kali lipat sebab ada 4 macam pengetahuan. Seorang guru yang membuat soal jenjang C1, kini bisa memvariasikan soalnya, menjadi C1-faktual, C1-konseptual, C1-prosedural, dan C1-metakognitif, dsb.

a. Dimensi Pengetahuan

Ada empat macam pengetahuan, yaitu: pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan metakognitif. Jenis-jenis pengetahuan ini menunjukkan penjenjangan dari sifatnya konkret (faktual) hingga yang abstrak (metakognitif). Menurut Widodo (2006: 2) mengungkapkan empat macam dimensi pengetahuan, yaitu:

- 1) Pengetahuan faktual (*factual knowledge*)** : pengetahuan yang berupa potongan-potongan informasi yang terpisah-pisah atau unsur dasar yang ada dalam suatu disiplin ilmu tertentu. Pengetahuan faktual pada umumnya merupakan abstraksi tingkat rendah. Ada dua macam pengetahuan faktual, yaitu pengetahuan tentang terminologi (*knowledge of terminology*) dan pengetahuan tentang bagian detail dan unsur-unsur

(*knowledge of specific details and element*).

- a) Pengetahuan tentang terminologi (*knowledge of terminology*) : mencakup pengetahuan tentang label atau simbol tertentu baik yang bersifat verbal maupun non verbal. Contoh: pengetahuan tentang alfabet, pengetahuan tentang istilah ilmiah, dan pengetahuan tentang simbol dalam peta.
 - b) Pengetahuan tentang bagian detail dan unsur-unsur (*knowledge of specific details and element*) : mencakup pengetahuan tentang kejadian, orang, waktu, dan informasi lain yang sifatnya sangat spesifik. Contoh: pengetahuan tentang nama tempat dan waktu kejadian, pengetahuan tentang produk suatu negara, dan pengetahuan tentang sumber informasi.
- 2) **Pengetahuan konseptual** : pengetahuan yang menunjukkan saling keterkaitan antara unsur-unsur dasar dalam struktur yang lebih besar dan semuanya berfungsi bersama-sama. Pengetahuan konseptual mencakup skema, model pemikiran, dan teori baik yang implisit maupun yang eksplisit. Ada tiga macam pengetahuan konseptual, yaitu pengetahuan tentang klasifikasi dan kategori, pengetahuan tentang prinsip dan generalisasi, dan pengetahuan tentang teori, model, dan struktur.
- a) Pengetahuan tentang klasifikasi dan kategori : mencakup pengetahuan tentang kategori, kelas, bagian, atau susunan yang berlaku dalam suatu bidang ilmu tertentu. Pengetahuan klasifikasi dan kategori merupakan pengetahuan yang sangat penting sebab pengetahuan ini juga menjadi dasar bagi siswa dalam

mengklasifikasikan informasi dan pengetahuan. Tanpa kemampuan melakukan klasifikasi dan kategorisasi yang baik siswa akan kesulitan dalam belajar. Contoh: pengetahuan tentang bagian-bagian kalimat, pengetahuan tentang masa geologi, dan pengetahuan tentang pengelompokan tumbuhan.

- b) Pengetahuan tentang prinsip dan generalisasi : mencakup abstraksi hasil observasi ke level yang lebih tinggi, yaitu prinsip atau generalisasi. Prinsip dan generalisasi merupakan abstraksi dari sejumlah fakta, kejadian, dan saling keterkaitan antara sejumlah fakta. Prinsip dan generalisasi biasanya cenderung sulit dipahami siswa apabila siswa belum sepenuhnya menguasai fenomena-fenomena yang merupakan bentuk yang “teramati” dari suatu prinsip atau generalisasi. Contoh: pengetahuan tentang hukum Mendel, pengetahuan tentang seleksi alamiah, dan pengetahuan tentang prinsip-prinsip belajar.
 - c) Pengetahuan tentang teori, model, dan struktur : mencakup pengetahuan tentang prinsip dan generalisasi dan saling keterkaitan antara keduanya yang menghasilkan kejelasan terhadap suatu fenomena yang kompleks. Pengetahuan tentang teori, model, dan struktur merupakan jenis pengetahuan yang sangat abstrak dan rumit. Contoh: pengetahuan tentang teori evolusi, pengetahuan tentang model DNA, dan pengetahuan tentang model atom.
- 3) Pengetahuan prosedural** : pengetahuan tentang bagaimana mengerjakan sesuatu, baik yang bersifat rutin maupun yang baru. Seringkali

pengetahuan prosedural berisi langkah-langkah atau tahapan yang harus diikuti dalam mengerjakan suatu hal tertentu.

- a) Pengetahuan tentang keterampilan khusus yang berhubungan dengan suatu bidang tertentu dan pengetahuan tentang algoritme : mencakup pengetahuan tentang keterampilan khusus yang diperlukan untuk bekerja dalam suatu bidang ilmu atau tentang algoritme yang harus ditempuh untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Contoh: pengetahuan tentang keterampilan menimbang, pengetahuan mengukur suhu air yang dididihkan dalam beker gelas, dan pengetahuan tentang memipet.
- b) Pengetahuan tentang teknik dan metode yang berhubungan dengan suatu bidang tertentu : mencakup pengetahuan yang pada umumnya merupakan hasil konsensus, perjanjian, atau aturan yang berlaku dalam disiplin ilmu tertentu. Pengetahuan tentang teknik dan metode lebih mencerminkan bagaimana ilmuwan dalam bidang tersebut berpikir dan memecahkan masalah yang dihadapi. Contoh: pengetahuan tentang metode penelitian yang sesuai untuk suatu permasalahan sosial dan pengetahuan tentang metode ilmiah.
- c) Pengetahuan tentang kriteria untuk menentukan kapan suatu prosedur tepat untuk digunakan : mencakup pengetahuan tentang kapan suatu teknik, strategi, atau metode harus digunakan. Siswa dituntut bukan hanya tahu sejumlah teknik atau metode tetapi juga dapat mempertimbangkan teknik atau metode tertentu yang sebaiknya digunakan dengan mempertimbangkan situasi dan kondisi

yang dihadapi saat itu. Contoh: pengetahuan tentang kriteria untuk menentukan jenis-jenis tulisan, pengetahuan tentang kriteria pemilihan rumus yang sesuai untuk memecahkan masalah, dan pengetahuan memilih metode statistika yang sesuai untuk mengolah data.

- 4) **Pengetahuan metakognitif** : mencakup pengetahuan tentang kognisi secara umum dan pengetahuan tentang diri sendiri.
- a) Pengetahuan strategik : mencakup pengetahuan tentang strategi umum untuk belajar, berpikir, dan menentukan masalah. Pengetahuan jenis ini dapat digunakan bukan hanya dalam suatu bidang tertentu tetapi juga dalam bidang-bidang yang lain. Contoh: pengetahuan bahwa mengulang-ulang informasi merupakan salah satu cara untuk mengingat, dan pengetahuan tentang strategi perencanaan untuk mencapai tujuan.
- b) Pengetahuan tentang tugas kognitif, termasuk di dalamnya pengetahuan tentang konteks dan kondisi yang sesuai : mencakup pengetahuan tentang jenis operasi kognitif yang diperlukan untuk mengerjakan tugas tertentu serta pemilihan strategi kognitif yang sesuai dalam situasi dan kondisi tertentu. Contoh: pengetahuan bahwa buku pengetahuan lebih sulit dipahami daripada buku populer dan pengetahuan bahwa meringkas bisa digunakan untuk meningkatkan pemahaman.

b. Dimensi Proses Kognitif

Jumlah dan jenis proses kognitif ada enam dan secara umum menunjukkan penjenjangan dari proses kognitif yang sederhana ke proses kognitif yang lebih kompleks. Pembagian dimensi proses kognitif menurut Widodo (2006: 2) sebagai berikut.

- 1) **Menghafal** (*Remember*) : menarik kembali informasi yang tersimpan dalam memori jangka panjang. Mengingat merupakan proses kognitif yang paling rendah tingkatannya. Kategori ini mencakup dua macam proses kognitif: mengenali (*recognizing*) dan mengingat (*recalling*).
 - a) Mengenali (*recognizing*) : mencakup proses kognitif untuk menarik kembali informasi yang tersimpan dalam memori jangka panjang yang identik atau sama dengan informasi yang baru. Bentuk tes yang meminta siswa menentukan betul atau salah, menjodohkan, dan pilihan berganda merupakan tes yang sesuai untuk mengukur kemampuan mengenali.
 - b) Mengingat (*recalling*) : menarik kembali informasi yang tersimpan dalam memori jangka panjang apabila ada petunjuk (tanda) untuk melakukan hal tersebut. Tanda disini seringkali berupa pertanyaan.
- 2) **Memahami** (*Understand*) : mengkonstruksi makna atau pengertian berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki, mengaitkan informasi yang baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki, atau mengintegrasikan pengetahuan yang baru ke dalam skema yang telah ada dalam pemikiran siswa. Karena penyusunan skema adalah konsep, maka pengetahuan konseptual merupakan dasar pemahaman. Kategori memahami mencakup

tujuh proses kognitif: menafsirkan (*interpreting*), memberikan contoh (*exemplifying*), mengklasifikasikan (*classifying*), meringkas (*summarizing*), menarik inferensi (*inferring*), membandingkan (*comparing*), dan menjelaskan (*explaining*).

- a) Menafsirkan : mengubah dari satu bentuk informasi ke bentuk informasi yang lainnya, misalnya dari kata-kata ke grafik atau gambar, atau sebaliknya, dari kata-kata ke angka, atau sebaliknya, maupun dari kata-kata ke kata-kata, misalnya meringkas atau membuat parafrase. Informasi yang disajikan dalam tes haruslah “baru” sehingga dengan mengingat saja siswa tidak akan bisa menjawab soal yang diberikan. Istilah lain untuk menafsirkan adalah mengklarifikasi (*clarifying*), memparafrase (*paraphrasing*), menerjemahkan (*translating*), dan menyajikan kembali (*representing*).
- b) Memberikan contoh (*exemplifying*) : memberikan contoh dari suatu konsep atau prinsip yang bersifat umum. Memberikan contoh menuntut kemampuan mengidentifikasi ciri khas suatu konsep dan selanjutnya menggunakan ciri tersebut untuk membuat contoh. Istilah lain untuk memberikan contoh adalah memberikan ilustrasi (*illustrating*) dan mencontohkan (*instantiating*).
- c) Mengklasifikasikan (*classifying*) : mengenali bahwa sesuatu (benda atau fenomena) masuk dalam kategori tertentu. Termasuk dalam kemampuan mengklasifikasikan adalah mengenali ciri-ciri yang dimiliki suatu benda atau fenomena. Istilah lain untuk

- mengklasifikasikan adalah mengkategorisasikan (*categorising*).
- d) Meringkas (*summarising*) : membuat suatu pernyataan yang mewakili seluruh informasi atau membuat suatu abstrak dari sebuah tulisan. Meringkas menuntut siswa untuk memilih inti dari suatu informasi dan meringkasnya. Istilah lain untuk meringkas adalah membuat generalisasi (*generalising*) dan mengabstraksikan (*abstracting*).
- e) Menarik inferensi (*inferring*) : menemukan suatu pola dari sederetan contoh atau fakta. Untuk dapat melakukan inferensi siswa harus terlebih dapat menarik abstraksi suatu konsep/prinsip berdasarkan sejumlah contoh yang ada. Istilah lain untuk menarik inferensi adalah mengekstrapolasi (*extrapolating*), menginterpolasi (*interpolating*), memprediksi (*predicting*), dan menarik kesimpulan (*concluding*).
- f) Membandingkan (*comparing*) : mendeteksi persamaan dan perbedaan yang dimiliki dua objek, ide, ataupun situasi. Membandingkan mencakup juga menemukankaitan unsur-unsur satu objek atau keadaan dengan unsur yang dimiliki objek atau keadaan lain. Istilah lain untuk membandingkan adalah mengkontraskan (*contrasting*), mencocokkan (*matching*), dan memetakan (*mapping*).
- g) Menjelaskan (*explaining*) : mengkonstruksi dan menggunakan model sebab-akibat dalam suatu sistem. Termasuk dalam menjelaskan adalah menggunakan model tersebut untuk mengetahui apa yang terjadi apabila salah satu bagian sistem tersebut diubah. Istilah lain

untuk menjelaskan adalah mengkonstruksi model (*constructing a model*).

- 3) Mengaplikasikan (*Applying*)** : mencakup penggunaan suatu prosedur guna menyelesaikan masalah atau mengerjakan tugas. Oleh karena itu mengaplikasikan berkaitan erat dengan pengetahuan prosedural. Namun tidak berarti bahwa kategori ini hanya sesuai untuk pengetahuan prosedural saja. Kategori ini mencakup dua macam proses kognitif: menjalankan (*executing*) dan mengimplementasikan (*implementing*).
- a) Menjalankan (*executing*) : menjalankan suatu prosedur rutin yang telah dipelajari sebelumnya. Langkah-langkah yang diperlukan sudah tertentu dan juga dalam urutan tertentu.
 - b) Mengimplementasikan (*implementing*) : memilih dan menggunakan prosedur yang sesuai untuk menyelesaikan tugas yang baru. Karena diperlukan kemampuan memilih, siswa dituntut untuk memiliki pemahaman tentang permasalahan yang akan dipecahkannya dan juga prosedur-prosedur yang mungkin digunakannya. Apabila prosedur yang tersedia ternyata tidak tepat benar, siswa dituntut untuk bisa memodifikasinya sesuai keadaan yang dihadapi. Istilah lain untuk mengimplementasikan adalah menggunakan (*using*).
- 4) Menganalisis (*Analyzing*)** : menguraikan suatu permasalahan atau obyek ke unsur-unsurnya dan menentukan bagaimana saling keterkaitan antar unsur-unsur tersebut dan struktur besarnya. Ada tiga macam proses kognitif yang tercakup dalam menganalisis: membedakan (*differentiating*), mengorganisir (*organizing*), dan menemukan pesan

tersirat (*attributing*).

- a) Membedakan (*differentiating*) : membedakan bagian-bagian yang menyusun suatu struktur berdasarkan relevansi, fungsi dan penting tidaknya. Oleh karena itu membedakan (*differentiating*) berbeda dari membandingkan (*comparing*). Membedakan menuntut adanya kemampuan untuk menentukan mana yang relevan/esensial dari suatu perbedaan terkait dengan struktur yang lebih besar.
- b) Mengorganisir (*organizing*) : mengidentifikasi unsur-unsur suatu keadaan dan mengenali bagaimana unsur-unsur tersebut terkait satu sama lain untuk membentuk suatu struktur yang padu. Contoh: menganalisis keseimbangan dinamis suatu ekosistem.
- c) Menemukan pesan tersirat (*attributing*) : menemukan sudut pandang, bias, dan tujuan dari suatu bentuk komunikasi. Contoh: menganalisis mengapa seseorang menulis di surat kabar bahwa hutan di Jawa Barat masih cukup luas.

5) Mengevaluasi : membuat suatu pertimbangan berdasarkan kriteria dan standar yang ada. Ada dua macam proses kognitif yang tercakup dalam kategori ini: memeriksa (*checking*) dan mengkritik (*critiquing*).

- a) Memeriksa (*Checking*) : menguji konsistensi atau kekurangan suatu karya berdasarkan kriteria internal (kriteria yang melekat dengan sifat produk tersebut. Contoh: memeriksa apakah kesimpulan yang ditarik telah sesuai dengan data yang ada.
- b) Mengkritik (*Critiquing*) : menilai suatu karya baik kelebihan maupun kekurangannya, berdasarkan kriteria eksternal. Contoh:

menilai apakah rumusan hipotesis sesuai atau tidak (sesuai atau tidaknya rumusan hipotesis dipengaruhi oleh pengetahuan dan cara pandang dan cara pandang penilai).

- 6) **Membuat (*Create*)** : menggabungkan beberapa unsur menjadi suatu bentuk kesatuan. Ada tiga macam proses kognitif yang tergolong dalam kategori ini, yaitu: membuat (*generating*), merencanakan (*planning*), dan memproduksi (*producing*).
- a) Membuat (*generating*) : menguraikan suatu masalah sehingga dapat dirumuskan berbagai kemungkinan hipotesis yang mengarah pada pemecahan masalah tersebut. Contoh: merumuskan hipotesis untuk memecahkan permasalahan yang terjadi berdasarkan pengamatan di lapangan.
 - b) Merencanakan (*planning*) : merancang suatu metode atau strategi untuk memecahkan masalah. Contoh: merancang serangkaian percobaan untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan.
 - c) Memproduksi (*producing*) : membuat suatu rancangan atau menjalankan suatu rencana untuk memecahkan masalah. Contoh: mendesain (atau juga membuat) suatu alat yang akan digunakan untuk melakukan percobaan.

Berdasarkan penjelasan tentang dimensi pengetahuan dan dimensi proses kognitif maka dapat dibuat tabel matrik tujuan pembelajaran antara dimensi pengetahuan dan dimensi proses kognitif. Tabel matrik tujuan pembelajarannya menurut Wulan (2006: 8) dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6. Matrik tujuan pembelajaran antara dimensi pengetahuan dan dimensi proses kognitif berdasarkan taksonomi bloom revisi.

		Dimensi Proses Kognitif					
		C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6
Dimensi Pengetahuana	A Pengetahuan Faktual	√	√	√	√	√	√
	B Pengetahuan Konseptual	√	√	√	√	√	√
	C Pengetahuan Prosedural	–	√	√	√	√	√
	D Pengetahuan Metakognitif	√	√	√	√	√	√

Wulan (2006: 8)

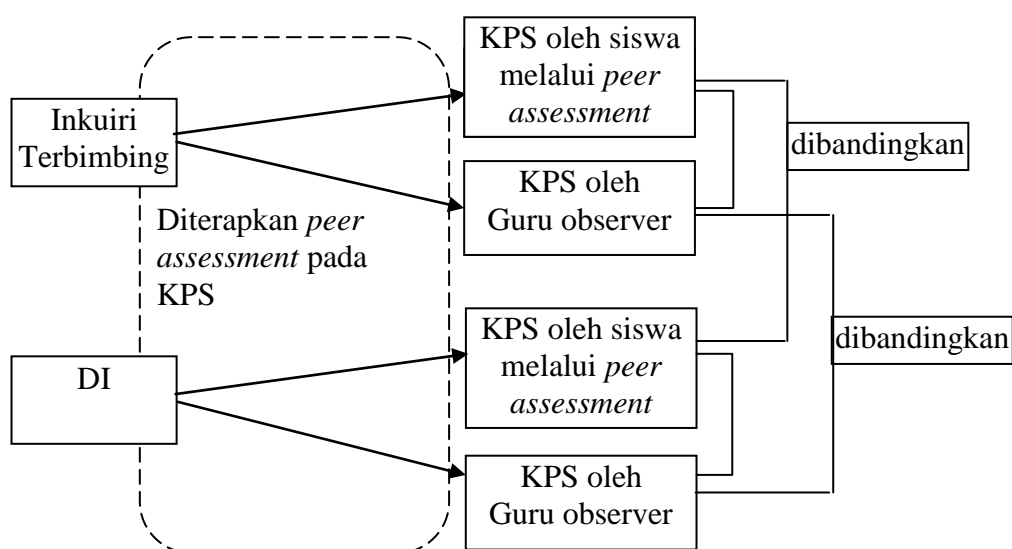
B. Kerangka Pemikiran

KPS merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah baik kognitif maupun psikomotor yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep, prinsip, atau teori untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya. KPS dapat dicapai dengan maksimal jika pada proses pembelajaran menggunakan model dan metode pembelajaran yang sesuai.

Penelitian ini menggunakan dua kelas sampel yang diberikan perlakuan berbeda yaitu satu kelas dibelajarkan dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing dan satu kelas lagi dibelajarkan dengan menggunakan model pembelajaran DI. Kedua kelas sama-sama dilakukan kegiatan praktikum dan juga diterapkan penilaian yang sama yaitu pada KPS. Penilaian tersebut pada kegiatan praktikum umumnya sudah dilakukan di sekolah-sekolah, namun proses penilaiannya hanya dari pihak guru saja artinya bahwa siswa belum terlibat dalam proses penilaian tersebut. Untuk mengurangi beban guru dalam menilai dan untuk membantu guru dalam menilai individu siswa berdasarkan pengamatan pada kegiatan praktikum, maka diduga penilaian oleh siswa dapat menjadi salah satu solusi penilaian alternatif pada proses pembelajaran. Dimana hasil penilaian siswa ini akan menjadi perbandingan penilaian guru untuk mengetahui kemampuan siswa yang sesungguhnya.

Penilaian oleh siswa pada KPS yang diterapkan pada kedua kelas eksperimen dilakukan oleh *peer* (siswa lain dalam satu kelompok praktikum) yang disebut dengan *peer assessment*, dan penilaian oleh guru observer. Dengan adanya anggapan bahwa siswa akan memberikan hasil penilaian yang lebih

terhadap dirinya sendiri, maka berdasarkan hasil KPS yang dinilai siswa melalui *peer assessment* diduga bahwa penilaian siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing akan menyamai penilaian oleh siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran DI. Namun demikian berbeda dengan hasil penilaian yang dilakukan oleh guru observer. Observer akan memberikan hasil penilaian yang lebih objektif sehingga berdasarkan hasil penilaian oleh observer diduga bahwa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing hasil KPSnya lebih tinggi dibandingkan pada kelas yang menggunakan model pembelajaran DI. Perolehan KPS yang dinilai siswa melalui *peer assessment* dan guru observer pada penelitian ini dibandingkan berdasarkan perlakuan yang diberikan. Diagram kerangka pemikiran untuk memberikan gambaran yang lebih jelas ditampilkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Kerangka pemikiran

C. Anggapan Dasar

Beberapa hal yang menjadi anggapan dasar dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Setiap sampel penelitian memperoleh materi yang sama.
2. Setiap siswa mempunyai kemampuan KPS yang sama.

D. Hipotesis

Hipotesis penelitian yang diuji adalah:

1. terdapat perbedaan KPS yang dinilai siswa melalui *peer assessment* dengan guru observer pada pembelajaran inkuiri terbimbing.
2. terdapat perbedaan KPS yang dinilai siswa melalui *peer assessment* dengan guru observer pada pembelajaran DI.
3. Tidak terdapat interaksi antara pelaku asesmen KPS dengan model pembelajaran.