

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Hakikat IPA

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan bagian dari ilmu pengetahuan atau sains yang semula berasal dari bahasa Inggris ‘*science*’. Kata ‘*science*’ berasal dari Bahasa Latin ‘*scientia*’ yang berarti saya tahu. IPA adalah suatu kumpulan pengetahuan yang tersusun secara sistematis, dan dalam penggunaannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam. Perkembangannya tidak hanya ditandai oleh adanya kumpulan fakta, tetapi oleh adanya metode ilmiah dan sikap ilmiah (Trianto, 2010: 136).

Carin & Sund (1993) dalam Asih Widi (2014: 24) mendefinisikan IPA sebagai “pengetahuan yang sistematis dan tersusun secara teratur, berlaku umum (universal), dan berupa kumpulan data hasil observasi dan eksperimen”. Merujuk pada definisi Carin & Sund tersebut maka pengertian IPA tersebut, maka IPA memiliki empat unsur utama yaitu:

- a. Sikap: IPA memunculkan rasa ingin tahu tentang benda, fenomena alam, makhluk hidup, serta hubungan sebab akibat. Persoalan IPA dapat dipecahkan dengan menggunakan prosedur yang bersifat *open ended*.
- b. Proses: Proses pemecahan masalah pada IPA memungkinkan adanya prosedur yang runtut dan sistematis melalui metode ilmiah. Metode ilmiah meliputi penyusunan hipotesis, perancangan

eksperimen atau percobaan, evaluasi, pengukuran, dan penarikan kesimpulan.

- c. Produk: IPA menghasilkan produk berupa fakta, prinsip, teori, dan hukum.
- d. Aplikasi: Penerapan metode ilmiah dan konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam proses pembelajaran IPA keempat unsur itu diharapkan muncul sehingga peserta didik dapat mengalami proses pembelajaran secara utuh dan menggunakan rasa ingin tahunya untuk memahami fenomena alam melalui kegiatan pemecahan masalah yang menerapkan langkah-langkah metode ilmiah. Oleh karena itu, IPA sering kali disamakan dengan *the way of thinking*.

Collete dan Chiappetta (1994: 30) mengemukakan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dapat dilihat sebagai cara berpikir (*way of thinking*) untuk memahami alam, cara penyelidikan (*way of investigation*) melalui fenomena alam dan bangunan ilmu (*body of knowledge*) yang merupakan hasil dari penyelidikan. Berdasarkan penjelasan tersebut maka IPA merupakan bangunan ilmu yang diperoleh dengan cara berpikir untuk memahami alam dan melalui penyelidikan dengan metode ilmiah untuk memperoleh bangunan ilmu berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori.

Pernyataan tersebut sesuai dalam Naskah Akademik Kajian Kebijakan Kurikulum Mata Pelajaran IPA (Depdiknas, 2007: 8) bahwa

perkembangan IPA selanjutnya tidak hanya ditandai oleh adanya kumpulan fakta saja, tetapi juga ditandai oleh munculnya “metode ilmiah” (*scientific methods*) yang terwujud melalui suatu rangkaian ”kerja ilmiah” (*working scientifically*), nilai dan “sikap ilmiah” (*scientific attitudes*). Dari beberapa pengertian ini maka perkembangan IPA tidak hanya ditandai oleh adanya kumpulan fakta, tetapi oleh adanya metode ilmiah dan sikap ilmiah.

Berdasarkan beberapa pengertian IPA oleh para ahli tersebut maka IPA dapat didefinisikan sebagai sekumpulan pengetahuan (*the body of knowledge*) tentang objek dan fenomena alam yang diperoleh dari hasil pemikiran (*the way of thinking*) dan penyelidikan ilmuwan (*the way of investigation*) yang dilakukan dengan keterampilan bereksperimen dengan menggunakan metode ilmiah dan sikap ilmiah.

2. Pembelajaran IPA

Sitiatava Rizema Putra (2013: 53) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis sains adalah proses transfer ilmu dua arah antara guru (sebagai pemberi informasi) dan peserta didik (sebagai penerima informasi) dengan metode tertentu (proses sains). Lingkungan ini memberikan keterangan bahwa pembelajaran sains/IPA melibatkan peran aktif peserta didik dalam pembelajaran. Pengertian sains secara sederhana adalah cara ilmu pengetahuan yang didapatkan dengan metode tertentu. Adapun metode tertentu yang dimaksud dalam definisi sains ini adalah

metode ilmiah, atau berbasis penelitian dan penemuan, serta berdasarkan fakta-fakta.

Pembelajaran sains idealnya berlangsung sesuai dengan hakikatnya. Sherman & Sherman (2004: 5) mengemukakan "*Science is a way of looking at the world and seeking explanations so that we can understand how the world operates. It is also a way of solving problems and using the solutions to those problems to explain why things happen as they do*". Sains merupakan cara untuk melihat dunia dan menemukan penjelasan-penjelasan sehingga kita dapat memahami bagaimana dunia beroperasi. Dan juga merupakan cara untuk mengatasi masalah dan menggunakan solusi terhadap masalah tersebut untuk menjelaskan bagaimana sesuatu hal terjadi seperti yang mereka lakukan.

Dari pengertian tersebut, maka dapat dinyatakan bahwa produk sains dapat kita peroleh dari proses yang kita alami. Carin & Sund (1970: 2) mengemukakan bahwa "*science, then, has three major elements: attitude, process methods and products*". Berdasarkan penjelasan-penjelasan tersebut di atas, maka pembelajaran IPA merupakan kegiatan yang mengaktifkan peserta didik dalam berpikir dan menyelidiki objek dan fenomena alam, dengan berorientasi pada sikap, proses dan produk ilmiah (Asri Widowati, dkk, 2015: 9).

Permendiknas No.22 tahun 2006 tentang Standar Isi memberikan pengertian bahwa Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya

penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Pendidikan IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari. Proses pembelajarannya menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Hal ini berarti dengan mempelajari IPA diharapkan peserta didik dapat memahami dirinya sendiri dan lingkungan sekitarnya, serta mampu memanfaatkan lingkungan untuk belajar.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa bahwa pembelajaran adalah proses interaksi antara peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Proses belajar yang dibangun oleh guru ini diharapkan mampu membangun karakteristik mental peserta didik dan juga keaktifan peserta didik dalam memperoleh pengetahuan yang mereka butuhkan. Sedangkan pembelajaran IPA dilakukan sesuai dengan hakikatnya dan harus melibatkan peserta didik secara aktif untuk memperoleh pengetahuan yang utuh dan bermakna sehingga potensi yang ada dalam diri peserta didik dapat berkembang dengan baik dan optimal.

3. Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan salah satu bagian penting dalam proses pembelajaran. Menurut Abdul Majid (2013: 271) bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. Bahan ajar dikelompokkan menjadi empat, yaitu bahan cetak (*printed*), bahan ajar dengar (audio), bahan ajar pandang dengar (audio visual), dan bahan ajar interaktif (*interactive teaching material*).

Dick, Carey, & Carey (2009: 230) menambahkan bahwa *instructional material contain the either written, mediated, or facilitated by an instructor that a student as use to achieve the objective also include information that the learners will use to guide the progress*. Berdasarkan ungkapan Dick, Carey dan Carey dapat diketahui bahwa bahan ajar berisi konten yang perlu dipelajari oleh peserta didik baik berbentuk cetak atau yang difasilitasi oleh pengajar untuk mencapai tujuan tertentu.

Ada 2 pengertian bahan ajar menurut *National Center for Vocational Education Research Ltd/National Center for Competency Based Training*, yaitu:

- a. Bahan ajar merupakan informasi, alat, dan teks yang diperlukan guru untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran.

- b. Bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis baik tertulis maupun tidak, sehingga tercipta lingkungan atau suasana yang memungkinkan peserta didik untuk belajar.

Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa bahan ajar merupakan segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran yang disusun secara sistematis baik tertulis atau tidak tertulis untuk mencapai tujuan tertentu sehingga tercipta lingkungan dan suasana yang memungkinkan peserta didik belajar secara kondusif.

Menurut Hendro Darmodjo dan Jenny R.E. Kaligis (1991: 41-46) bahan ajar dikatakan berkualitas baik apabila memenuhi syarat sebagai berikut:

1) Syarat-syarat didaktik

Bahan ajar harus mengikuti asas-asas pembelajaran yang efektif. Hal itu dapat dicapai diantaranya dengan memperhatikan adanya perbedaan individu, menekankan pada proses penemuan konsep, memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan belajar peserta didik, mengembangkan kemampuan komunikasi social, emosional, moral dan estetika pada diri peserta didik, serta menentukan pengalaman belajar berdasarkan tujuan pengembangan pribadi peserta didik, bukan berdasar pada materi bahan pelajaran.

2) Syarat-syarat konstruksi

Syarat-syarat konstruksi ialah syarat-syarat yang berkenaan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosa kata, tingkat kesukaran, dan kejelasan yang pada hakikatnya harus dapat dimengerti oleh peserta didik.

3) Syarat-syarat teknis

Syarat-syarat teknis berkaitan dengan cara penulisan dan penyajian misalnya penggunaan huruf cetak, perbandingan ukuran huruf, cetak tebal, bingkai gambar, keserasian warna, dll. Beberapa kriteria kualitas dan syarat bahan ajar tersebut dapat digunakan sebagai dasar dalam

menilai kualitas suatu bahan ajar yang dikembangkan. Tentunya kriteria yang digunakan menyesuaikan dengan bentuk bahan ajar (cetak atau elektronik).

4. LKPD sebagai Bahan Ajar

Menurut Andi Prastowo (2012: 204) Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) merupakan suatu bahan ajar cetak berupa lembaran-lembaran kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik, yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai. Lembar Kerja Peserta Didik adalah panduan peserta didik yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. Lembar Kerja Peserta Didik dapat berupa panduan untuk latihan pengembangan aspek kognitif maupun panduan untuk pengembangan semua aspek pembelajaran dalam bentuk panduan eksperimen atau demonstrasi (Trianto, 2012: 222).

Pengertian Lembar Kerja Peserta Didik yang dikemukakan oleh Badjo (1993: 8) yaitu LKPD ialah lembar kerja yang berisi informasi dan perintah/instruksi dari guru kepada peserta didik untuk mengerjakan suatu kegiatan belajar dalam bentuk kerja, praktek, atau dalam bentuk penerapan hasil belajar untuk mencapai suatu tujuan.

Berdasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan suatu bahan ajar cetak berupa lembaran-lembar kertas yang berisi tugas atau panduan peserta didik

dalam melakukan kegiatan pembelajaran seperti kegiatan eksperimen atau demonstrasi sesuai tujuan dalam pembelajaran yang harus dicapai.

Pengembangan LKPD sangat bermanfaat untuk mendukung keberhasilan proses pembelajaran. Tujuan penyusunan LKPD menurut Andi Prastowo (2012: 206) adalah sebagai berikut.

- 1) Menyajikan bahan ajar yang memudahkan peserta didik untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan.
- 2) Menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan peserta didik terhadap materi yang diberikan.
- 3) Melatih kemandirian belajar peserta didik.
- 4) Memudahkan pendidik dalam memberikan tugas kepada peserta didik.

Sedangkan empat fungsi LKPD adalah sebagai berikut.

- 1) Sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran guru, namun lebih mengaktifkan peserta didik.
- 2) Sebagai bahan ajar yang mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang diberikan guru.
- 3) Sebagai bahan ajar yang diringkas dan kaya tugas untuk berlatih.
- 4) Memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik.

Menurut Darmojo dan Kaligis (1991: 40) mengajar dengan menggunakan LKPD dalam proses belajar mengajar memberikan manfaat, antara lain memudahkan guru dalam mengelola proses belajar mengajar, misalnya dalam mengubah kondisi belajar yang semula berpusat pada guru (*teacher centered*) menjadi berpusat pada peserta didik (*student centered*). Manfaat adanya lembar kegiatan bagi guru adalah memudahkan pelaksanaan pembelajaran, sedangkan bagi peserta didik ia akan belajar secara mandiri dan belajar memahami dan menjalankan suatu tugas tertentu (Depdiknas, 2008: 13). Menurut Endang Widjajanti (2008: 2) fungsi LKPD adalah sebagai berikut:

- a. Sebagai alternatif bagi guru untuk mengarahkan pengajaran atau memperkenalkan suatu kegiatan tertentu sebagai kegiatan belajar mengajar.
- b. Dapat digunakan untuk mempercepat proses pengajaran dan menghemat waktu penyajian suatu topik.
- c. Dapat untuk mengetahui seberapa jauh materi yang telah dikuasai peserta didik.
- d. Dapat mengoptimalkan alat bantu pengajaran yang terbatas.
- e. Membantu peserta didik dapat lebih aktif dalam proses belajar mengajar.
- f. Dapat membangkitkan minat peserta didik jika LKPD disusun secara rapi, sistematis mudah dipahami oleh peserta didik sehingga mudah menarik perhatian peserta didik.
- g. Dapat menumbuhkan kepercayaan pada diri peserta didik dan meningkatkan motivasi belajar dan rasa ingin tahu.
- h. Dapat mempermudah penyelesaian tugas perorangan, kelompok atau klasikal karena peserta didik dapat menyelesaikan tugas sesuai dengan kecepatan belajarnya.
- i. Dapat digunakan untuk melatih peserta didik menggunakan waktu seefektif mungkin.
- j. Dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah.

Dalam penyusunan LKPD harus memperhatikan langkah-langkah tertentu. Berdasarkan Depdiknas (2008: 23-24) dalam menulis LKPD terdapat beberapa langkah yang harus dilalui, yaitu analisis kurikulum, menyusun peta kebutuhan LKPD, menentukan judul-judul LKPD, dan penulisan LKPD. Analisis kurikulum dimaksudkan untuk menentukan materi-materi mana yang memerlukan bahan ajar LKPD. Peta kebutuhan LKPD diperlukan guna mengetahui jumlah LKPD yang harus ditulis dan sekuensi atau urutan LKPD-nya. Judul LKPD ditentukan atas dasar KD, materi pokok atau pengalaman belajar yang terdapat dalam kurikulum. Penulisan LKPD dapat dilakukan dengan langkah-langkah a) Perumusan KD yang harus dikuasai (Rumusan KD pada LKPD langsung diturunkan

dari standar isi), b) Menentukan alat penilaian, c) Penyusunan materi, d) Memperhatikan struktur LKPD.

Menurut Andi Prastowo (2012: 274) LKPD memuat delapan unsur, meliputi (1) judul, (2) kompetensi dasar yang akan dicapai, (3) waktu penyelesaian, (4) alat dan bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, (5) informasi singkat, (6) langkah kerja, (7) tugas yang harus dilakukan, dan (8) laporan yang harus dikerjakan.

Sedangkang format LKPD menurut Slamet, Paidi, Insih (2011) yaitu meliputi: (1) judul kegiatan, (2) tujuan, (3) alat dan bahan, (4) prosedur kerja, (5) tabel data, (6) bahan diskusi.

Berdasarkan beberapa pandangan mengenai unsur-unsur tersebut, penelitian ini disintesis bahwa LKPD yang akan dikembangkan memuat unsur-unsur meliputi judul, kompetensi dasar yang akan dicapai, indikator, peta konsep, petunjuk belajar, alat dan bahan yang diperlukan, langkah kerja, tugas yang harus dilakukan dan informasi pendukung.

Andi Prastowo (2012: 208) menjabarkan lima macam bentuk LKPD yang umumnya digunakan oleh peserta didik, yaitu

- a. LKPD yang membantu peserta didik menemukan suatu konsep
- b. LKPD yang membantu peserta didik menerapkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan
- c. LKPD yang berfungsi sebagai penuntun belajar
- d. LKPD yang berfungsi sebagai penguatan
- e. LKPD yang berfungsi sebagai petunjuk praktikum.

Menurut Depdiknas (2008: 28) kriteria penilaian atau evaluasi bahan ajar yang dapat dijadikan pedoman untuk evaluasi LKPD, yang mencakup kelayakan isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafisan adalah sebagai berikut

Komponen kelayakan isi, antara lain:

- 1) Kesesuaian dengan KI, KD.
- 2) Kesesuaian dengan perkembangan anak
- 3) Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar
- 4) Kebenaran substansi materi pembelajaran
- 5) Manfaat untuk penambahan wawasan
- 6) Kesesuaian dengan nilai moral, dan nilai-nilai sosial

Komponen kebahasaan, antara lain:

- 1) Keterbacaan
- 2) Kejelasan informasi
- 3) Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar
- 4) Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat)

Komponen penyajian, antara lain:

- 1) Kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai
- 2) Urutan sajian
- 3) Pemberian motivasi, daya tarik
- 4) Interaksi (pemberian stimulus dan respon)
- 5) Kelengkapan informasi

Komponen kegrafisan, antara lain:

- 1) Penggunaan font, jenis, dan ukuran huruf
- 2) *Lay out* atau tata letak
- 3) Ilustrasi, gambar, dan foto
- 4) Desain tampilan

Hal-hal tersebut dimaksudkan untuk mengevaluasi dan mengetahui apakah bahan ajar telah baik atau masih ada hal yang perlu diperbaiki. Teknik evaluasi bisa dilakukan dengan beberapa cara, misalnya evaluasi teman sejawat atau pun uji coba kepada peserta didik secara terbatas. Responden pun bisa ditentukan apakah secara bertahap mulai dari *one to one*, *group*, atau pun *class*.

Berikut ini gambaran langkah-langkah penyusunan LKPD menurut Andi Prastowo (2012: 212).



Gambar 1. Diagram Alir Langkah-langkah Penyusunan LKPD
Sumber: Diadaptasi dari Andi Prastowo (2012: 212)

5. *Authentic Inquiry Learning*

Pembelajaran otentik (*authentic learning*) adalah sebuah pendekatan pembelajaran yang memungkinkan peserta didik menggali, mendiskusikan, dan membangun secara bermakna konsep-konsep dan hubungan-hubungan, yang melibatkan masalah nyata dan proyek yang relevan dengan peserta didik (Donovan, Bransford & Pallegirino, 1999: 19). Istilah ‘otentik’ berarti asli, sejati, dan nyata (Webster’s Revised Unabridged Dictionary, 1998: 10). Wiggins mengemukakan bahwa pembelajaran otentik memperbolehkan peserta didik untuk mempelajari

dunia nyata menggunakan high order thinking skills (Blank & Harwell, 1997). Rule (Elliot, 2007: 35) mendefinisikan empat komponen *authentic learning* yaitu: *real-world problems that engage learners in the work of professionals; inquiry activities that practice thinking skills and metacognition; discourse among a community of learners; and student empowerment through choice.*

Karakteristik utama dalam *authentic learning* antara lain sebagai berikut.

- a. Pembelajaran dipusatkan pada *authentic task* yang menarik bagi pembelajar
- b. Peserta didik didorong untuk bereksplorasi dan berinkuiri
- c. Pembelajaran seringkali interdisipliner
- d. Pembelajaran lebih erat dikaitkan dengan kehidupan nyata
- e. Peserta didik terdorong dalam tugas yang lebih kompleks dan berpikir tingkat tinggi (*higher-order thinking*) seperti menganalisis, merancang, memanipulasi, dan mengevaluasi informasi.
- f. Peserta didik menghasilkan suatu produk atau karya yang dibagikan kepada teman lain di kelas
- g. Pembelajaran diambil peserta didik dari guru, orang tua, ahli, ataupun pelatih yang membantu dalam penyelenggaraan pembelajaran.
- h. Pembelajar melakukan kerangka pokok teknik (*scaffolding techniques*).
- i. Peserta didik memiliki kesempatan untuk belajar bersosialisasi

- j. Banyak sumber belajar yang tersedia (Donovan et al, 1999) dalam Asri Widowati, 2015.

Sedangkan menurut pendapat Lombardi (2007: 3-4) *Authentic learning* memiliki elemen pembelajaran yaitu:

- 1) Kontekstual (pembelajaran berhubungan dengan dunia nyata).
- 2) Investigasi

Investigasi dilakukan dalam upaya menyelesaikan masalah yang dihadapi.

- 3) Variasi sumber belajar

Aktifitas otentik memberikan kesempatan peserta didik menyelesaikan tugas dengan menggunakan berbagai sumber belajar.

- 4) Kolaborasi

Kesuksesan peserta didik dalam belajar tidak dapat dicapai secara individual tetapi mengkolaborasikan dengan tugas-tugas yang ada di dunia nyata.

- 5) Refleksi

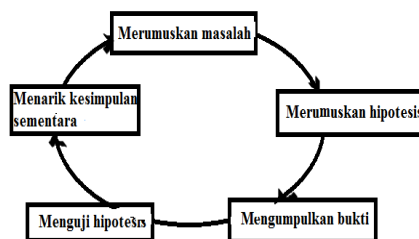
- 6) Produk yang kreatif

Authentic inquiry learning mengkolaborasi *inquiry* dan *authentic learning*. Menurut W.Gulo (2008: 84-85) mengemukakan bahwa *inquiry* adalah rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan kemampuan peserta didik secara maksimal untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, dan analitis, sehingga dapat merumuskan sendiri

penemuannya dengan penuh percaya diri. Sedangkan Mulyani Sumantri dan Johar Permana (2001: 142) menyatakan bahwa inkuiri yang disebut juga “penemuan” merupakan cara penyajian pelajaran yang memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan informasi dengan atau tanpa bantuan guru.

Pendekatan inkuiri merupakan salah satu bentuk pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student centered*). Ciri utama yang dimiliki oleh pendekatan inkuiri yaitu menekankan kepada aktivitas peserta didik secara maksimal untuk mencari dan menemukan (menempatkan peserta didik sebagai subjek belajar), seluruh aktivitas yang dilakukan peserta didik diarahkan untuk mencari dan menemukan jawaban sendiri dari sesuatu yang dipertanyakan sehingga diharapkan dapat menumbuhkan sikap percaya diri (*self belief*) serta mengembangkan kemampuan berpikir secara sistematis, logis, dan kritis atau mengembangkan kemampuan intelektual sebagai bagian dari proses mental (Wina Sanjaya, 2009: 196-197).

Pada hakikatnya *inquiry* merupakan suatu proses. Proses *inquiry* adalah sebagai berikut



Gambar 2. Proses *inquiry* (W.Gulo, 2008: 94)

Hasil penelitian sudah mengindikasikan penerapan inkuiri pada pembelajaran IPA mempunyai efek positif pada hasil kognitif, kemampuan proses, dan sikap terhadap IPA. Inkuiri adalah salah satu pendekatan pembelajaran dengan cara guru menyuguhkan suatu peristiwa kepada peserta didik yang menimbulkan teka-teki, dan memotivasi peserta didik untuk mencari pemecahan masalah. Untuk *authentic inquiry learning* maka peristiwa ataupun masalah yang disajikan berkaitan erat dengan kehidupan nyata peserta didik (Asri Widowati, dkk, 2015: 11).

Berdasarkan penjelasan tentang *authentic learning* dan *inquiry* dapat disimpulkan bahwa pendekatan *authentic inquiry learning* adalah pendekatan yang melibatkan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki permasalahan yang diangkat dari kehidupan nyata sehari-hari.

6. Kemampuan *Problem Solving*

Menurut Hunsaker pemecahan masalah (*problem solving*) didefinisikan sebagai suatu proses penghilangan perbedaan atau ketidaksesuaian yang terjadi antara hasil yang diperoleh dan hasil yang diinginkan. W.Gulo (2008: 113) mendefinisikan *problem solving* adalah proses memikirkan dan mencari jalan keluar bagi masalah yang dihadapi. Sementara menurut Mu'Qodin mengatakan bahwa *problem solving* adalah merupakan suatu keterampilan yang meliputi kemampuan untuk mencari informasi, menganalisa situasi, mengidentifikasi masalah dengan tujuan untuk menghasilkan alternatif tindakan, kemudian mempertimbangkan alternatif tersebut sehubungan dengan hasil yang dicapai dan pada

akhirnya melaksanakan rencana dengan melakukan suatu tindakan yang tepat.

Menurut Antony & Susan (2011: 231) *problem solving* adalah kemampuan untuk menyelesaikan masalah sesuai dengan tujuan yang diinginkan dengan proses berpikir yang lebih tinggi. Langkah –langkah *problem-solving* yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- (1) Mengidentifikasi atau mengenali masalah
Pada tahap ini disajikan permasalahan, dan peserta didik mencoba untuk mengidentifikasi masalah yang akan dipecahkan.
- (2) Merumuskan masalah
Setelah penyajian masalah, peserta didik diharapkan mengajukan pertanyaan dengan bahasa yang baik sesuai dengan konteks permasalahan yang muncul pada penyajian masalah
- (3) Menemukan solusi alternative
Peserta didik setelah merumuskan masalah, mereka diharapkan mampu memberikan 2 atau lebih penyelesaian masalah.
- (4) Memilih solusi slternatif terbaik
Peserta didik diharapkan memilih solusi terbaik dengan pertimbangan yang mereka miliki dari solusi alternative yang telah mereka temukan.

Pemecahan masalah berdasarkan Wina Sanjaya (2009: 216-218) dapat ditinjau dari aspek sebagaimana Tabel 1.

Tabel 1. Aspek dan Indikator Kemampuan *Problem Solving*

No	Aspek	Indikator
1.	Merumuskan masalah	Mengetahui adanya kesenjangan
		Memfokuskan pada masalah yang akan dikaji
		Menemukan prioritas masalah
		Menggunakan pengetahuan untuk mengkaji, merinci, dan menganalisis masalah
2.	Merumuskan hipotesis	Menentukan penyebab masalah
		Menentukan alternative jawaban sementara terhadap masalah

No	Aspek	Indikator
3.	Mengumpulkan data	Mengumpulkan data
		Memilih data, memetakan data, dan menyajikan data dalam berbagai tampilan
4.	Pengujian hipotesis/ menarik kesimpulan	Menelaah data
		Membahas data dan melihat hubungan dengan masalah yang dikaji
		Membuat simpulan
5.	Alternatif/ rekomendasi pemecahan masalah	Menentukan solusi penyelesaian masalah yang mungkin dapat dilakukan
		Memprediksi kemungkinan yang akan terjadi terkait dengan solusi yang diambil

Berdasarkan dari beberapa definisi *problem solving* yang dikemukakan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa *problem solving* merupakan suatu keterampilan yang meliputi kemampuan untuk mencari informasi, menganalisa situasi dan mengidentifikasi masalah dengan tujuan untuk menghasilkan alternatif sehingga dapat mengambil suatu tindakan keputusan untuk mencapai sasaran.

Terkait dengan pengertian *problem solving* tadi bila dikaitkan dengan pembelajaran maka mempunyai pengertian sebagai proses pendekatan pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk menyelesaikan masalah, dimana masalah yang harus diselesaikan tersebut bisa dibuat-buat sendiri oleh pendidik dan ada kalanya fakta nyata yang ada dilingkungan kemudian dipecahkan dalam pembelajaran dikelas. Langkah-langkah *problem solving* yang digunakan pada penelitian ini adalah mengidentifikasi masalah, merumuskan masalah, menemukan solusi alternative, dan memilih solusi alternative terbaik.

7. Sikap Ingin Tahu

Pada sebuah kegiatan pembelajaran, sikap positif peserta didik sangat diperlukan untuk mendorong kemampuan peserta didik demi tercapainya tujuan pembelajaran. Adanya sikap positif peserta didik dalam kegiatan pembelajaran tentang sesuatu yang belum diketahui dapat mendorong peserta didik untuk belajar mencari tahu. Peserta didik mengambil sikap seiring dengan minatnya terhadap suatu objek. Peserta didik mempunyai keyakinan dan pendirian tentang apa yang seharusnya dilakukannya. Slameto (2010: 188) berpendapat bahwa sikap dapat diartikan sebagai kemampuan internal yang berperan dalam mengambil tindakan.

Sikap itulah yang mendasari dan mendorong ke arah perbuatan belajar, sehingga sikap peserta didik dapat dipengaruhi oleh motivasi dan menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi hasil belajar. Sikap yang dikembangkan dalam IPA merupakan sikap ilmiah yang biasa disebut *scientific attitude*. Harlen (2002: 73) menyatakan bahwa sikap ilmiah merupakan komponen dalam kegiatan inkuiri. Pengelompokan sikap ilmiah menurut Gega (1977: 77) dalam Patta Bundu mengemukakan empat sikap pokok yang harus dikembangkan dalam Sains yaitu, (a) *curiosity* (sikap ingin tahu), (b) *inventiveness* (sikap penemuan), (c) *critical thinking* (sikap berpikir kritis), (d) *persistence* (sikap ketekunan). Sedangkan menurut Herlen (1996) dalam Patta Bundu (2006: 140) pengelompokan sikap ilmiah yaitu sikap ingin tahu, sikap respek

terhadap fakta, sikap berpikir kritis, sikap penemuan dan kreativitas, sikap berpikiran terbuka dan kerjasama, sikap ketekunan, dan sikap peka terhadap lingkungan sekitar.

Salah satu sikap ilmiah yaitu sikap ingin tahu. Sikap ingin tahu (*curiosity*) mungkin termasuk 'kategori umum' yang bisa mencakup sikap yang lainnya. Keinginan akan mendorong peserta didik untuk mendapatkan pengalaman baru dan belajar terhadap apa yang ada di sekitarnya (Patta Bundu, 2006: 40). Menurut Arifin (2006: 4), sikap ingin tahu diwujudkan dengan bertanya-tanya tentang berbagai hal. Sikap ingin tahu (*curiosity*) mendorong akan penemuan sesuatu yang baru. Ciri-ciri yang dapat di amati dalam sikap ingin tahu yaitu menggunakan beberapa alat indera untuk menyelidiki materi dan organisme, mengajukan pertanyaan tentang obyek dan peristiwa, dan memperlihatkan minat pada hasil percobaan.

Pengukuran sikap ingin tahu peserta didik dapat didasarkan pada pengelompokkan sikap sebagai dimensi sikap yang selanjutnya dikembangkan indikator-indikator. Dimensi dan indikator sikap ingin tahu yang dikembangkan Herlen dalam Patta Bundu (2006: 141) yaitu antusias mencari jawaban, perhatian pada obyek yang diamati, antusias pada proses Sains dan menanyakan setiap langkah kegiatan.

B. Kajian Keilmuan

a. Materi IPA “Zat Aditif pada Makanan”

1) Pengertian Zat Aditif Makanan

Zat aditif makanan juga didefinisikan sebagai bahan yang ditambahkan dan dicampurkan sewaktu pengolahan makanan untuk meningkatkan mutu (Permenkes RI No. 329/Menkes/PER/XII/76). Sedangkan menurut Permenkes RI No. 033 Tahun 2012 zat aditif makanan (bahan tambahan pangan) adalah bahan yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan.

Menurut Regina Tutik Padmaningrum (2009: 2) zat aditif makanan dapat digolongkan menjadi dua yaitu: a) aditif sengaja, yaitu aditif yang diberikan dengan sengaja dengan maksud dan tujuan tertentu, seperti untuk meningkatkan nilai gizi, cita rasa, mengendalikan keasaman dan kebasaaan, memantapkan bentuk dan rupa, dan lain sebagainya, dan b) aditif tidak sengaja, yaitu aditif yang terdapat dalam makanan dalam jumlah sangat kecil sebagai akibat dari proses pengolahan. Bila dilihat dari sumbernya, zat aditif dapat berasal dari sumber alamiah seperti lesitin, asam sitrat, dan lain-lain, dapat juga disintesis dari bahan kimia yang mempunyai sifat serupa dengan bahan alamiah yang sejenis, baik susunan kimia, maupun sifat metabolismenya seperti karoten, asam askorbat, dan lain-lain. Pada umumnya bahan sintesis mempunyai kelebihan, yaitu lebih pekat, lebih stabil, dan lebih murah. Walaupun demikian ada kelemahannya yaitu

sering terjadi ketidaksempurnaan proses sehingga mengandung zat-zat berbahaya bagi kesehatan, dan kadang-kadang bersifat karsinogen yang dapat merangsang terjadinya kanker pada manusia.

2) Tujuan Penggunaan Zat Aditif

Menurut Regina Tutik Padmaningrum (2009: 2) tujuan penambahan zat aditif secara umum adalah untuk: a) meningkatkan nilai gizi makanan, b) memperbaiki nilai sensori makanan, c) memperpanjang umur simpan (*shelf life*) makanan, d) selain tujuan-tujuan tersebut, zat aditif sering digunakan untuk memproduksi makanan untuk konsumen khusus, seperti penderita diabetes, pasien yang baru habis operasi, orang-orang yang menjalankan diet rendah kalori atau rendah lemak, dan sebagainya.

3) Penggolongan Zat Aditif Berdasarkan Fungsinya

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 33 Tahun 2012 menggolongkan zat aditif yang digunakan dalam pangan menjadi beberapa golongan, yaitu Antibuih (*Antifoaming agent*), Antikempal (*Anticaking agent*), Antioksidan (*Antioxidant*), Bahan pengkarbonasi (*Carbonating agent*), Garam pengemulsi (*Emulsifying salt*), Gas untuk kemasan (*Packaging gas*), Humektan (*Humectant*), Pelapis (*Glazing agent*), Pemanis (*Sweetener*), Pembawa (*Carrier*), Pembentuk gel (*Gelling agent*), Pembuih (*Foaming agent*), Pengatur keasaman (*Acidity regulator*), Pengawet (*Preservative*), Pengembang (*Raising Agent*), Pengemulsi (*Emulsifier*), Pengental (*Thickener*),

Pengeras (*Firming agent*), Penguat Rasa (*Flavour agent*), Peningkat volume (*Bulking agent*), Penstabil (*Stabilizar*), Peretensi warna (*Colour retention agent*), Perisa (*Flavouring*), Perlakuan tepung (*Flour treatment agent*), Pewarna (*Colour*), Propelan (*Propellant*), Sekuestran (*Sequestrant*)

Penelitian ini akan dibatasi pada zat aditif pewarna, pemanis, pengawet, dan penyedap.

a) Pewarna

Zat pewarna merupakan zat aditif makanan yang digunakan untuk mempertajam atau menyeragamkan warna memudar akibat pengolahan, sehingga dapat meningkatkan daya tarik dari produk tersebut (Supli Effendi, 2012: 131). Menurut Kemdikbud (2014: 171) zat pewarna dibedakan menjadi 2 yaitu zat pewarna alami dan zat pewarna buatan. Pewarna alami adalah pewarna yang dapat diperoleh dari alam, misalnya dari tumbuhan dan hewan.

Pewarna alami memiliki keunggulan, yaitu umumnya lebih sehat untuk dikonsumsi daripada pewarna buatan. Namun pewarna makanan alami memiliki beberapa kelemahan, yaitu cenderung memberikan rasa dan aroma khas yang tidak diinginkan, warnanya mudah rusak karena pemanasan, warnanya kurang kuat (pucat) dan macam warnanya terbatas. Sedangkan pewarna buatan memiliki beberapa keunggulan yaitu harganya murah, praktis dalam penggunaan, warnanya lebih kuat, macam warnanya lebih banyak,

dan warnanya tidak rusak karena pemanasan. Penggunaan bahan pewarna buatan untuk makanan harus melalui pengujian yang ketat untuk kesehatan konsumen.

Contoh-contoh dari zat pewarna makanan alami dan pewarna buatan yang digunakan pada makanan adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Contoh-Contoh Zat Pewarna

Contoh Pewarna Alami	Contoh Pewarna Buatan
Anato (oranye)	Biru berlian (biru)
Karamel (coklat hitam)	Coklat HT (coklat)
Beta karoten (kuning)	Eritrosit (merah)
Klorofil (hijau)	Hijau FCF (hijau)

Sumber: Supli Effendi (2012: 133)



Gambar 3. Pewarna Alami
Sumber: Dokumen Kemdikbud



Gambar 4. Pewarna Sintetis
Sumber: Dokumen Kemdikbud

b) Pemanis



Gambar 5. Pemanis Alami



Gambar 6. Pemanis Buatan pada Permen

Pemanis merupakan komponen bahan pangan, baik pemanis alami maupun sintetis merupakan senyawa yang memberikan persepsi rasa manis, tetapi tidak mempunyai nilai gizi atau disebut *non-nutritive sweeteners* (Supli Effendi, 2012: 129). Zat pemanis dibedakan (1) Pemanis nutritif (menghasilkan kalori), berasal dari tanaman (sukrosa/gula tebu, gula bit, xylitol, dan fruktoda), dari hewan (laktosa dan madu), dan hasil penguraian karbohidrat (sirup glukosa, dekstrosa, sorbitol) serta (2) pemanis nonnutritif (tidak menghasilkan kalori), berasal dari tanaman (steviosida), dari kelompok protein (miralin, monellin, thaumatin). Pemanis buatan tidak atau hampir tidak mempunyai nilai gizi, contohnya sakarin (kemanisannya 500x gula), dulsin (kemanisannya 250x gula), dan natrium siklamat (kemanisannya 50x gula), dan sorbitol (Regina Tutik Padmaningrum, 2009: 5). Penggunaan sakarin yang berlebihan dapat membahayakan kesehatan tubuh manusia, misalnya menimbulkan kanker.

c) Pengawet



Gambar 7. Bolu kukus berjamur dan roti tawar
Sumber: Dokumen Kemdikbud

Bahan pengawet umumnya digunakan untuk mengawetkan pangan yang mempunyai sifat mudah rusak. Bahan ini dapat menghambat atau memperlambat proses fermentasi, pengasaman, atau peruraian yang disebabkan oleh mikroba (Supli Effendi, 2012: 126). Daya tahan bahan makanan dapat diperpanjang melalui pengawetan bahan pangan. Pengawetan bahan makanan dapat dilakukan secara fisik, kimia dan biologi. Pengawetan bahan makanan secara fisik dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu pemanasan, pendinginan, pembekuan, pengasapan, pengalengan, pengeringan, dan penyinaran. Pengawetan secara biologis dapat dilakukan dengan fermentasi atau peragian, dan penambahan enzim, misalnya enzim papain dan bromelin. Pengawetan secara kimia dapat dilakukan dengan penambahan bahan pengawet yang diijinkan, contohnya asam benzoate, asam propinat, asam sorbet dan lain sebagainya. (Kemdikbud, 2014: 177).

Jenis zat pengawet ada dua, yaitu GRAS (*Generally Recognized as Safe*) dan ADI (*Acceptable Daily Intake*). GRAS aman dan tidak berefek toksik, misalnya garam, gula, lada, dan asam cuka. ADI merupakan jenis pengawet yang diijinkan dalam buah-buahan olahan demi menjaga kesehatan konsumen. Cara kerja bahan pengawet terbagi menjadi dua, yaitu sebagai antimikroba dan sebagai antioksidan. Sebagai antimikroba artinya menghambat pertumbuhan kuman dan sebagai antioksidan maksudnya mencegah terjadinya oksidasi terhadap makanan sehingga tidak berubah sifatnya, contohnya mencegah makanan berbau tengik (Regina Tutik Padmaningrum, 2009: 6).

d) Penyedap



Gambar 8. Bawang Putih (A), Gula (B), dan Garam Dapur (C) Sebagai Penyedap Rasa Alami
Sumber: Dokumen Kemdikbud

Penyedap adalah suatu zat sebagai bahan tambahan yang ditambahkan ke dalam makanan yang dapat memperkuat rasa dan aroma. Fungsi bahan penyedap dalam makanan bersifat memperbaiki, membuat lebih bernilai atau lebih diterima dan menarik oleh konsumen. Zat penyedap ini dapat berasal dari senyawa alami seperti bawang putih, ekstrak tanaman atau sari buah, minyak esensial dan oleoresin. Sedangkan senyawa sintetis

berasal dari sintetis zat-zat kimia seperti MSG. Penyedap rasa dan aroma yang banyak digunakan berasal dari bahan alami adalah jeruk, berbagai macam rempah, minyak atsiri, oleoresin dari tumbuh-tumbuhan dan rempah-rempah. Golongan tiruan atau identik alami yang dibuat secara sintetis dan bahannya merupakan campuran bahan kimia adalah amil asetat merupakan aroma pisang, amil kaproat merupakan aroma rasa apel, etil butirat merupakan aroma rasa nenas, serta vanilin aroma rasa vanili (Supli Effendi, 2012: 129).

4) Zat Aditif Berbahaya bagi Kesehatan

Pada era modern ini tentu tidak bisa terlepas dari yang namanya zat aditif makanan. Produsen makanan menambahkan zat aditif ke dalam makanannya untuk meningkatkan daya tarik konsumen. Masalah keamanan makanan ini telah menjadi perhatian besar pemerintah dan masyarakat karena kenyataan menunjukkan banyaknya kasus keracunan telah terjadi pada masyarakat akibat mengkonsumsi makanan yang tidak aman atau tidak sehat.

Keberadaan zat aditif makanan juga membuka peluang adanya praktik kecurangan dalam dunia pangan. Seringnya penggunaan zat aditif yang dapat memperbaiki penampilan suatu produk, ternyata digunakan untuk memanipulasi berbagai produk pangan yang sudah tidak layak untuk dikonsumsi. Beragam kasus praktik penggunaan zat aditif yang seharusnya tidak terjadi, tetapi pada kenyataannya masih

sering terjadi. Tidak dapat dipungkiri bahwa ada kaitan motif ekonomi dibalik kondisi tersebut. Ketidapahaman akan sifat dan karakteristik zat aditif makanan juga bisa menyebabkan kesalahan dalam penggunaannya. Permasalahan utama dari penggunaan zat aditif pada makanan lebih terletak pada masalah etika dan dosis. Selama zat aditif pada makanan yang digunakan masih sesuai dengan spesifikasi dan karakteristik kegunaannya serta sesuai takaran yang benar, maka tidak akan menimbulkan permasalahan (Hanny Wijaya dan Noryawati Mulyono, 2010: 10). Banyak produsen “nakal” yang sengaja menambahkan zat aditif berbahaya ke dalam produk makanannya. Diantara zat aditif berbahaya yang sering ditemukan pada olahan bahan makanan adalah boraks, formalin, dan pewarna tekstil.

a) Boraks

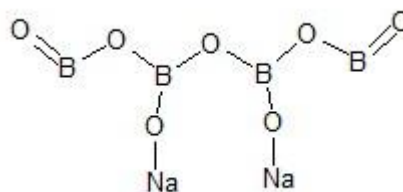


Gambar 9. Bahan Pengawet Boraks
Sumber: Kaskus.id

Boraks sebenarnya sudah lama digunakan sebagai pengawet makanan, tetapi sejak tahun 1925 penggunaan boraks untuk makanan tidak lagi dibolehkan. Pada saat Perang Dunia ke-2 berlangsung, larangan tersebut dilonggarkan dan boraks kembali diizinkan penggunaannya untuk mengawetkan minyak

babi dan margarin. Namun pada tahun 1959, *Food Standard Committee* kembali melarang penggunaan boraks karena pengawet boron dikategorikan sebagai bahan yang tidak diinginkan. Hal ini disebabkan oleh adanya sifat kumulatif atau dapat menimbulkan efek dengan penambahan berturut-turut dari boraks yang tentu saja dapat membahayakan tubuh manusia (Alsuhendra dan Ridawati, 2013: 184).

Boraks merupakan senyawa kimia berbentuk serbuk kristal putih, tidak berbau, larut dalam air, tidak larut dalam alkohol, memiliki pH sekitar 9.5, memiliki berat molekul 381.37, titik lebur dari bentuk kristal 743⁰C, dan densitas 1,73 g/cm³. Boraks adalah senyawa hidrat dari garam natrium tetraborat dekahidrat (Na₂B₄O₇·10H₂O). Boraks mengandung unsur logam berat boron (B), sehingga boraks disebut sebagai senyawa kimia turunan boron. Struktur kimia boraks yaitu:



Gambar 10. Rumus Struktur Kimia Boraks
Sumber: urip.wordpress.com

Secara alami, boraks berasal dari tambang alam di daerah batuan mineral yang mengandung boraks, seperti batuan kemite, batuan colemanite, atau batuan ulexit. Boraks ini dapat

membunuh berbagai mikroorganisme pengganggu atau pembusuk, sehingga boraks banyak digunakan dalam industri tekstil untuk mencegah timbulnya jamur. Boraks digunakan pula sebagai insektisida untuk membunuh semut, kecoa, dan lalat.

Di pasaran boraks diperdagangkan dalam bentuk balok padat, kristal, tepung berwarna putih kekuningan, atau dalam bentuk cairan tidak berwarna. Bagi masyarakat, boraks dibeli untuk dijadikan sebagai zat aditif dalam pembuatan bakso, mi basah, siomay, lontong, ketupat, gendar nasi, maupun kerupuk. Pada beberapa keadaan, makanan yang mengandung boraks dapat dengan mudah dibedakan dengan makanan yang tidak mengandung boraks. Beberapa ciri fisik makanan yang mengandung boraks adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Ciri Bahan Makanan yang Mengandung Boraks

No.	Jenis Makanan	Ciri-Ciri Fisik
1	Mi Basah	Tekstur kenyal Lebih mengkilap Tidak lengket Tidak cepat putus
2	Bakso	Tekstur sangat kenyal Warna tiak kecokelatan seperti penggunaan daging, tetapi lebih cenderung keputihan Bila digigit akan kembali seperti semula Mamantul jika dilempar ke lantai Bau tidak alami, tercium bau lain Lebih awet
3	lontong	Teksturnya sangat kenyal Rasa tajam, seperti sangat gurih dan menimbulkan rasa getir.

(Sumber: Alsuhendra dan Ridawati, 2013: 189).



Gambar 11. Bakso dengan Boraks terlihat berwarna keputihan

Sumber :

<http://ekafitriani275.blogspot.com>



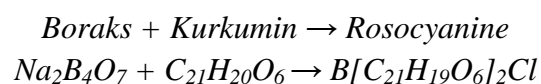
Gambar 12. Bakso Tanpa Boraks Berwarna Kecokelatan

Sumber:

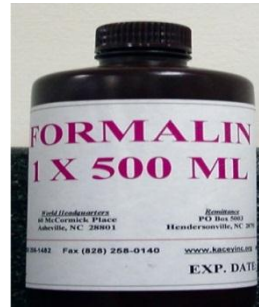
<http://alfiansyahr.blogspot.com>

Efek negatif yang ditimbulkan dari mengkonsumsi boraks dalam jumlah sedikit tidak terlihat secara langsung, tetapi bersifat jangka panjang setelah boraks menumpuk di dalam tubuh. Boraks memiliki efek karsinogenik, menyebabkan gangguan pada otak hati, dan ginjal, serta berbahaya bagi susunan saraf pusat. Oleh karena itu, boraks dilarang penggunaannya oleh pemerintah dan dimasukkan dalam golongan senyawa yang disebut bahan berbahaya dan beracun (B3) (Alsuhendra dan Ridawati, 2013: 197).

Dalam pengidentifikasian boraks pada makanan jika boraks direaksikan dengan kurkumin akan menghasilkan senyawa berwarna *merah* yang disebut *rososiania* membentuk reaksi:



b) Formalin



Gambar 13. Bahan Pengawet Formalin
Sumber: Kaskus.id

Formalin merupakan larutan yang dibuat dari 37% formaldehida dalam air. Larutan formalin biasanya ditambahkan alkohol (metanol) sebanyak 10-15% yang berfungsi sebagai stabilisator agar formaldehida tidak mengalami polimerisasi. Formaldehida sebagai bahan utama dari formalin merupakan bentuk senyawa aldehida yang paling sederhana. Formaldehida memiliki rumus molekul CH_2O dan berat molekul sebesar 30.03 (Alsuhendra dan Ridawati, 2013: 200).

Formalin merupakan senyawa kimia yang memiliki aktivitas antimikroba karena dapat membunuh bakteri, bahkan virus. Formaldehida yang ada dalam formalin bereaksi dengan protein sehingga akan mengurangi aktivitas mikroba. Kegunaan dari formalin antara lain adalah sebagai berikut.

- i) Pembasmi atau pembunuh kuman sehingga dapat dimanfaatkan untuk pembersih lantai, kapal, gudang, dan pakaian.

- ii) Dalam bentuk gas, formalin sering digunakan penjual tekstil untuk mencegah tumbuhnya jamur atau rengat.
- iii) Pembasmi lalat dan berbagai serangga lain.
- iv) Pengeras lapisan gelatin dan kertas.
- v) Sebagai antiseptik untuk mensterilkan peralatan kedokteran.
- vi) Mengawetkan spesimen Biologi, termasuk mayat.

Berbagai hasil survei dan penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa banyak produsen makanan, terutama makanan jajanan, yang menggunakan formalin untuk mengawetkan bahan makanan. Padahal, menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 722/Men.Kes/Per/IX/88 tentang Bahan Tambahan Makanan, formalin merupakan salah satu jenis bahan tambahan yang tidak boleh digunakan untuk makanan.

Bahan makanan yang mengandung formalin memiliki ciri yang dapat dibedakan secara jelas dengan bahan makanan yang tidak mengandung formalin. Beberapa ciri bahan makanan yang mengandung formalin adalah sebagai berikut.

Tabel 3. Ciri Bahan Makanan yang Mengandung Formalin

No.	Jenis Makanan	Ciri-Ciri Fisik
1	Ayam potong	Warna putih bersih Tidak mudah busuk sampai 2 hari pada suhu kamar Tidak disukai lalat
2	Bakso	Tidak rusak sampai 5 hari pada suhu kamar Tekstur sangat kenyal
3	Ikan basah	Tidak rusak sampai 3 hari pada suhu kamar

No.	Jenis Makanan	Ciri-Ciri Fisik
		Insang berwarna merah tua dan tidak cemerlang Warna daging putih bersih Tekstur daging kaku Tidak mudah dipotong Bau menyengat khas formalin
4	Ikan asin	Warna ikan bersih dan cerah Tidak berbau khas ikan asin Tidak dihinggapi lalat pada tempat banyak lalat
5	Tahu	Kenyal tetapi tidak padat Tidak mudah hancur Tidak tercium bau kedelai Bau menyengat khas formalin
6	Mi basah	Bau menyengat Kenyal Tidak mudah putus Tidak lengket Agak mengkilap

(Sumber : Alsuhendra dan Ridawati, 2013: 207).

Akibat yang ditimbulkan oleh formalin bergantung pada kadar formalin yang terakumulasi di dalam tubuh. Semakin tinggi kadar formalin yang terakumulasi di dalam tubuh, semakin parah pula akibat yang ditimbulkan. Dampak yang terjadi adalah mulai dari terganggunya fungsi sel hingga kematian sel yang selanjutnya menyebabkan kerusakan pada jaringan dan organ tubuh. Pada tahap selanjutnya dapat pula terjadi penyimpangan dari pertumbuhan sel atau sel-sel tumbuh menjadi tidak wajar. Sel-sel tersebut akhirnya berkembang menjadi sel kanker.

c) Pewarna Tekstil

Kenyataan menunjukkan masih banyak produsen menggunakan bahan pewarna terlarang untuk mengolah makanan,

meskipun pemerintah telah menetapkan jenis bahan pewarna yang tidak diizinkan penggunaannya untuk makanan. Pewarna yang dilarang penggunaannya oleh pemerintah diantaranya adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Daftar Pewarna yang Dilarang Penggunaannya pada Makanan

No.	Bahan Pewarna	Nomor Indeks Warna (CI No.)
1	Auramine (C.I BasicYellow2)	41000
2	Alkanet	75520
3	ButterYellow (C.I SolventYellow2)	11020
4	Black 7984 (FoodBlack2)	27755
5	Burn Unber (Pigmen Brown7)	77491
6	Chrysoidine (C.I.BasicOrange2)	11270
7	ChrysoineS (C.IfloodYellow8)	14270
8	Magenta (C.IbasicViolet14)	32510
9	Metanil Yellow	13065
10	Rhodamin B	45170

(Alsuhendra dan Ridawati, 2013: 237).

Larangan terhadap penggunaan sejumlah bahan pewarna disebabkan oleh bahan pewarna tersebut bukanlah bahan pewarna yang digunakan untuk makanan, tetapi merupakan bahan pewarna tekstil. Karena itu, apabila masuk ke dalam tubuh, bahan pewarna tersebut akan menimbulkan risiko bahaya bagi kesehatan. Efek negatif yang ditimbulkan mungkin tidak dapat dilihat dalam jangka waktu dekat.

C. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan Putri Anjarsari dengan judul Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu untuk Meningkatkan Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah Peserta Didik dengan Pendekatan Inkuiri. Berdasarkan hasil validasi, uji coba terbatas dan uji coba lapangan menghasilkan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan pendekatan inkuiri dan dapat meningkatkan keterampilan proses serta sikap ilmiah peserta didik.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Wafiyyah imaningrum dengan judul Pengembangan LKS Terpadu “Perubahan Energi dalam tubuhku” dengan Menggunakan Penekatan *Guided Inquiry* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir kritis dan Sikap Ilmiah Peserta Didik. Berdasarkan hasil uji coba, LKS yang dikembangkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah peserta didik. Kelayakan LKS yang disusun berdasarkan penilaian validator ditinjau dari aspek kesesuaian isi, kesesuaian syarat konstruksi, dan kesesuaian syarat teknis yang menunjukkan hasil Sangat Baik.
3. Penelitian yang dilakukan Asri Widowati dengan judul Pengembangan Bahan Ajar IPA Berpendekatan *Authentic Inquiry Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan *Problem Solving* dan Sikap Ilmiah Peserta Didik SMP. Kelayakan Bahan ajar berupa LKPD yang disusun

berdasarkan penilaian validator diperoleh skor rata-rata 3,65 dan berada pada kategori Sangat Baik. LKPD IPA yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran ditinjau dari aspek materi, bahasa, penyajian, kegrafisan serta dapat mengembangka kemampuan problem solving dan sikap ilmiah peserta didik.

D. Kerangka Berpikir

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan ilmu yang berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta, konsep, atau prinsip melainkan suatu proses penemuan dan pengembangan. IPA sebagai ilmu yang didalamnya dibangun atas dasar produk ilmiah, proses ilmiah, sikap ilmiah, dan aplikasinya dalam teknologi dan masyarakat sebagai hakikatnya. Atas dasar- dasar tersebut seharusnya perkembangan pembelajaran yang mengaktifkan peserta didik sebagai subyek pendidikan dan pusat proses pembelajaran menjadi pusat perhatian dalam proses pembelajaran. Mempelajari IPA menjadi bermakna manakala pengetahuan dicari dan ditemukan sendiri oleh peserta didik. Dengan demikian pembelajaran dapat mengaktifkan peserta didik (*student centered*).

Berdasarkan hasil observasi di SMP N 2 Imogiri, banyak permasalahan muncul dalam membelajarkan IPA. Permasalahan tersebut diantaranya pembelajaran IPA di SMP N 2 Imogiri masih berpusat pada guru (*teacher centered*) yang kurang melibatkan peran aktif siswa. Kemudian

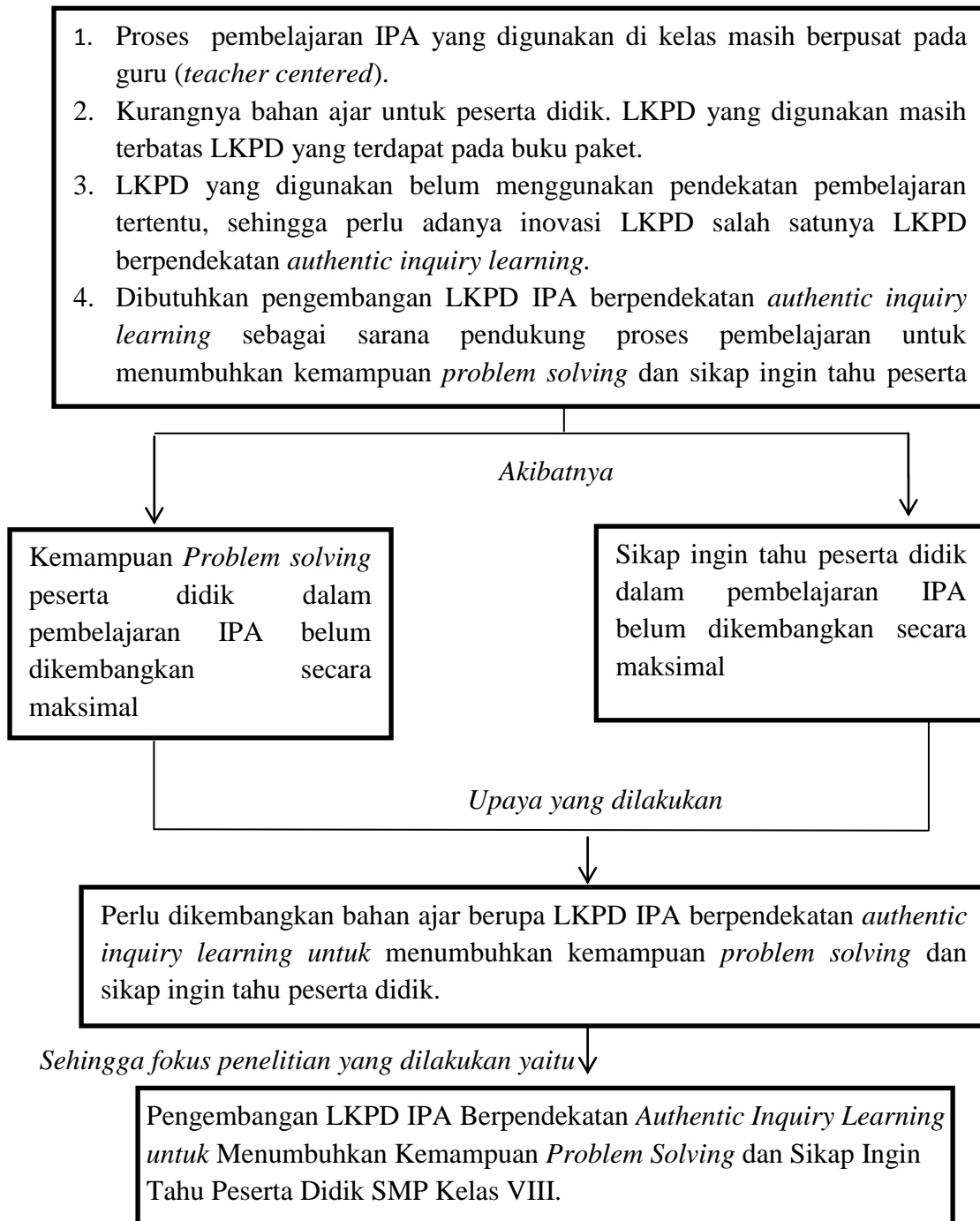
kemampuan *problem solving* sebagai salah satu kompetensi yang harus dikembangkan pada abad 21 ini belum berkembang sehingga mengakibatkan peserta didik pintar secara teoritis saja, tetapi mereka miskin aplikasi. Selain itu, peserta didik sering gagal memecahkan masalah jika konteks masalah sedikit diubah. Sikap ingin tahu juga belum ditekankan dalam pembelajaran IPA. Hal ini dikarenakan pembelajaran masih bersifat konvensional belum mengarah ke proses penyelidikan atau inkuiri. Dengan demikian, untuk mewujudkan hal tersebut diperlukan strategi pembelajaran atau pendekatan pembelajaran yang inovatif yaitu pendekatan *authentic learning* dan pendekatan *inquiry*. *Authentic learning* terjadi ketika guru menyediakan kesempatan belajar bermakna dan sesuai untuk mendorong peserta didik aktif berinkuiri, *problem solving*, berpikir kritis, dan melakukan refleksi tentang masalah dalam kehidupan sehari-hari. Pendekatan *inquiry* untuk membelajarkan peserta didik sebagai seorang ilmuwan yang mampu memotivasi peserta didik menjadi pemikir, ingin tahu, bekerja sama dan *problem solver*.

Permasalahan lain yang muncul adalah ketersediaan bahan ajar IPA yang berupa LKPD berpendekatan *authentic inquiry learning* belum ada. Hal ini yang menjadi kendala karena LKPD diperlukan untuk mendukung pencapaian kompetensi pembelajaran dan pengimplementasian strategi ataupun pendekatan pembelajaran. Oleh karena itu, peneliti ingin mengembangkan LKPD IPA berpendekatan *authentic inquiry learning* untuk

menumbuhkan kemampuan *problem solving* dan sikap ingin tahu peserta didik SMP.

Dengan adanya pengembangan LKPD IPA berpendekatan *authentic inquiry learning* diharapkan mampu menyelesaikan persoalan pembelajaran yang muncul. LKPD ini dirancang semenarik mungkin sehingga diharapkan peserta didik SMP tertarik untuk mempelajarinya. Pengembangan LKPD ini juga diharapkan dapat berfungsi sebagai sarana pendukung proses pembelajaran IPA, sehingga dapat menumbuhkan kemampuan *problem solving* dan sikap ingin tahu peserta didik. Kerangka berpikir peneliti dapat digambarkan pada Gambar 14 berikut.

Permasalahan yang ditemukan



Gambar 14. Kerangka Pikir Penelitian