

## **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

### **A. Kajian Teori**

#### **1. Hakikat IPA**

Sains berasal dari bahasa latin yaitu “*Scientia*”, yang artinya pengetahuan. Pengetahuan tersebut dapat diperoleh dengan metode saintifik yaitu (1) mengidentifikasi masalah; (2) mengolah data; (3) membuat hipotesis; (4) melakukan percobaan; dan (5) membuat kesimpulan (Martin, Ralph *et.al*, 2005: 10). Patta Bundu (2006: 9) mendefinisikan sains secara harfiah yang berasal dari kata *natural science*. *Natural* artinya alamiah dan berhubungan dengan alam, sedangkan *science* artinya ilmu pengetahuan, sehingga *natural science* memiliki arti ilmu pengetahuan tentang alam atau yang mempelajari peristiwa-peristiwa yang terjadi di alam. Lebih lanjut Collete & Chiappetta (1994: 30) menyatakan bahwa pada hakikatnya IPA (Sains) merupakan: (1) pengumpulan pengetahuan (*a body of knowledge*); (2) cara atau jalan berpikir (*a way of thinking*); (3) cara untuk melakukan penyelidikan (*a way to investigating*).

Carin & Sund (1993: 54) secara garis besar, sains memiliki empat komponen yaitu (a) proses ilmiah; (b) produk ilmiah; (c) sikap ilmiah; dan (4) aplikasi.

a. Sains sebagai Proses

Proses sains adalah sejumlah keterampilan untuk mengkaji fenomena alam dengan cara-cara tertentu untuk memperoleh ilmu dan pengembangan ilmu selanjutnya (Patta Bundu, 2006: 12).

Proses sains menurut Martin *et.al* (2005: 20) meliputi *the ways of thinking, measuring, and solving problem*. Rezba *et.al* (2007: 6) menyatakan bahwa keterampilan proses sains digunakan untuk membangun bangunan ilmu (*body of knowledge*) yang merupakan esensi IPA. Keterampilan proses sains dibedakan menjadi keterampilan dasar (*basic skills*) dan keterampilan terpadu (*integrated skills*).

b. Sains sebagai Produk

Sains sebagai produk keilmuan mencakup prinsip-prinsip, hukum-hukum, dan teori-teori yang dikembangkan sebagai pemenuhan rasa ingin tahu manusia, dan juga untuk keperluan praktis manusia. Sains sebagai disiplin ilmu disebut produk sains karena isinya merupakan kumpulan hasil kegiatan empirik dan analitik yang dilakukan oleh para ilmuan dalam bentuk fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan teori-teori sains (Patta Bundu, 2006: 11).

c. Sains sebagai Sikap

Sikap sains adalah sikap yang dimiliki pada ilmuan dalam mencari dan mengembangkan pengetahuan baru, misalnya

obyektif terhadap fakta, hati-hati, bertanggung jawab, berhati terbuka, rasa ingin tahu yang tinggi, jujur dan obyektif ( Patta Bundu, 2006: 13).

d. Sains sebagai Aplikasi

Penerapan konsep IPA yang diperoleh melalui metode ilmiah untuk memberikan kemudahan bagi kehidupan manusia. Empat hal tersebut merupakan ciri IPA.

Berdasarkan definisi-definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa sains merupakan ilmu yang mempelajari tentang alam dengan metode saintifik yang digunakan untuk melakukan penyelidikan.

2. Pendekatan Inkuiri

Carin & Sund (1993: 64) mengemukakan bahwa "*Inquiry is the process of investigating a problem*". Collette & Chiapepetta (1994: 86) "*Inquiry is the process of finding out by searching for knowledge and understanding*". Inkuiri oleh Collette & Chiapepetta diartikan sebagai proses penemuan melalui pencarian pengetahuan dan pemahaman. Menurut Gulo (2002: 84-85) inkuiri berarti suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri. Llewellyn (2011: 16) menyatakan dengan pendekatan inkuiri, guru bertindak sebagai

fasilitator dalam pembelajaran dapat mengorganisasikan peserta didik untuk mengkomunikasikan hasil temuan mereka.

National Research Council (2000: 1) mendefinisikan

*Scientific inquiry refers to the diverse ways in which scientists study the natural world and propose explanation based on the evidence derived from their work. Inquiry also refers to the activities of students in which they develop knowledge and understanding of scientific ideas, as well as an understanding of how scientists study the natural world.*

Inkuiri mengacu pada cara-cara yang beragam di mana ilmuwan mempelajari alam dan mengusulkan penjelasan berdasarkan bukti yang berasal dari kerja mereka. Inkuiri juga mengacu pada kegiatan peserta didik yang mengembangkan pengetahuan dan pemahaman tentang ide ilmiah, serta pemahaman tentang bagaimana ilmuwan mempelajari alam.

Lebih lanjut Trowbridge & Bybee (1986: 183) mengemukakan “*Inquiry is the process of defining and investigating problems, formulating hypotheses, designing experiments, gathering data, and drawing conclusions about problems*”. Pendapat tersebut memiliki arti inkuiri adalah proses mendefinisikan dan menyelidiki masalah, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, mengumpulkan data, dan menarik kesimpulan tentang masalah. Hal yang senada juga disampaikan oleh Collete & Chiappetta (1994: 86) yang menjelaskan bahwa pendekatan inkuiri digunakan dalam pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam hal yaitu mengajukan pertanyaan (*questioning*), kejadian aneh (*discrepant event*), keterampilan proses

sains (*science process skills*), kegiatan induktif (*inductive activities*), kegiatan deduktif (*deductive activities*), pengumpulan informasi (*information gathering*), dan pemecahan masalah (*problem solving*). Selanjutnya pendekatan inkuiri sering disejajarkan dengan *active learning* yang dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, yang membantu dalam pemecahan masalah dan pengembangan konsep sumber belajar sains. Inkuiri dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain: (1) *observing nature*; (2) *predicting outcomes*; (3) *manipulating variables*; (4) *analyzing situation*; dan (5) *evaluating assertions*. Kilbane, Clare R. & Milman, Natalie B (2014: 244) menjelaskan pendekatan inkuiri dapat diaplikasikan dalam pembelajaran yang memiliki karakteristik dimensi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, metakognitif.

Kuslan & Stone (1969 : 138) menjelaskan ciri-ciri pendekatan inkuiri dalam pembelajaran yaitu :

- a. Menggabungkan keterampilan proses
- b. Jawaban yang dicari peserta didik tidak diketahui terlebih dahulu
- c. Peserta didik berhasrat untuk menemukan pemecahan masalah.
- d. Hipotesis dirumuskan oleh peserta didik untuk membimbing percobaan atau eksperimen atau penyelidikan.
- e. Peserta didik mengusulkan cara-cara pengumpulan data dengan melakukan pengamatan dan menggunakan sumber lain

- f. Peserta didik melakukan penelitian secara individu/kelompok untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam menguji hipotesis tersebut
- g. Peserta didik mengolah data sehingga mereka sampai pada kesimpulan

Ciri lain dari pendekatan inkuiri diungkapkan oleh National Research Council's (1996: 20) yang menyatakan karakteristik pendekatan inkuiri yaitu peserta didik aktif terlibat dalam aktivitas *hands-on and minds-on*.

Pendekatan inkuiri memiliki tahapan-tahapan, Gulo (2002: 94-95) menjelaskan bahwa ada lima tahapan dalam inkuiri antara lain: merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan bukti, menguji hipotesis, menarik kesimpulan sementara. Kemampuan peserta didik yang harus dikembangkan dalam proses inkuiri disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kemampuan Peserta yang dikembangkan dalam Proses Inkuiri Menurut Gulo (2002: 95)

<b>Tahapan Inkuiri</b>	<b>Kemampuan yang dikembangkan</b>
1. Merumuskan masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Kesadaran terhadap masalah</li> <li>2. Melihat pentingnya masalah</li> <li>3. Merumuskan masalah</li> </ul>
2. Merumuskan jawaban sementara (hipotesis)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Menguji dan menggolongkan jenis data yang dapat diperoleh</li> <li>2. Melihat dan meumuskan hubungan yang ada secara logis</li> <li>3. Merumuskan hiotesis</li> </ul>
3. Menguji jawaban tentatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Merakit peristiwa <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mengidentifikasi peristiwa yang dibutuhkan</li> <li>b. Mengumpulkan data</li> <li>c. Mengevaluasi data</li> </ul> </li> </ul>

Tahapan Inkuiri	Kemampuan yang dikembangkan
	2. Menyusun data a. Mentranslasikan data b. Mengintepretasikan data c. Mengklasifikasikan 3. Analisis data a. Melihat hubungan b. Mencatat persamaan dan perbedaan c. Mengidentifikasi tren, sekuensi, dan keteraturan
4. Menarik kesimpulan	1. Mencari pola dan makna hubungan 2. Merumuskan kesimpulan

Menurut Sund & Trowbridge (1973: 63) pendekatan inkuiri meliputi beberapa tahapan yaitu: (1) mengajukan pertanyaan tentang fenomena alam; (2) merumuskan masalah; (3) merumuskan hipotesis; (4) merancang penyelidikan; (5) melakukan eksperimen; (6) mensintesis pengetahuan; dan (7) memiliki sikap ilmiah. (1987: 155). Menurut Nana Sudjana (1987: 155) ada 5 tahap yang ditempuh dalam melaksanakan pendekatan inkuiri yaitu:

- a. Merumuskan masalah untuk dipecahkan peserta didik
- b. Menetapkan jawaban sementara atau lebih dikenal dengan hipotesis
- c. Peserta didik mencari informasi, data, fakta yang diperlukan untuk menjawab hipotesis
- d. Menarik jawaban atau generalisasi
- e. Mengaplikasikan kesimpulan dalam situasi baru.

Lebih lanjut Asri Widowati (2011: 58) menjelaskan tahapan inkuiri yang dapat diterapkan meliputi:

- a. Mengetahui dan merumuskan problem terkait dengan percobaan
- b. Mengajukan hipotesis dan memilih satu atau lebih hipotesis untuk testing dan verifikasi
- c. Mengumpulkan serta menyusun informasi-informasi yang relevan
- d. Merancang percobaan
- e. Melakukan percobaan
- f. Menyatakan atau menarik kesimpulan-kesimpulan (yang berdasarkan eksperimen)
- g. Mengembangkan masalah baru

Berdasarkan uraian teori menurut beberapa ahli, penulis mensintesis tahapan-tahapan pendekatan inkuiri. Tahapan-tahapan pendekatan inkuiri hasil sintesis peneliti disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tahapan Pendekatan Inkuiri Hasil Sintesis Peneliti

Gulo (2002: 95)	Sund & Trowbridge (1973: 63)	Nana Sudjana (1987: 155)	Asri Widowati (2011: 58)	Llewellyn (2011: 16)	Sintesis Peneliti
	Mengajukan pertanyaan tentang fenomena alam		Mengenal dan merumuskan problem terkait dengan percobaan		Orientasi masalah
Merumuskan masalah	Merumuskan masalah	Merumuskan masalah untuk dipecahkan peserta didik			Merumuskan masalah
Merumuskan jawaban sementara (hipotesis)	Merumuskan hipotesis	Menetapkan jawaban sementara atau lebih dikenal dengan hipotesis	Mengajukan hipotesis dan memilih satu atau lebih hipotesis untuk testing dan verifikasi		Menyusun hipotesis



<b>Gulo (2002: 95)</b>	<b>Sund &amp; Trowbridge (1973: 63)</b>	<b>Nana Sudjana (1987: 155)</b>	<b>Asri Widowati (2011: 58)</b>	<b>Llewellyn (2011: 16)</b>	<b>Sintesis Peneliti</b>
Menguji jawaban tentatif	Melakukan eksperimen	Peserta didik mencari informasi, data, fakta yang diperlukan untuk menjawab hipotesis	Melakukan percobaan		Melakukan percobaan/eksperimen
Menarik kesimpulan		Menarik jawaban atau generalisasi	Menyatakan atau menarik kesimpulan-kesimpulan (yang berdasarkan eksperimen)		Menyimpulkan
				Mengorganisasikan peserta didik untuk mengkomunikasikan hasil temuan mereka.	Mengkomunikasikan
		Mengaplikasikan kesimpulan dalam situasi baru	Mengembangkan masalah baru		Mengembangkan masalah baru

Berdasarkan uraian teori menurut beberapa ahli, dapat disimpulkan bahwa pendekatan inkuiri merupakan pendekatan pembelajaran melalui proses penyelidikan yang meliputi orientasi masalah, merumuskan masalah, menyusun hipotesis, melakukan percobaan/eksperimen, menyimpulkan, mengkomunikasikan dan mengembangkan masalah baru. Langkah pembelajaran dengan pendekatan inkuiri yang dilakukan pada penelitian ini adalah orientasi masalah, merumuskan masalah, menyusun hipotesis, melakukan percobaan/eksperimen, menyimpulkan, mengkomunikasikan dan mengembangkan masalah baru.

Sund & Trowbridge (1973: 71) pendekatan inkuiri ada tiga macam yaitu:

a. Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*)

Peserta didik memperoleh pedoman sesuai dengan yang dibutuhkan. Pedoman tersebut biasanya berupa pertanyaan-pertanyaan yang membimbing peserta didik dalam melakukan penyelidikan. Pendekatan ini terutama bagi para peserta didik yang belum berpengalaman belajar dengan pendekatan 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 perkembangan pengalaman peserta didik. Dalam pelaksanaannya sebagian besar perencanaan dibuat oleh guru. Peserta didik tidak merumuskan permasalahan. Petunjuk yang cukup luas tentang bagaimana menyusun dan mencatat data diberikan oleh guru.

b. Inkuiri Bebas Termodifikasi/Inkuiri Semi Terbimbing (*Modified Free Inquiry*)

*Modified Free Inquiry* merupakan pendekatan yang diadopsi dari *free inquiry* yang telah dimodifikasi. *Modified free inquiry* dibedakan dari *free inquiry* dalam satu aspek penting bahwa dalam *modified free inquiry*, guru memberikan suatu permasalahan dan peserta didik diberikan kesempatan untuk

dapat mengatasi permasalahan, baik secara individu maupun kelompok.

Guru berperan dalam memberikan bantuan yang dibutuhkan untuk memastikan bahwa peserta didik melakukan penyelidikan dengan tidak ada rasa putus asa atau banyak mengalami kegagalan. Guru dapat memberikan bantuan dalam bentuk pertanyaan yang dapat membantu peserta didik untuk memikirkan tentang prosedur penyelidikan yang mungkin dilakukan. Hal tersebut akan lebih baik dengan bertanya kepada peserta didik untuk memberikan arahan daripada menceritakan atau menjelaskan tentang apa yang harus dilakukan. Pertanyaan ini diberikan sebagai stimulan bagi peserta didik untuk dapat memecahkannya dengan ide penyelidikan yang kreatif.

c. Inkuiri Bebas (*Free Inquiry*)

Pada pendekatan ini peserta didik harus mengidentifikasi dan merumuskan berbagai topik permasalahan yang hendak diselidiki dalam kelompok tertentu. Peserta didik melakukan penelitian sendiri bagaikan seorang ilmuwan. Peserta didik merancang sendiri metode dan teknik untuk memecahkan masalah serta melakukan investigasi untuk mendapatkan kesimpulan. Pendekatan inkuiri bebas diterapkan pada tingkat universitas. Perbedaan antara pendekatan *guided*

*inquiry*, *modified free inquiry*, dan *free inquiry* disajikan pada

Tabel 3.

Tabel 3. Perbedaan antara Pendekatan *Guided Inquiry*, *Modified Free Inquiry*, dan *Free Inquiry*

No	Aspek	<i>Guided inquiry</i>	<i>Modified free inquiry</i>	<i>Free inquiry</i>
1	Rumusan masalah	Dari guru	Dari guru/ peserta didik	Dari guru
2	Pembatasan masalah	Dilakukan guru	Dilakukan guru/peserta didik	Dilakukan peserta didik
3	Pedoman	Berupa pertanyaan-pertanyaan yang membimbing	Berupa pertanyaan-pertanyaan yang membimbing	Berupa pertanyaan-pertanyaan yang membimbing
4	Prosedur kerja/desain	Guru yang merancang dan siswa yang melakukan	Peserta didik yang merancang dan melakukan, dapat dibantu guru	Peserta didik yang merancang dan melakukan
5	Menarik kesimpulan	Dilakukan peserta didik	Dilakukan peserta didik	Dilakukan peserta didik

Sumber: Bronnsetter (1998)

Dalam penelitian ini penulis menggunakan penekatan inkuiri terbimbing dan inkuiri semi terbimbing karena mempertimbangkan perkembangan kognitif peserta didik SMP. Sund & Trowbridge (1973: 54) menjelaskan bahwa menurut teori perkembangan kognitif Piaget, peserta didik tingkat SMP berada pada masa transisi dari tahap operasional konkrit menuju tahap operasional formal. Pada tahap ini peserta didik mulai mampu membuat korelasi secara proporsional. Guru seharusnya sadar dan toleran terhadap kondisi ini dengan menyediakan bimbingan yang membantu peserta didik dalam memahami masalah. Berdasarkan hal tersebut, peneliti berasumsi bahwa untuk melakukan kegiatan inkuiri, peserta didik tingkat SMP masih memerlukan bimbingan guru, hanya saja perbedaannya bimbingan yang diberikan pada inkuiri semi terbimbing lebih sedikit daripada inkuiri

terbimbing. Penelitian ini peneliti tidak menggunakan pendekatan inkuiri bebas karena menurut Sund & Trowbridge (1973: 71) pendekatan inkuiri bebas digunakan pada pembelajaran tingkat universitas, sehingga tidak sesuai jika diterapkan pada peserta didik tingkat SMP.

Dalam penelitian ini, tahapan-tahapan pembelajaran yang digunakan pada pendekatan inkuiri terbimbing sama dengan tahapan pembelajaran pada pendekatan inkuiri semi terbimbing. Tahapan-tahapan tersebut terdiri dari orientasi masalah, merumuskan masalah, menyusun hipotesis, melakukan percobaan/eksperimen, menyimpulkan, mengkomunikasikan dan mengembangkan masalah baru. Perbedaannya terdapat pada porsi bimbingan yang diberikan guru kepada peserta didik. Perbedaan porsi bimbingan yang diberikan guru kepada peserta didik antara kelas berpendekatan inkuiri terbimbing dan inkuiri semi terbimbing pada penelitian ini disajikan pada Tabel 4

Tabel 4. Perbedaan Porsi Bimbingan Guru antara Kelas Berpendekatan Inkuiri Terbimbing dan Inkuiri Semi Terbimbing

No	Tahapan Pendekatan Inkuiri	Perbedaan	
		Inkuiri Terbimbing	Inkuiri Semi Terbimbing
1	Orientasi masalah	Guru	Guru
2	Merumuskan masalah	Guru	Peserta didik
3	Mengajukan hipotesis	Peserta didik dengan bimbingan guru	Peserta didik tanpa bimbingan guru
4	Melakukan percobaan/eksperimen	a. Peserta didik dengan bimbingan guru b. Tabel hasil percobaan disediakan guru	a. Peserta didik dengan bimbingan guru b. Tabel hasil percobaan tidak disediakan guru
5	Menyimpulkan	Peserta didik dengan bimbingan guru	Peserta didik tanpa bimbingan guru
6	Mengkomunikasikan	Peserta didik	Peserta didik
7	Mengembangkan masalah baru	Peserta didik	Peserta didik

Diadaptasi dari Bronnsetter (1998)

### 3. Keterampilan Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan analisis situasi masalah melalui evaluasi potensi, pemecahan masalah, dan sintesis informasi untuk menentukan keputusan. Keputusan dilakukan secara parsial dengan cara membuat daftar isian informasi yang selanjutnya dievaluasi, disintesis, dan pemecahan masalah yang akhirnya menjadi sebuah keputusan (Wowo Sunaryo, 2011 : 19).

Definisi keterampilan berpikir kritis yang dijelaskan oleh Scriven & Paul (Lau&Chan, 2009) adalah:

*Critical thinking is the intellectually disciplined process of actively and skillfully conceptualizing, applying, analyzing, synthesizing, and/or evaluating information gathered from, or generated by observation, experience, reflection, reasoning, or communication, as a guide to belief and action.*

Berpikir kritis dapat diartikan sebagai proses disiplin yang secara intelektual aktif dan terampil mengkonseptualisasi, menerapkan, menganalisis, mensintesis, dan atau mengevaluasi informasi yang dikumpulkan dari atau dihasilkan dari pengamatan, pengalaman, refleksi, penalaran, atau komunikasi sebagai panduan untuk kepercayaan dan tindakan.

Norris, S & Ennis R (1989 : 355) menjelaskan “*Critical thinking is reasonable and reflective thinking that is focused upon deciding what to do or believe*”. Pendapat tersebut memiliki arti bahwa berpikir kritis adalah pemikiran yang wajar dan reflektif yang difokuskan pada memutuskan apa yang harus dilakukan atau yang

dipercaya. Indikator keterampilan berpikir kritis dibagi menjadi 5 kelompok yaitu: (1) memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*); (2) membangun keterampilan dasar (*basic support*); (3) membuat inferensi (*inferring*); (4) memberikan penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*); (5) mengatur strategi; dan (6) teknik (*strategies and tactics*). Angelo (1995: 6) menjelaskan karakteristik berpikir kritis meliputi menganalisis, mensintesis, pengenalan masalah dan pemecahannya, menyimpulkan, dan menilai.

Menurut Ministry of Education Malaysia (2002: 4), keterampilan berpikir kritis meliputi beberapa aspek. Aspek berpikir kritis menurut Ministry of Education Malaysia disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Aspek Berpikir Kritis Ministry of Education Malaysia

No	Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Keterangan
1	<i>Attributing</i>	Mengidentifikasi kriteria seperti karakteristik, ciri-ciri, kualitas dan elemen dari konsep atau obyek.
2	<i>Comparing and contrasting</i>	Menemukan persamaan dan perbedaan berdasarkan kriteria seperti karakteristik, ciri-ciri, kualitas bagian dari konsep atau fenomena.
3	<i>Grouping and Classifying</i>	Memisahkan dan mengelompokkan objek atau fenomena ke dalam kategori berdasarkan kriteria tertentu
4	<i>Sequencing</i>	Menyusun objek dan informasi berdasarkan kualitas atau kuantitas dari karakteristik umum atau ciri-ciri seperti ukuran, waktu, bentuk atau jumlah.

No	Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Keterangan
5	<i>Prioritising</i>	Menyusun objek dan informasi berdasarkan prioritasnya
6	<i>Analysing</i>	Menguji informasi secara rinci dengan memecahkannya menjadi bagian yang lebih kecil untuk menemukan makna implisit dan hubungannya.
7	<i>Detecting Bias</i>	Mengidentifikasi pandangan yang memiliki kecenderungan untuk mendukung atau menentang sesuatu dengan cara yang tidak adil atau menyesatkan
8	<i>Evaluating</i>	Membuat penilaian pada kualitas atau nilai sesuatu berdasarkan alasan yang masuk akal atau bukti
9	<i>Making Conclusions</i>	Membuat pernyataan tentang hasil penyelidikan yang didasarkan pada hipotesis

Sumber: Ministry of Education Malaysia (2002: 4)

Berpikir kritis menurut Kurfiss (1988: 20) adalah sebagai sebuah pengkajian yang tujuannya untuk mengkaji sebuah situasi, fenomena, pertanyaan, atau masalah untuk mendapatkan sebuah hipotesis atau kesimpulan yang mengintegrasikan semua informasi yang tersedia sehingga dapat dijustifikasi dengan yakin. Washington State University (2006: 1-2) menjelaskan keterampilan berpikir kritis meliputi beberapa aspek. Aspek-aspek keterampilan berpikir kritis menurut Washington State University disajikan dalam Tabel 6.



Tabel 6. Aspek Berpikir Kritis Menurut Washington State University (2006: 1-2)

No	Aspek	Keterangan
1	Mengidentifikasi masalah	Mengidentifikasi masalah dengan aspek-aspek yang tepat
2	Mengkaitkan hal-hal yang berhubungan dengan masalah	Menghubungkan dengan konteks lain, dengan penjelasan tepat
3	Mengidentifikasi persepektif/hipotesis sendiri untuk menganalisis masalah/ isu	Berupa jawaban sementara atas permasalahan yang merupakan hasil pemikiran sendiri dengan dilengkapi alasan
4	Menganalisis data dan fakta pendukung	Mendapatkan data yang relevan dengan masalah dan dapat merumuskan sebab kejadian peristiwa
5	Menyusun kesimpulan	Menyusun kesimpulan sesuai dengan data dan fakta
6	Mengkomunikasikan	Menjelaskan konsep utama dan gagasan-gagasan yang digunakan dengan tepat

Sumber: Washington State University (2006: 1-2)

Berdasarkan definisi-definisi diatas dapat disimpulkan bahwa keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan dalam mengkaji suatu situasi, fenomena, atau masalah dengan mensintesis dan menganalisis untuk mendapatkan kesimpulan sebagai suatu keputusan. Adapun aspek-aspek keterampilan berpikir kritis yang peneliti gunakan dalam penelitian ini antara lain yaitu mengidentifikasi masalah, menyusun hipotesis, menganalisis data dan fakta pendukung, mengkaitkan hal-hal yang berhubungan dengan masalah, menyusun kesimpulan dan mengkomunikasikan.

#### 4. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains adalah sejumlah keterampilan untuk mengkaji fenomena alam dengan cara-cara tertentu untuk memperoleh ilmu dan pengembangan ilmu selanjutnya (Patta Bundu, 2006: 12). Lebih lanjut Martin, Ralph *et.al* (2005: 20) menyatakan proses sains meliputi *the ways of thinking, measuring, and solving problem*. Downey *et.al* (2013: 130) membedakan proses sains menjadi keterampilan dasar (*basic process skills*) dan keterampilan terpadu (*integrated process skills*). Keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terpadu disajikan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Keterampilan Dasar dan Keterampilan Terpadu Menurut Downey

<b>Keterampilan Dasar (Basic Skills)</b>	<b>Keterampilan Terpadu (Integrated Skills)</b>
a. <i>Observing</i>	a. <i>Experimenting</i>
b. <i>Classifying</i>	b. <i>Hypothesizing</i>
c. <i>Measuring</i>	c. <i>Variables</i>
d. <i>Predicting</i>	d. <i>Operational definitions</i>
e. <i>Estimating</i>	e. <i>Collecting, recording and interpreting data</i>
f. <i>Inferring</i>	f. <i>Creating models</i>
g. <i>Communicating</i>	

Sumber: Downey *et.al* (2013:130)

Rezba *et.al* (2007: 4) mengungkapkan “*The science process skill, the knowledge those skill produce, the scientific value and habits of mind, and the social context define the nature of science*”. Rezba membagi keterampilan proses sains menjadi dua yaitu keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terpadu. Keterampilan dasar dan keterampilan terpadu menurut Rezba *et.al* (2007: 4) disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Keterampilan Dasar dan Keterampilan Terpadu Menurut Rezba

<b>Keterampilan Dasar (Basic Skills)</b>	<b>Keterampilan Terpadu (Integrated Skills)</b>
a. Observasi ( <i>observing</i> ) b. Klasifikasi ( <i>classifying</i> ) c. Mengukur ( <i>measuring</i> ) d. Memprediksi ( <i>predicting</i> ) e. Menginferensi ( <i>inferring</i> ) f. Mengkomunikasikan ( <i>communicating</i> )	a. Mengidentifikasi variabel ( <i>identifying variables</i> ) b. Menyusun hipotesis ( <i>constructing hypotheses</i> ) c. Menganalisis ( <i>analyzing investigations</i> ) d. Mentabulasikan data ( <i>tabulating and graphing data</i> ) e. Mendefinisikan variabel ( <i>defining variables</i> ) f. Mendesain penyelidikan ( <i>designing investigations</i> ) g. Melakukan eksperimen ( <i>experimenting</i> )

Sumber : Rezba *et.al* (2007: 4)

Aspek-aspek keterampilan proses sains menurut Ministry of Education Malaysia (2002: 2) disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Aspek Keterampilan Proses Sains Menurut Ministry of Education Malaysia

<b>No</b>	<b>Aspek Keterampilan Proses Sains</b>	<b>Keterangan</b>
1	<i>Observing</i>	Menggunakan indera pendengaran, sentuhan, bau, rasa dan penglihatan untuk mengumpulkan informasi tentang suatu objek atau fenomena.
2	<i>Classifying</i>	Menggunakan pengamatan atau observasi untuk mengelompokkan objek atau fenomena berdasarkan persamaan dan perbedaannya.
3	<i>Measuring and Using Number</i>	Melakukan pengamatan kuantitatif menggunakan angka dan ukuran standar.
4	<i>Inferring</i>	Menggunakan pengalaman masa lalu atau sebelumnya mengumpulkan data untuk membuat kesimpulan dan membuat penjelasan peristiwa.

No	Aspek Keterampilan Proses Sains	Keterangan
5	<i>Predicting</i>	Menyatakan hasil dari kegiatan yang akan datang berdasarkan pengetahuan sebeumnya yang diperoleh melalui pengalaman atau data yang dikumpulkan.
6	<i>Communicating</i>	Menggunakan kata-kata atau simbol-simbol grafis seperti tabel, grafik, angka atau model untuk menggambarkan suatu objek atau fenomena.
7	<i>Hypothesing</i>	Membuat pernyataan umum tentang hubungan antara variabel manipulasi dan variabel terikat untuk menjelaskan suatu peristiwa atau observasi . Pernyataan ini dapat diuji untuk menentukan validitasnya.
8	<i>Experimenting</i>	Perencanaan dan pelaksanaan untuk menguji hipotesis tertentu. Kegiatan ini meliputi pengumpulan, menganalisis, dan menafsirkan data dan membuat kesimpulan .

Sumber : Ministry of Education Malaysia (2002: 2)

Bedasarkan pemaparan tersebut, peneliti menyimpulkan keterampilan proses sains merupakan keterampilan untuk mengkaji fenomena alam untuk memperoleh pengetahuan/informasi tertentu. Peneliti menentukan keterampilan proses sains dalam penelitian ini meliputi aspek mengamati, menyusun hipotesis, melakukan percobaan/eksperimen, mengumpulkan data, menyimpulkan dan mengkomunikasikan. Peneliti memilih aspek-aspek tersebut karena disesuaikan dengan karakteristik materi yang peneliti pilih yaitu tentang reaksi kimia yang berpotensi memunculkan aspek-aspek tersebut dalam kegiatan pembelajaran.

## B. Kajian Keilmuan

### 1. Analisis Peta Kompetensi Berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan

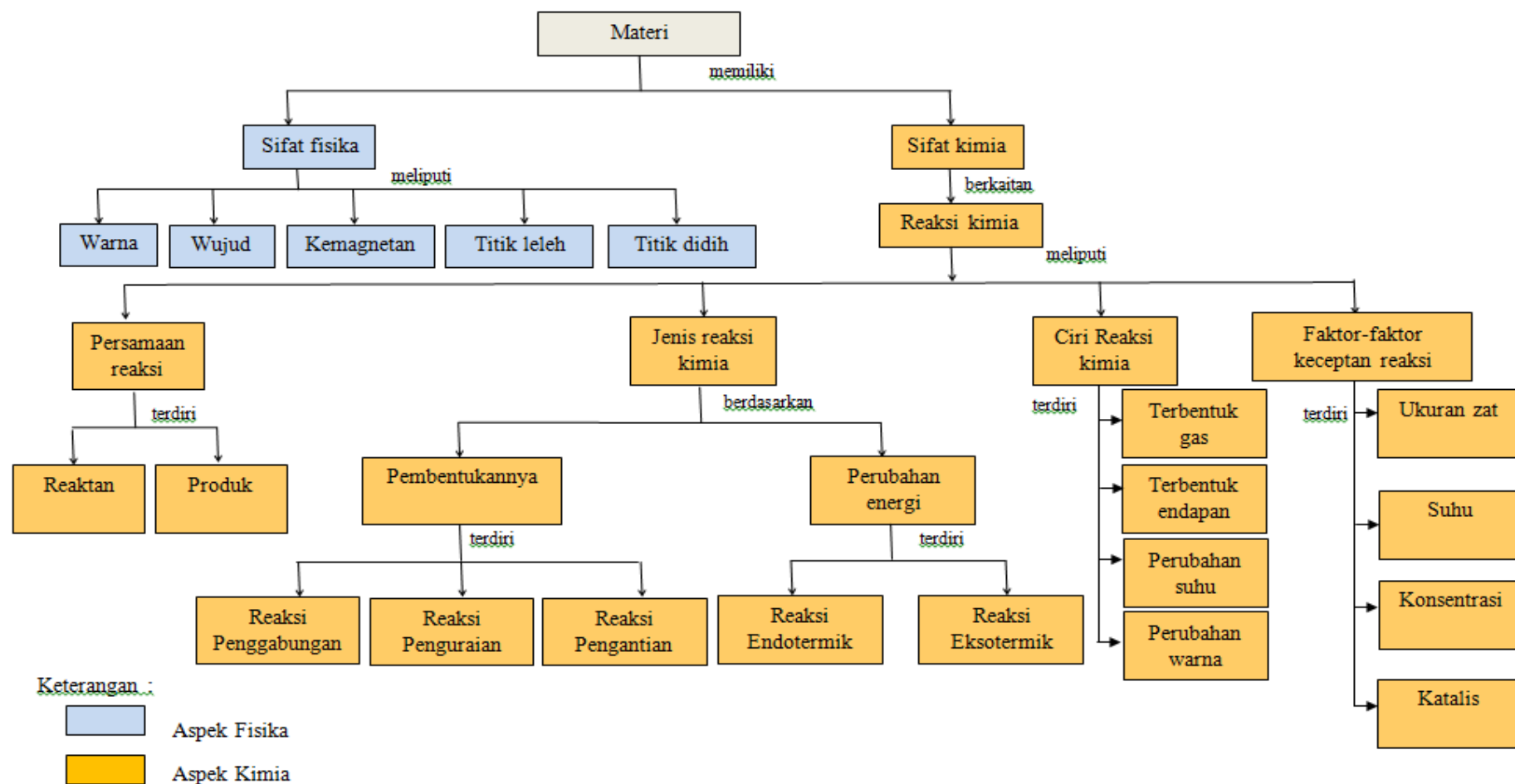
Pendidikan (KTSP)

Berdasarkan standar kompetensi dan kompetensi dasar kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP), peneliti menyusun analisis peta kompetensi. Analisis peta kompetensi berdasarkan KTSP disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Peta Kompetensi Pembelajaran Berdasarkan KTSP

Aspek	Kimia	Fisika
<b>SK</b>	4 Memahami berbagai sifat dalam perubahan fisika dan kimia	4. Memahami berbagai sifat dalam perubahan fisika dan kimia
<b>KD</b>	4.4 Mengidentifikasi terjadinya reaksi kimia melalui percobaan sederhana	4.1 Membandingkan sifat fisika dan sifat kimia zat
<b>Materi</b>	Reaksi kimia	Sifat fisika dan sifat kimia zat
<b>Model Keterpaduan</b>	<i>Connected</i> Mentautkan antara kompetensi dasar 4.4 dengan kompetensi dasar 4.1. Kompetensi dasar 4.4 tentang mengidentifikasi reaksi kimia melalui percobaan sederhana memiliki porsi yang lebih dominan dibandingkan dengan kompetensi dasar 4.1 tentang membandingkan sifat fisika dan sifat kimia zat.	
<b>Simbol Keterpaduan</b>	<p style="text-align: center;"><b>Connected</b></p> <p><u>Kimia</u> KD 4.4 Mengidentifikasi ciri reaksi kimia melalui percobaan sederhana</p> <p><u>Fisika</u> KD 4.1 Membandingkan sifat fisika dan sifat kimia suatu zat</p>	

## 2. Peta Konsep Sifat Materi dan Reaksi Kimia



Gambar 1. Peta Konsep Sifat Materi dan Reaksi Kimia

### 3. Uraian materi

a. Materi (*matter*) adalah sesuatu yang menempati ruang dan mempunyai massa. Pada prinsipnya semua materi berada dalam tiga wujud: padat, cair, dan gas. Padatan adalah benda yang rigid (kaku) dengan bentuk yang pasti. Cairan tidak serigid padatan dan bersifat fluida yaitu dapat mengalir dan mengambil bentuk sesuai dengan wadahnya. Gas juga bersifat fluida, tetapi gas dapat mengembang tanpa batas. Materi diidentifikasi dari sifat-sifat dan susunannya yang terdiri dari sifat fisika dan sifat kimia (Chang, Raymond 2004: 6).

#### b. Pengertian sifat fisika dan sifat kimia

1) Sifat fisika adalah sifat yang dapat diamati langsung tanpa mengubah susunan atau identitas suatu zat (Chang, Raymond 2004: 9). Beberapa sifat fisika suatu bahan dapat diobservasi dengan menggunakan indera misalnya melihat warna bentuk suatu benda, menyentuh suatu bahan untuk merasakan teksturnya. Biggs, Alton *et.al* (2008: 596-597) menjelaskan sifat fisika suatu bahan dibedakan menjadi 2 yaitu *size dependent property* dan *size independent property*. *Size dependent property* merupakan sifat fisik suatu bahan yang bergantung pada ukuran objek. Yang termasuk *size dependent property* antara lain yaitu massa, volume, dan panjang. *Size independent property* merupakan sifat fisika suatu bahan yang tidak bergantung dengan jumlah bahan/materi yang diukur. Yang termasuk *size independent property* antara

lain yaitu densitas, titik leleh, titik didih, kemagnetan, wujud, warna dan bentuk. Berikut penjelasan untuk masing-masing sifat fisika zat

a) Wujud Zat

Tiga macam wujud zat yang kita kenal adalah : padat, cair dan gas. Ketiga wujud zat ini dapat berubah dari wujud yang satu menjadi wujud yang lain. Dengan pemanasan, suatu padat akan meleleh dan menjadi cairan. Pemanasan lebi lanjut akan mengubah cairan menjadi gas. Di sisi lain, pendinginan gas akan mengembungkannya menjadi cairan. Pendinginan lebih lanjut akan membuatnya menjadi padat. Beberapa peristiwa perubahan wujud yang kita kenal, yaitu: menguap, mengembun, mencair, membeku, meyublim, dan mengkristal (Chang, Raymond 2004: 6).

b) Kemagnetan

Beberapa materi dapat dideskripsikn dari cara khusus dia berperilaku. Sebagai contoh, ada beberapa bahan yng menarik besi ke arahnya. Bahan-bahan ini dikatakan bersifat magnetik (Biggs, Alton *et.al* (2008: 597). Berdasarkan sifat kemagnetan, benda digolongkan menjadi dua yaitu benda magnetik dan benda non magnetik. Benda magnetik adalah benda yang dapat ditarik oleh magnet, sedangkan benda non magnetik adalah benda yang tidak dapat ditarik oleh magnet.



c) Titik Leleh dan Titik Didih

Titik leleh dan titik didih termasuk ke dalam *size independent property*. Titik leleh merupakan suhu dimana zat padat berubah menjadi zat cair. titik didih merupakan suhu dimana zat cair berubah menjadi gas (Alton *et.al*, 2008: 596).

d) Warna

Setiap benda memiliki warna yang berbeda-beda. Warna merupakan sifat fisika yang dapat diamati secara langsung. Warna yang dimiliki suatu benda merupakan ciri tersendiri yang membedakan antara zat satu dengan zat lain

2) Sifat kimia adalah sifat suatu zat yang berhubungan dengan terbentuknya zat jenis baru. Sifat kimia suatu benda antara lain:

a) Mudah Terbakar

b) Mudah Busuk

c) Mudah Berkarat

d) Reaksi antara logam dan oksigen dapat mengakibatkan benda tersebut berkarat. Logam, seperti : besi dan seng memiliki sifat mudah berkarat.

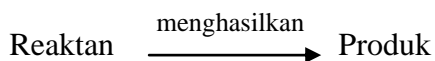
e) Mudah Meledak

Interaksi zat dengan oksigen di alam ada yang mempunyai sifat mudah meledak, seperti: magnesium, uranium dan natrium (Chang, Raymond 2004: 9).

c. Reaksi Kimia

Menurut Mclaughlin, Charles W, *et.al* (2005: 632) reaksi kimia adalah perubahan yang terjadi pada satu atau lebih zat yang diubah menjadi zat baru . Zat yang bereaksi disebut reaktan. Zat baru yang dihasilkan disebut produk. Chang, Raymond (2004: 70) menjelaskan reaksi kimia (*chemical reaction*) adalah suatu proses dimana suatu zat (atau senyawa) diubah menjadi satu atau lebih senyawa baru.

Hubungan ini dapat ditulis mengikuti:



d. Persamaan Kimia

Chang, Raymond (2004: 70) persamaan kimia menggunakan lambang-lambang kimia yang digunakan untuk menunjukkan apa yang terjadi saat reaksi kimia berlangsung. Mclaughlin, Charles W, *et.al* (2005: 632) menjelaskan beberapa lambang kimia yang digunakan dalam persamaan kimia disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Lambang/Symbol Kimia

No	Lambang/ Simbol Kimia	Arti
1	→	Menghasilkan
2	+	Ditambahkan
3	(s)	<i>Solid</i> /padat
4	(l)	<i>Liquid</i> /cair
5	(g)	Gas
6	(aq)	<i>Aqueous</i> /larutan
7	$\xrightarrow{\text{panas}}$	Reaktan dipanaskan

Sumber: Mclaughlin, Charles W, *et.al et.al* (2005: 632)

e. Hukum Lavoisier (Hukum Kekekalan Massa)

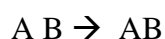
Menyatakan bahwa dalam reaksi kimia, materi tidak dapat diciptakan atau dihancurkan, tetapi dapat dikonservasi. Prinsip ini menjadi dikenal sebagai hukum kekekalan massa. Ini berarti bahwa total massa mulai dari semua reaktan sama dengan massa total akhir semua produk (McLaughlin, Charles W, *et.al*, 2005: 633).

f. Jenis-Jenis Reaksi Kimia

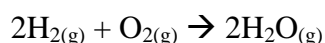
Jenis jenis reaksi kimia berdasarkan pembentukannya dibedakan menjadi reaksi penggabungan, penguraian dan penggantian (Tillery, Bill W., *et al*, 2013: 215-216).

1) Reaksi Penggabungan / Reaksi Sintesis

Dalam reaksi sintesis, dua atau lebih zat bergabung untuk membentuk zat lain Rumus umum untuk jenis reaksi ini adalah sebagai berikut :

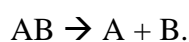


Reaksi di mana hidrogen membakar oksigen untuk membentuk air adalah contoh dari reaksi sintesis.

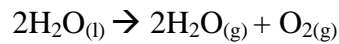


2) Reaksi Penguraian/ Reaksi Dekomposisi

Reaksi dekomposisi merupakan kebalikan dari sintesis. Reaksi dekomposisi terjadi ketika satu zat rusak , atau terurai menjadi dua atau lebih zat. Rumus umum untuk jenis reaksi dapat dinyatakan sebagai berikut :

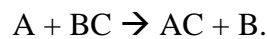


Kebanyakan reaksi dekomposisi memerlukan penggunaan panas, cahaya, atau listrik. Sebagai contoh, arus listrik dilewatkan melalui air menghasilkan hidrogen dan oksigen seperti ditunjukkan pada



### 3) Reaksi Penggantian Tunggal

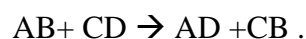
Reaksi yang terjadi ketika salah satu unsur menggantikan lain unsur dalam suatu senyawa itu disebut - perpindahan tunggal reaksi. Reaksi tunggal perpindahan dijelaskan oleh persamaan umum



Persamaan di atas menunjukkan atom A menggantikan atom B untuk menghasilkan molekul baru AC. Contoh reaksi penggantian tunggal yaitu ketika kawat tembaga dimasukkan ke dalam larutan perak nitrat. Karena tembaga adalah logam yang lebih aktif dari pada perak, menggantikan perak, membentuk tembaga biru (II) nitrat. Perak yang tidak larut terbentuk pada kawat (Biggs, Alton, *et al.*, 2008:640)

### 4) Reaksi Penggantian Ganda

Dalam reaksi penggantian ganda, ion positif satu senyawa menggantikan ion positif yang lain untuk membentuk dua senyawa baru. Reaksi berlangsung jika endapan, air, atau bentuk gas saat dua senyawa ionik dalam larutan digabungkan. Rumus umum untuk jenis reaksi adalah sebagai berikut :



Biggs, Alton, *et al.* (2008: 640) membagi jenis reaksi kimia berdasarkan perubahan energi yang terdiri dari :

1) Reaksi Eksotermik

Reaksi kimia yang melepaskan energi yang disebut eksotermik. Energi yang dilepaskan dalam bentuk, seperti cahaya atau panas, dilepaskan oleh reaksi. Reaksi eksotermik memberikan sebagian besar daya yang digunakan dalam rumah dan industri . Bahan bakar fosil yang mengandung karbon, seperti batubara, minyak bumi, dan gas alam bergabung dengan oksigen untuk menghasilkan gas karbon dioksida dan energi. Sayangnya kotoran dalam bahan bakar ini, seperti belerang, akan menjadi polutan seperti sulfur dioksida. Sulfur dioksida bereaksi dengan air di atmosfer menghasilkan hujan asam (McLaughlin, *et al.*, 2005: 648).

Reaksi eksotermik banyak terjadi dalam kehidupan sehari-hari antara lain seperti energi yang bekerja pada mobil yang merupakan hasil reaksi antara gasolin dengan oksigen pada mesin mobil. Contoh lain seperti reaksi kimia pada baterai yang bekerja pada iPhone juga menghasilkan energi meskipun dalam hal ini beberapa energi dalam bentuk energi kinetik aliran elektron (Trefil, James & Hazen, R. M., 2010: 213).

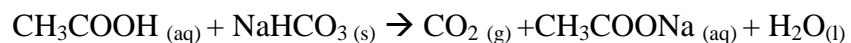
## 2) Reaksi Endotermik

Reaksi kimia membutuhkan lebih banyak energi untuk memutuskan ikatan. Energi yang diserap bisa dalam bentuk cahaya, panas, atau listrik. Listrik sering digunakan untuk memasok energi untuk reaksi endotermik. Misalnya, elektroplating lapisan logam ke permukaan (McLaughlin, *et al.*, 2005: 649).

### g. Ciri-ciri Reaksi Kimia:

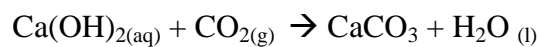
#### 1) Terbentuk gas

Terbentuknya gas dapat menjadi tanda terjadinya reaksi kimia. Gas yang terbentuk dapat terjadi pada reaksi antara cuka dengan baking soda (Biggs, Alton, *et al.*, 2008: 605).



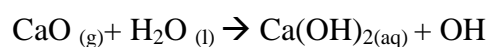
#### 2) Terbentuk endapan

Ketika kita menghembuskan nafas pada air kapur maka akan muncul endapan pada air kapur. Endapan terbentuk pada reaksi antara air kapur dengan gas karbondioksida. Endapan tersebut merupakan endapan  $\text{CaCO}_3$ . Reaksi yang terjadi yaitu:



#### 3) Terjadi perubahan suhu

Reaksi antara kapur tohor dengan air akan menyebabkan suhu menjadi naik. Hal ini terjadi karena reaksi antara kapur tohor dan air menghasilkan energi. Reaksi yang terjadi yaitu:



4) Terjadi perubahan warna

Perubahan warna dapat terjadi karena reaksi dengan oksigen misalnya, warna permukaan apel yang terbelah jika terkena udara bebas lama-kelamaan menjadi cokelat. Hal ini terjadi karena adanya reaksi dengan oksigen di udara (Biggs, Alton, *et al.*, 2008: 603).

h. Kecepatan Reaksi

Kecepatan reaksi menunjukkan seberapa cepat reaksi itu terjadi. Untuk menentukan kecepatan reaksi kita dapat mengukur seberapa cepat reaktan digunakan atau seberapa cepat produk terbentuk. Sebelum reaksi dimulai, molekul reaktan harus berbenturan atau bertumbukan satu sama lain tumbukan ini memerlukan energi yang cukup kuat. Jumlah minimum energi yang dibutuhkan untuk bertumbukan disebut dengan energi aktivasi (Biggs, Alton, *et al.*, 2008: 501).

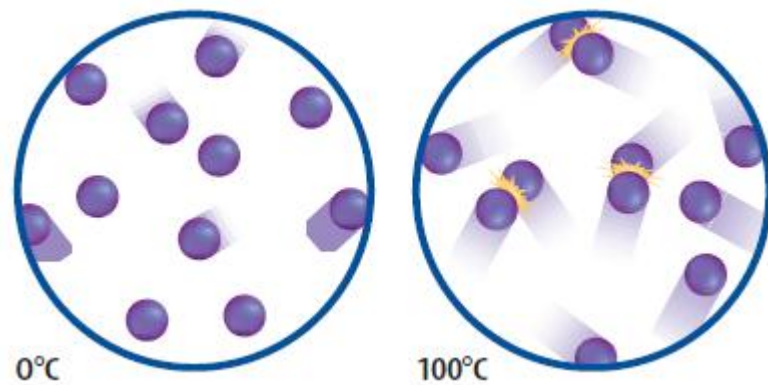
i. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kecepatan Reaksi

Biggs, Alton, *et al.* (2008: 504) menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan reaksi antara lain:

1) Suhu

Kenaikan suhu dapat mempercepat laju reaksi karena atom dan molekul selalu bergerak, dan mereka bergerak lebih cepat pada suhu yang lebih tinggi, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Molekul pada suhu yang lebih tinggi lebih cepat bertabrakan dengan molekul lain dengan energi yang lebih besar daripada molekul yang lebih

lambat dilakukan, sehingga tabrakan lebih mungkin untuk memberikan energi yang cukup untuk memecahkan ikatan.



Gambar 2. Tumbukan Molekul pada Suhu rendah dan Suhu Tinggi  
Sumber: Biggs, Alton, *et al.* (2008: 505)

2) Ukuran partikel

Partikel yang memiliki luas permukaan lebih besar dapat mempercepat laju reaksi karena semakin luas permukaan zat, semakin banyak bagian zat yang saling bertumbukan dan semakin besar peluang adanya tumbukan efektif menghasilkan perubahan, reaksi pun akan berlangsung semakin cepat. (Chang, Raymond, 2003: 45).

3) Konsentrasi

Semakin banyak konsentrasi zat maka antara atom satu dengan yang lain semakin lebih dekat, sehingga semakin besar kesempatan tabrakan antara mereka dan lebih cepat laju reaksi.



#### 4) Katalis

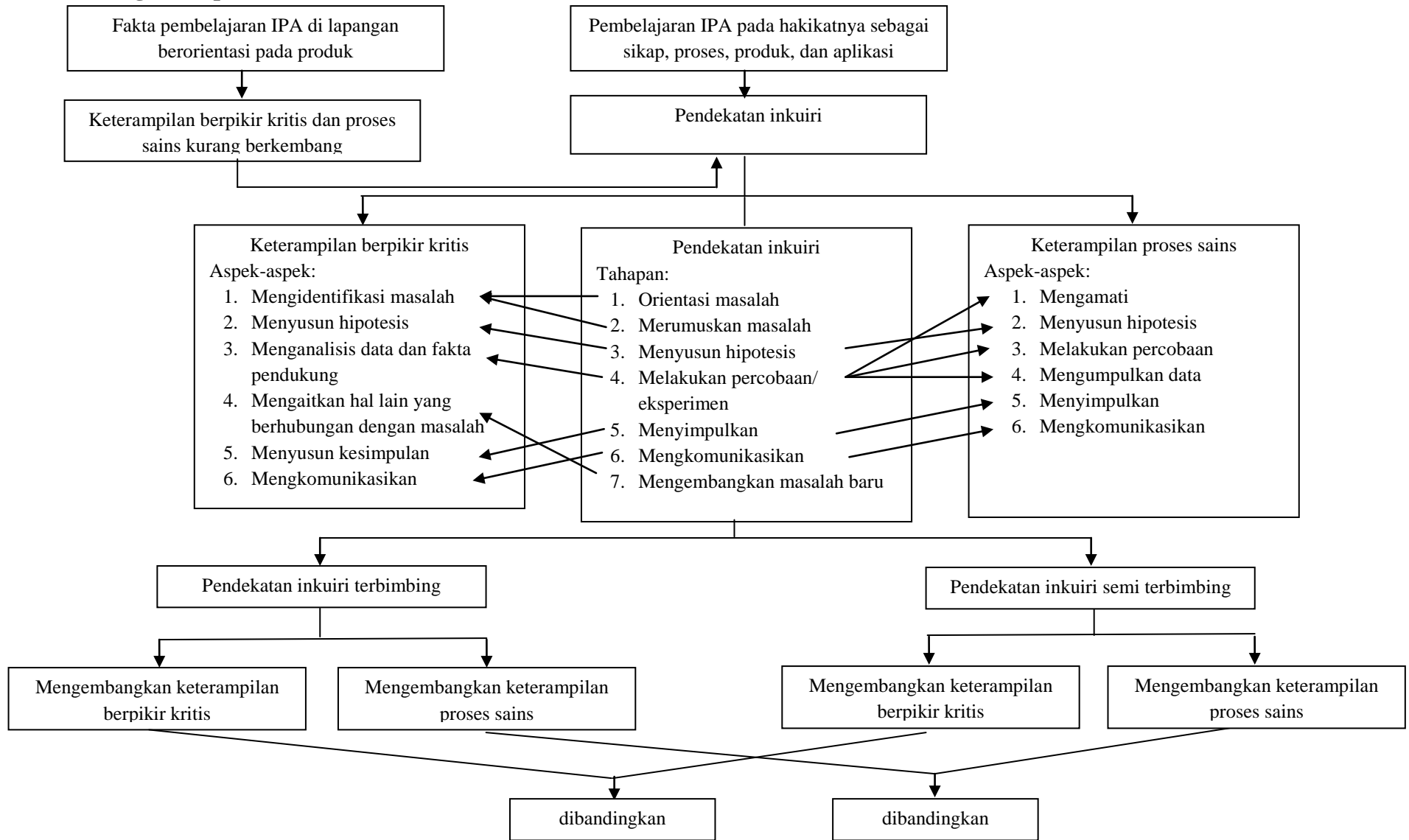
Katalis merupakan suatu zat yang mempercepat reaksi kimia. Reaksi yang menggunakan katalis tidak akan memperbanyak produk melainkan hanya mempercepat terbentuknya produk.

### C. Hasil Penelitian yang Relevan

Beberapa hasil penelitian yang relevan dengan permasalahan yang diteliti, meliputi:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Wayan Anggraeni (2003: 1) memperoleh hasil bahwa (1) terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep antara kelompok peserta didik yang belajar dengan strategi pembelajaran inkuiri dibandingkan kelompok peserta didik yang belajar dengan strategi pembelajaran langsung ( $F=68,151$ ;  $\text{sig} < 0,05$ ); (2) terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis antara kelompok peserta didik yang belajar dengan strategi pembelajaran inkuiri dibandingkan kelompok peserta didik yang belajar dengan strategi pembelajaran langsung ( $F_{\text{hitung}}=85,601 > F_{\text{Tabel}}=3,94$ ;  $\text{sig.} < 0,05$ ).
2. Penelitian yang dilakukan oleh Tisngatun Nurocmah (2007: 5) menunjukkan bahwa pembelajaran pendekatan inkuiri dapat meningkatkan kemampuan proses sains peserta didik dan penguasaan konsep pada materi pokok sistem pencernaan pada manusia di SMP N 2 Temon Kulon Progo, hal ini dibuktikan dengan uji t yang diperoleh hasil t hitung  $3,732 > 2,000$  dan  $\text{sig.} < 0,01$ .

### D. Kerangka Berpikir



Gambar 3. Kerangka Berpikir

IPA idealnya dibelajarkan sesuai dengan hakikatnya yaitu IPA sebagai sikap, proses, produk dan aplikasi. Namun faktanya di lapangan pembelajaran IPA masih berorientasi pada aspek produk saja. Hal ini mengakibatkan kurang berkembangnya keterampilan berpikir kritis dan keterampilan proses sains peserta didik. Oleh karena itu, untuk dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan proses sains peserta didik, diperlukan suatu pendekatan yang dapat melibatkan peserta didik secara aktif dalam mencari tahu tentang objek dan gejala IPA. Pendekatan yang sesuai dengan tujuan tersebut ialah pendekatan inkuiri.

Pendekatan inkuiri memiliki tahapan pembelajaran yang dapat mengembangkan aspek-aspek keterampilan berpikir kritis dan keterampilan proses sains. Tahapan orientasi masalah dan merumuskan masalah dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis pada aspek mengidentifikasi masalah, tahap menyusun hipotesis dapat mengembangkan aspek menyusun hipotesis pada keterampilan berpikir kritis dan keterampilan proses sains, tahap melakukan percobaan/eksperimen dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis pada aspek menganalisis data dan fakta pendukung dan keterampilan proses sains pada aspek mengamati, melakukan percobaan, dan mengumpulkan data, tahap menyimpulkan dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis pada aspek menyusun kesimpulan dan keterampilan proses sains pada aspek menyimpulkan, tahap mengkomunikasikan dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan proses sains pada tahap mengkomunikasikan, dan tahap

mengembangkan masalah baru dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis pada aspek mengaitkan hal lain yang berhubungan dengan masalah.

Pendekatan inkuiri terdiri dari pendekatan inkuiri terbimbing, semi terbimbing dan inkuiri bebas. Namun peneliti hanya memilih untuk menggunakan pendekatan inkuiri terbimbing dan inkuiri semi terbimbing karena mempertimbangkan perkembangan kognitif peserta didik SMP. Sund & Trowbridge (1973: 54) menjelaskan bahwa menurut teori perkembangan kognitif Piaget, peserta didik tingkat SMP berada pada masa transisi dari tahap operasional konkrit (usia 7-11 tahun) menuju tahap operasional formal (usia 11-15 tahun). Pada tahap ini peserta didik masih membutuhkan bimbingan guru dalam melakukan kegiatan inkuiri. Selanjutnya akan dibandingkan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan proses sains peserta didik antara kelas yang menggunakan pendekatan inkuiri terbimbing dan inkuiri semi terbimbing.

Berdasarkan teori yang disampaikan Sund & Trowbridge, peneliti berasumsi bahwa keterampilan berpikir kritis dan keterampilan proses sains peserta didik di kelas yang menggunakan pendekatan inkuiri terbimbing lebih baik daripada keterampilan berpikir kritis dan keterampilan proses sains peserta didik di kelas yang menggunakan pendekatan inkuiri semi terbimbing. Hal ini karena pendekatan inkuiri terbimbing memiliki porsi bimbingan yang lebih besar daripada inkuiri semi terbimbing.

## **E. Hipotesis**

Berdasarkan kerangka berpikir yang telah dikemukakan, maka dalam penelitian ini digunakan hipotesis sebagai berikut :

1. Terdapat perbedaan signifikan keterampilan berpikir kritis antara kelas berpendekatan inkuiri terbimbing dan inkuiri semi terbimbing.
2. Terdapat perbedaan signifikan keterampilan proses sains antara kelas berpendekatan inkuiri terbimbing dan inkuiri semi terbimbing.
3. Keterampilan berpikir kritis kelas berpendekatan inkuiri terbimbing lebih baik daripada kelas inkuiri semi terbimbing.
4. Keterampilan proses sains kelas berpendekatan inkuiri terbimbing lebih baik daripada kelas inkuiri semi terbimbing