

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Landasan Teori

##### 1. Pembelajaran IPA

Pembelajaran merupakan proses komunikasi dua arah. Mengajar dilakukan pihak guru sebagai pendidik sedangkan belajar oleh peserta didik (Syaiful Sagala, 2009:61). Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional No. 20 Tahun 2003 menyatakan pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Berdasarkan beberapa penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran IPA adalah sebuah interaksi antara guru dan peserta didik dalam suatu lingkungan belajar.

Empat unsur yang harus muncul dalam pembelajaran IPA menurut Depdiknas (2015:4) sebagai berikut :

- a. Sikap : rasa ingin tahu tentang benda, fenomena alam, makhluk hidup, hubungan sebab akibat yang menimbulkan masalah baru yang dapat dipecahkan melalui prosedur yang benar; IPA bersifat *open ended*.
- b. Proses : prosedur pemecahan masalah melalui metode ilmiah ; metode ilmiah meliputi penyusunan hipotesis, perancangan eksperimen atau percobaan, evaluasi pengukuran, dan penarikan kesimpulan.

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

## 2. Pendekatan *Authentic Inquiry Learning*

### a. *Authentic Learning*

Donovan, Bransford & Pellegrino dalam (Mims, 2003:1) menyatakan *Authentic learning is a pedagogical approach that allows students to explore, discuss, and meaningfully construct concepts and relationships in contexts that involve real-world problems and projects that are relevant to the learner*. Pernyataan tersebut memiliki maksud bahwa pembelajaran otentik memungkinkan peserta didik untuk menggali, berdiskusi, membangun konsep secara bermakna dengan melibatkan permasalahan nyata dan relevan dengan peserta didik.

Lombardi (2007:2) menyatakan pembelajaran otentik fokus pada dunia nyata dengan mengkaji permasalahan yang kompleks dan disertai dengan mencari solusinya. Kegiatan yang dilakukan pada pembelajaran otentik berbasis masalah berdasarkan studi kasus dan ada partisipasi dalam kelompok.

Dari uraian tersebut, dapat disimpulkan peran pembelajaran otentik penting karena kegiatan yang dilakukan fokus pada dunia nyata dengan mengkaji permasalahan yang kompleks untuk memacu

peserta didik menggali, berdiskusi, membangun konsep secara bermakna dan kemudian menghasilkan solusi.

Lombardi (2007: 3) terdapat 10 komponen *Authentic Learning*, yaitu :

1) Relevan dengan dunia nyata

Kegiatan yang dilakukan dekat dengan kehidupan sehari-hari sesuai dengan dunia nyata.

2) Menentukan masalah

Melakukan identifikasi masalah kemudian mencari penyelesaiannya.

3) Investigasi berkelanjutan

Menyelesaikan tugas-tugas yang kompleks melalui penyelidikan secara berkelanjutan.

4) Berbagai macam sumber dan sudut pandang

Kegiatan yang dilakukan memungkinkan peserta didik untuk mencari solusi dengan berbagai macam sumber dan juga sudut pandang dan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk memilah dan memilih solusi yang relevan dan tidak relevan.

5) Kolaborasi

Adanya keterkaitan antara teori dengan dunia nyata.

6) Refleksi

Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menentukan pilihan dan merefleksikan baik secara individu maupun kelompok.

7) Berkaitan dengan berbagai macam cabang ilmu

Relevansi tidak terbatas pada satu domain atau spesialisasi subyek. Sebaliknya, kegiatan otentik memiliki konsekuensi yang melampaui disiplin tertentu, mendorong peserta didik untuk mengadopsi peran yang beragam dan berpikir dalam tim interdisipliner.

8) Penilaian terintegrasi

Penilaian yang dilakukan tidak hanya pada kegiatan sumatif dan otentik, tetapi juga menilai proses penyelesaian tugas.

9) Menghasilkan produk

Kegiatan otentik menghasilkan suatu produk berupa solusi yang dapat diterapkan ke dalam kehidupan sehari-hari peserta didik.

10) Berbagai macam interpretasi dan solusi

Kegiatan otentik memungkinkan peserta didik untuk melakukan berbagai macam interpretasi dan solusi alternatif. Pembelajaran otentik membangun pengalaman belajar peserta didik melalui interaksi dengan lingkungan sekitarnya. Pembelajaran otentik berpusat pada peserta didik sehingga memungkinkan peserta didik memahami materi secara utuh.

Herrington dan Oliver (2000:3-4) mengemukakan 9 komponen *authentic learning*:

- 1) Menyediakan hubungan otentik yang merefleksikan pengetahuan dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (kontekstual).
- 2) Menyediakan tugas dan aktivitas otentik.
- 3) Menyediakan akses ke performa atau penampilan ahli dan proses pemodelan.
- 4) Menyediakan berbagai macam peran dan perspektif.
- 5) Membangun pengetahuan secara kolaboratif.
- 6) Meningkatkan refleksi untuk membentuk gambaran umum.
- 7) Meningkatkan artikulasi untuk mengungkapkan hal yang diketahuinya.
- 8) Memberikan pembinaan dan fondasi oleh guru pada saat-saat kritis.
- 9) Menyediakan penilaian pembelajaran *authentic* dengan memberikan tugas.

b. *Inquiry Learning*

Wina Sanjaya dalam (Luthfi Koto, 2015:1) menyatakan strategi pembelajaran inkuiri adalah rangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan. Kulkthau dan Caspari dalam (*I Learning*, 2013:1) menyatakan:

*Inquiry ... requires more than simply answering questions or getting a right answer. It espouses investigation, exploration, search, quest, research, pursuit, and study. It is enhanced by involvement with a community of learners, each learning from the other in social interaction.*

Maksud dari pernyataan tersebut yaitu inkuiri membutuhkan tidak hanya menjawab pertanyaan sederhana atau mendapat jawaban yang benar. Inkuiri mendukung kegiatan investigasi, eksplorasi, mencari, menduga dan belajar dengan adanya komunitas belajar dan interaksi sosial yang lain.

Dari uraian tersebut dapat disimpulkan, pembelajaran inkuiri adalah pembelajaran yang mendukung kegiatan investigasi, eksplorasi, mencari, menduga secara berkelompok untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan.

Langkah-langkah pembelajaran inkuiri menurut Wina Sanjaya dalam (Luthfi Koto, 2015:5) yaitu: (1) orientasi, (2) merumuskan masalah, (3) mengajukan hipotesis, (4) mengumpulkan data, (5) menguji hipotesis, (6) merumuskan kesimpulan. Lebih lanjut Wina Sanjaya menjelaskan langkah-langkah inkuiri sebagai berikut :

#### 1) Orientasi

Orientasi adalah langkah untuk membina suasana atau iklim pembelajaran yang responsif.

2) Merumuskan masalah

Merumuskan masalah merupakan langkah membawa peserta didik pada suatu persoalan yang mengandung teka-teki. Persoalan yang disajikan adalah persoalan yang menantang peserta didik untuk memecahkan teka-teki itu. Dikatakan teka-teki disebabkan karena masalah yang dikaji tentu ada jawabannya, dan peserta didik didorong untuk mencari jawaban yang tepat.

3) Merumuskan hipotesis/dugaan

Hipotesis atau dugaan adalah jawaban sementara dari suatu permasalahan yang sedang dikaji. Sebagai jawaban sementara, hipotesis perlu diuji kebenarannya.

4) Mengumpulkan data

Mengumpulkan data adalah aktivitas menjaring informasi yang dibutuhkan untuk menguji hipotesis yang diajukan.

5) Menguji hipotesis/ dugaan

Menguji hipotesis adalah proses menentukan jawaban yang dianggap diterima sesuai dengan data atau informasi yang diperoleh berdasarkan pengumpulan data. Yang terpenting dalam menguji hipotesis adalah mencari tingkat keyakinan peserta didik atas jawaban yang diberikan.

6) Merumuskan kesimpulan

Merumuskan kesimpulan adalah proses mendeskripsikan temuan yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian hipotesis.

W. Gulo (2008:85) mengemukakan bahwa “*inquiry* merupakan suatu rangkaian kegiatan yang melibatkan secara maksimal kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, dan analitis”. Adapun tahap-tahap dan indikator pembelajaran berbasis inkuiri yang dikemukakan W. Gulo dijelaskan pada tabel 1.



Tabel 1. Tahap-tahap dan Indikator Inkuiri

No	Tahapan Inkuiri	Indikator
1.	Pendahuluan/tahap apersepsi atau <i>advanced organizer</i>	Adanya stimulus berupa materi yang terkait dengan apa yang telah diketahui peserta didik sebelumnya untuk merangsang keingintahuan peserta didik.
2.	Merumuskan masalah	Adanya kesadaran peserta didik terhadap masalah yang dikaji.
		Melihat pentingnya masalah yang dikaji.
		Merumuskan hipotesis.
3.	Merumuskan jawaban sementara (dugaan/hipotesis)	Menguji dan menggolongkan jenis data yang diperoleh.
		Melihat dan merumuskan hubungan yang ada secara logis.
		Merumuskan hipotesis.
4.	Menguji jawaban alternatif	Merakit peristiwa <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Mengidentifikasi peristiwa yang dibutuhkan</li> <li>b. Mengumpulkan data</li> <li>c. Mengevaluasi data</li> </ol>
		Menyusun data <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Mentranslasikan data</li> <li>b. Menginterpretasikan data</li> <li>c. Mengklasifikasikan</li> </ol>
		Analisis data <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Melihat hubungan</li> <li>b. Mencatat persamaan dan perbedaan</li> <li>c. Mengidentifikasi tren, sekuensi dan keteraturan</li> </ol>
5.	Menarik Kesimpulan	Mencari pola dan makna hubungan.
		Merumuskan kesimpulan.

(Sumber : W. Gulo, 2008:95-97)

Asri Widowati (2011 : 11) mengemukakan tahap-tahap inkuiri yang dapat diterapkan yaitu : (a) Mengetahui dan merumuskan *problem* terkait percobaan (b) Merumuskan 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 aspek pembelajaran inkuiri, peneliti menggunakan aspek pembelajaran inkuiri yaitu apersepsi, merumuskan masalah, merumuskan dugaan, mengumpulkan data, menarik kesimpulan.

c. *Authentic Inquiry Learning*

*Authentic Inquiry is an approach to learning which begins with the learner's interest and experience, rooted in concrete place object or artefact and moves from there through a process of facilitated knowledge construction, to a particular negotiated outcome which meets publicly agreed assessment criteria. It's bottom up, rather than top down. It's authentic because it is 'authored' by the learner and because it is 'real and genuine' in their life story (learning emergence, 2015:1).*

Pernyataan tersebut memiliki maksud yaitu inkuiri otentik adalah sebuah pendekatan pembelajaran yang dimulai dari ketertarikan dan pengalaman peserta didik, berawal dari obyek yang konkrit sebagai proses memfasilitasi peserta didik untuk dapat membangun pengetahuan.

Chinn (2001: 180-181) menjelaskan proses *authentic inquiry learning* sebagai berikut :

- 1) *Scientists generate their own research question.*
- 2) *Scientists select and even invent variables to investigate. There are many possible variables.*
- 3) *Scientists invent complex procedures to address questions of interest. Scientists often devise analog models to address the research question.*
- 4) *Scientists often employ multiple controls it can be difficult to determine what the controls should be or how to set them up.*

- 5) *Scientists typically incorporate multiple measures of independent intermediate and dependent variables.*
- 6) *Scientists employ elaborate techniques to guard against observer bias.*
- 7) *Observations are often repeatedly transform into other data format.*
- 8) *Scientists constantly questions wether their own results and others' results are correct or artifacts of experimental flaws.*
- 9) *Scientists employ multiple forms of argument.*

Maksud dari penjelasan di atas, yaitu : (1) ilmuwan membuat pertanyaan sendiri; (2) ilmuwan memilih variabel untuk diselidiki. Ada banyak kemungkinan variabel; (3) para ilmuwan menemukan prosedur-prosedur yang rumit untuk menjawab pertanyaan yang menarik. Para ilmuwan merancang model analog untuk menjawab pertanyaan penelitian; (4) para ilmuwan sering menggunakan beberapa kontrol; (5) para ilmuwan biasanya dapat menggabungkan beberapa langkah variabel tidak terikat dan terikat (6) para ilmuwan menggunakan teknik yang rumit agar tidak terjadi bias dari pengamat (7) pengamatan sering berulang kali berubah menjadi format data lainnya (8) para ilmuwan terus mempertanyakan apakah hasil mereka sendiri dan orang lain yang benar atau terjadi kesalahan hasil karena kekeliruan eksperimen (9) para ilmuwan menggunakan beberapa bentuk argumen.

d. Keunggulan *Authentic Inquiry Learning*

Keunggulan *authentic inquiry learning* yang dikemukakan Chinn (2001:181-182) dijelaskan sebagai berikut :

- 1) *Authentic inquiry learning* memberikan kesempatan peserta didik untuk merumuskan pertanyaan secara individu.
- 2) Peserta didik menentukan sendiri variabel-variabel yang terkait dalam penelitiannya.
- 3) Peserta didik diberi kesempatan untuk mengumpulkan data dari hasil pengamatan dan berbagai sumber untuk menjawab rumusan dari pertanyaan yang telah dibuat.
- 4) Peserta didik diberi kesempatan untuk mencari informasi dari hasil percobaan yang dilakukan dan juga dari teori-teori yang mendukung melalui buku media lainnya.
- 5) Peserta didik dapat membandingkan hasil percobaannya dengan hasil percobaan yang dilakukan oleh orang lain.
- 6) *Authentic Inquiry Learning* memungkinkan peserta didik untuk menemukan pengetahuan baru.

Berdasarkan definisi *authentic* dan *inquiry learning*, serta dari pernyataan *authentic inquiry learning*, maka peneliti menyimpulkan bahwa pendekatan *authentic inquiry learning* adalah pembelajaran dimana kegiatan yang dilakukan fokus pada dunia nyata dengan mengkaji permasalahan yang kompleks, menduga berdiskusi, menggali pengetahuan, melakukan investigasi untuk dapat membangun konsep dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan tahap-tahap *Authentic Inquiry Learning* sebagai

berikut : (1) Kontekstual (2) Kegiatan penyelidikan (3) Kolaborasi (4) Produk Peserta Didik (5) Penggunaan variasi sumber belajar. Kegiatan penyelidikan merupakan tahapan dari kegiatan inkuiri yang meliputi : apersepsi, merumuskan masalah, merumuskan dugaan, mengumpulkan data, menarik kesimpulan.

### 3. *Problem Solving*

Krulik dan Rudnick dalam (Tatag Yuli dan Whidia Novitasari, 2007:4) mendefinisikan pemecahan masalah adalah suatu cara yang dilakukan seseorang dengan menggunakan pengetahuan, ketrampilan, dan pemahaman untuk memenuhi tuntutan dari situasi yang tidak rutin. Toohey dalam (G,Crebeth. et al, 2004:11) menyatakan manfaat pemecahan masalah bagi peserta didik sebagai berikut : *being able to analyse problems, to generate a range of possible solutions, to evaluate the alternatives systematically before choosing and implementing the best.* Maksud dari pernyataan tersebut adalah dengan pemecahan masalah, peserta didik mampu menganalisis masalah untuk menghasilkan berbagai solusi yang mungkin dilakukan dan mengevaluasinya untuk dapat memilih solusi terbaik yang dapat diterapkan. G, Crebeth. et al (2004: 5) menyatakan :

*Solving problems effectively requires students to identify, define and solve problems using logic, as well as lateral and creative thinking. In the process, students arrive at a deep understanding of the topic area and construct new knowledge and understanding on which they are able to make decisions.*

Maksud dari pernyataan tersebut adalah pemecahan masalah secara efektif menuntut peserta didik untuk mengidentifikasi, menentukan dan memecahkan masalah menggunakan logika. Tujuan akhir dari pemecahan masalah, membuat peserta didik memiliki pemahaman yang mendalam pada bidang yang dipelajari sehingga mampu membuat keputusan.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pemecahan masalah adalah kemampuan yang dilakukan peserta didik dengan menggunakan pengetahuan dan ketrampilan berupa mengidentifikasi, menentukan masalah, menganalisis masalah agar dapat memiliki pemahaman yang mendalam untuk menghasilkan berbagai solusi yang mungkin dilakukan dan mengevaluasinya dengan memilih solusi terbaik yang dapat diterapkan.

Tahap-tahap kemampuan pemecahan masalah yang dikemukakan oleh Wina Sanjaya (2006: 217) sebagai berikut :

- a. Merumuskan masalah/ dugaan yaitu : mengetahui adanya kesenjangan, memfokuskan pada masalah yang akan dikaji, menemukan prioritas masalah.
- b. Merumuskan hipotesis yaitu : menentukan penyebab masalah, menentukan alternatif jawaban sementara terhadap masalah.
- c. Mengumpulkan data yaitu : mengumpulkan data, membahas data dan melihat hubungan dengan masalah yang dikaji.

- d. Pengujian hipotesis atau menarik kesimpulan yaitu : menelaah data, membahas data dan melihat hubungan dengan masalah yang dikaji.
- e. Alternatif/rekomendasi pemecahan masalah : membuat kesimpulan, menentukan solusi penyelesaian masalah yang mungkin dapat dilakukan, memprediksi kemungkinan yang akan terjadi terkait dengan solusi yang diambil.

*G, Crebeth. et al (2004: 11) menambahkan Problem solving is an iterative, or cyclical process. The various steps in the process outlined below:*

- a. *Define problem : Ask students to represents to represent the problem in their own words, defining the key words, terms and concepts. Students should ask themselves questions such as :*
  - 1) *What do i know already about this problem or question ?*
  - 2) *What do i need to know to effectively address this problem or question ?*
  - 3) *What resources can i access to determine a proposed solution or hypothesis ?*
- b. *Collect, evaluate and organise information about the problem : determine what information will be relevant, useful and absolutely essential for solving the problem; retrieve information from print, web and other sources; classify and categorise relevant information.*
- c. *Create or select a strategy to resolve the problem : Ask students to collect examples of similar problems and the strategies used to solve them.*
- d. *Allocate resources to solve the problem : encourage students to develop timelines, action plans, progress reports and role allocations to ensure the problem is satisfactorily resolved.*
- e. *Monitor the problem solving process : ask students to submit regular progress reports or updates to ensure deadlines are met; require submission of reflective documents on process issues as part of their assessment.*
- f. *Evaluate the final solution : ask students to evaluate their final solution to the problem from multiple perspectives (e.g., an accountant; a manager; a*

*researcher; an end-user; an advertising agent) to test its validity in a range of contexts.*

Pernyataan tersebut memiliki maksud yaitu pemecahan masalah merupakan proses atau siklus berulang. Berbagai langkah dalam proses diuraikan di bawah ini :

- a. Identifikasi masalah: meminta peserta didik untuk mengidentifikasi masalah sendiri.
- b. Menentukan masalah: meminta peserta didik untuk menentukan masalah secara individu seperti berikut:
  - 1) Apa yang saya ketahui tentang masalah ini ?
  - 2) Apa yang saya perlukan untuk menentukan masalah ini ?
  - 3) Dari sumber yang mana yang saya perlukan untuk mengajukan solusi ?
- c. Mengumpulkan, mengevaluasi, dan menentukan informasi tentang masalah : menentukan informasi apa yang relevan, berguna dan sangat esensial untuk memecahkan masalah, mencari informasi dari buku, web dan sumber lainnya.
- d. Membuat atau memilih strategi untuk mengatasi masalah : Meminta peserta didik untuk mengumpulkan contoh masalah yang sama dan strategi yang digunakan untuk menyelesaikannya.
- e. Menentukan sumber atau informasi untuk memecahkan masalah : mendorong peserta didik untuk mengajukan laporan yang berisi rencana, tindakan untuk dapat menyelesaikan masalah dengan tepat.



- f. Memantau proses pemecahan masalah : meminta peserta didik untuk menyerahkan laporan kemajuan secara teratur, menyerahkan laporan sebagai proses refleksi.
- g. Mengevaluasi solusi akhir : meminta peserta didik untuk mengevaluasi solusi akhir dari beberapa perspektif, misalnya dari : seorang akuntan, manajer, peneliti untuk menguji validitas dalam berbagai konteks.

Berdasarkan pada proses *problem solving* yang telah diuraikan di atas, aspek *problem solving* yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada aspek *problem solving*: merumuskan masalah, merumuskan dugaan atau hipotesis, mengumpulkan data, menarik kesimpulan, mengusulkan alternatif atau rekomendasi pemecahan masalah (solusi).

#### 4. Sikap Ingin Tahu

Rasa ingin tahu adalah sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari sesuatu yang dipelajarinya, dilihat dan didengar (Retno Listyarti, 2012:6). *Litman (2005:793) curiosity may be defined as a desire to know, to see, or to experience that motivates exploratory behavior directed towards the acquisition of new information* . Maksud dari pernyataan tersebut adalah rasa ingin tahu didefinisikan sebagai keinginan untuk mengetahui, melihat, atau mengeksplorasi yang diarahkan pada penemuan informasi baru. Raka, G (2011: 38) menyatakan bahwa sikap ingin tahu adalah

minat mencari kebaruan, keterbukaan, terhadap pengalaman baru, menaruh perhatian pada hal-hal atau pengalaman baru, melihat berbagai hal atau topik sebagai hal-hal menarik, menjelajah dan berusaha menemukan sesuatu. Berdasarkan dari uraian di atas, sikap ingin tahu adalah sikap yang menaruh perhatian pada hal baru diwujudkan dengan tindakan berupa mengetahui, melihat, mengeksplorasi, mencari informasi untuk mencari sesuatu.

Dimiyati dan Mudjiono (2004:141) mengemukakan indikator sikap ingin tahu sebagai berikut :

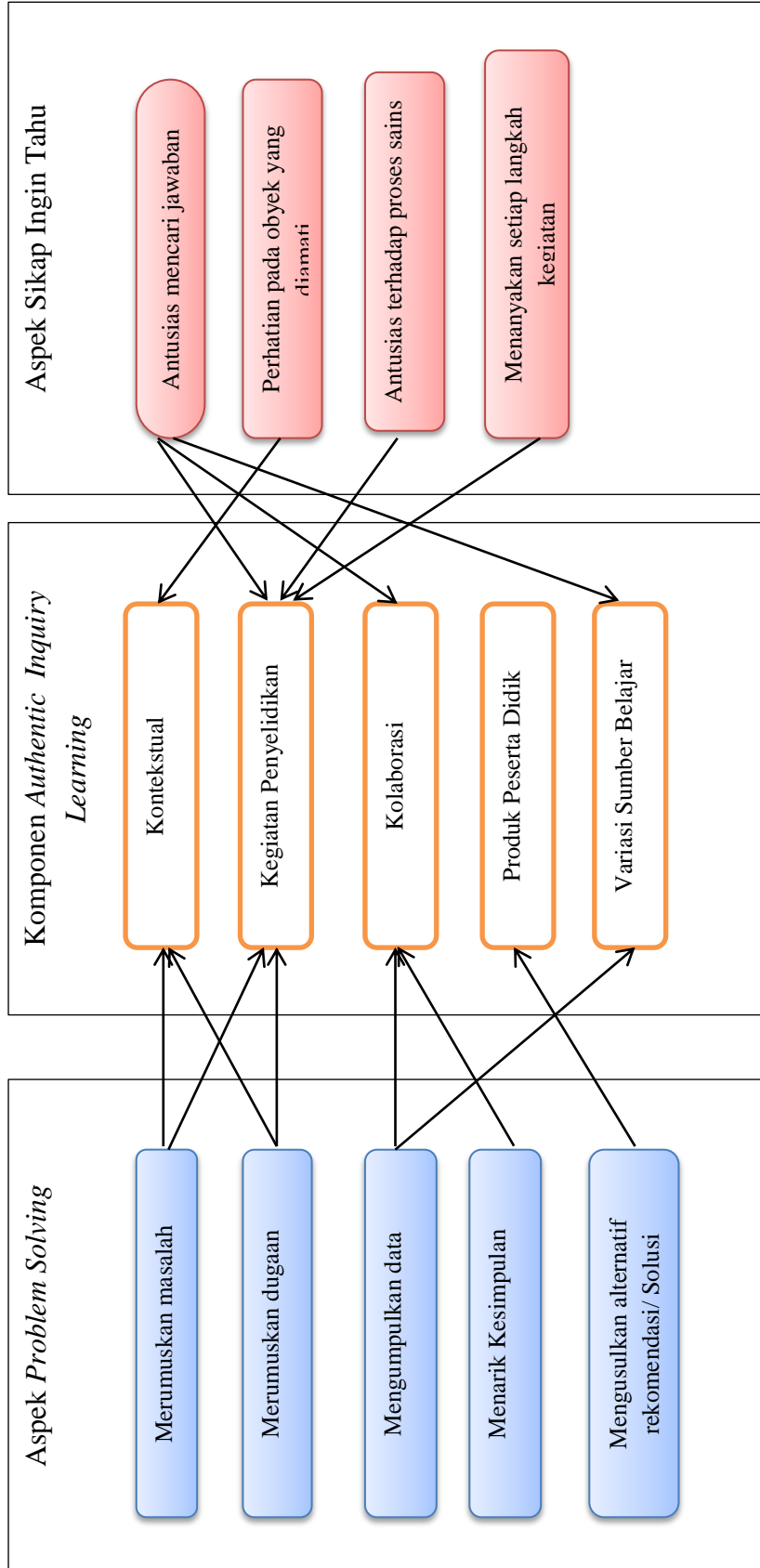
- a. Sikap antusiasme yaitu peserta didik melakukan praktikum dan diskusi.
- b. Sikap peserta didik berani dalam bertanya.
- c. Peserta didik mencari hubungan sebab akibat sesuatu dapat terjadi berdasarkan percobaan dan diskusi yang dilakukan.

Indikator sikap ingin tahu yang dikemukakan oleh Patta Bundu (2006 : 141) adalah sebagai berikut : (1) antusias mencari jawaban (2) perhatian pada obyek yang diamati (3) antusias pada proses sains (4) menanyakan setiap langkah kegiatan. Penjabaran aspek sikap ingin tahu yang dikemukakan Patta Bundu (2006:141) dijelaskan oleh Harlen sebagai berikut :

- 1) Antusias mencari jawaban yaitu antusias menjawab pertanyaan yang dilontarkan guru, teman dalam diskusi kelas serta antusias mencari jawaban dari berbagai sumber.

- 2) Perhatian pada obyek yang diamati, diantaranya yaitu mengamati dengan sungguh-sungguh obyek atau peristiwa selama melakukan percobaan, menggunakan alat indra dengan sungguh-sungguh untuk mengamati obyek atau peristiwa yang sedang diamati serta perhatian pada hasil penemuan.
- 3) Antusias terhadap proses sains, diantaranya yaitu menyiapkan alat-dan bahan dengan sungguh-sungguh, melakukan setiap langkah-langkah kegiatan dengan benar, melakukan kegiatan pengumpulan data dengan sungguh-sungguh
- 4) Menanyakan setiap langkah kegiatan diantaranya yaitu menanyakan keruntutan langkah kerja, menanyakan hal-hal yang belum dipahami saat melakukan kegiatan.

Aspek sikap ingin tahu yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini adalah : antusias mencari jawaban, perhatian pada obyek yang diamati, antusias terhadap proses sains, menanyakan setiap langkah kegiatan.



Gambar 1. Keterkaitan *authentic inquiry learning*, *problem solving* dan sikap ingin tahu

## 5. Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)

Trianto (2009:222) menyatakan lembar kerja peserta didik (LKPD) dapat berupa panduan untuk latihan pengembangan aspek kognitif maupun panduan untuk pengembangan semua aspek pembelajaran dalam bentuk panduan eksperimen atau demonstrasi. Andi Prastowo (2015:204) menyatakan:

Lembar kerja 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. Tugas yang diberikan dapat berupa tugas teoritis contohnya membaca dan menganalisis sebuah artikel pendidikan, dan tugas praktis contohnya kegiatan dalam laboratorium.

Berdasarkan uraian di atas, dapat diambil kesimpulan LKPD adalah bahan ajar cetak berupa lembaran-lembaran berisi tugas yang dapat berupa : menganalisis sebuah artikel, melakukan praktik laboratorium dan semua kegiatan yang dilakukan mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai.

Ada empat macam fungsi dasar LKPD menurut Andi Prastowo (2015 :205) yaitu :

- a. Sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran pendidik, namun lebih mengaktifkan peserta didik;
- b. Sebagai bahan ajar yang mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang diberikan;
- c. Sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih;
- d. Memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik.

Manfaat penyusunan LKPD menurut Hendro Darmodjo dan Jenny R.E. Kaligis (1992:40) yaitu :

- a. Meningkatkan keterlibatan peserta didik atau aktivitas peserta didik dalam proses belajar mengajar;
- b. Mengubah kondisi belajar dari *teacher centered* menjadi *student centered*;
- c. Membantu guru mengarahkan peserta didik untuk dapat menemukan konsep;
- d. Selain itu juga dapat digunakan untuk mengembangkan ketrampilan proses, mengembangkan sikap ilmiah serta membangkitkan minat atau motivasi peserta didik ;
- e. Memudahkan guru dalam memantau keberhasilan peserta didik dalam proses pembelajaran.

Syarat-syarat penyusunan LKPD yang baik dan sesuai dengan prinsip-prinsip tersebut dijelaskan oleh Hendro Darmodjo dan Jenny R.E. Kaligis (1992:41-46) yaitu syarat didaktik, syarat konstruksi dan syarat teknis.

- a. Syarat-syarat didaktik

Syarat didaktik mengatur tentang penggunaan LKPD yang bersifat universal dapat digunakan dengan baik untuk peserta didik yang lamban atau yang pandai. LKPD lebih menekankan pada proses untuk menemukan konsep, dan yang terpenting dalam LKPD ada variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan peserta

didik. LKPD diharapkan mengutamakan pada pengembangan kemampuan komunikasi sosial, emosional, moral dan estetik. Pengalaman belajar yang dialami peserta didik ditentukan oleh tujuan pengembangan pribadi peserta didik. Syarat-syarat didaktis meliputi :

- 1) Mengajak peserta didik aktif dalam proses pembelajaran
- 2) Memberi penekanan pada proses untuk menemukan konsep
- 3) Memiliki variasi stimulus melalui berbagai media
- 4) Dapat mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, moral, dan estetika pada diri peserta didik.
- 5) Pengalaman belajar ditentukan oleh tujuan pengembangan pribadi.

b. Syarat Konstruksi

Syarat konstruksi berhubungan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosakata, tingkat kesukaran dan kejelasan dalam LKPD yang pada hakekatnya harus tepat guna dalam arti dapat dimengerti oleh pihak pengguna, yaitu anak didik. Syarat-syarat konstruksi yaitu :

- 1) Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kedewasaan peserta didik.
- 2) Menggunakan struktur kalimat yang jelas.

### c. Syarat Teknis

Syarat teknis penyusunan LKPD berupa syarat penulisan, gambar dan penampilan. Syarat teknis penyusunan LKPD meliputi :

#### 1) Tulisan

Tulisan dalam LKPD memperhatikan hal-hal berikut :

- a) Tulisan menggunakan huruf cetak dan tidak menggunakan huruf latin atau romawi.
- b) Tulisan menggunakan huruf tebal yang agak besar untuk topik, bukan huruf biasa yang diberi garis bawah.
- c) Tulisan menggunakan kalimat pendek, tidak boleh lebih dari 10 kata dalam satu baris.
- d) Tulisan menggunakan bingkai untuk membedakan kalimat perintah dengan jawaban peserta didik.
- e) Usahakan agar perbandingan besarnya huruf dengan besarnya gambar serasi.

#### 2) Gambar

Gambar yang baik untuk LKPD adalah gambar yang dapat menyampaikan pesan atau isi gambar secara efektif kepada pengguna LKPD.

#### 3) Penampilan

Penampilan dibuat menarik.

Andi Prastowo (2015:211) menjelaskan langkah-langkah penyusunan LKPD sebagai berikut :



a. Analisis Kurikulum

Langkah ini dilakukan untuk menentukan materi-materi mana yang memerlukan bahan ajar LKPD. Pada umumnya, dalam menentukan materi, langkah analisisnya dilakukan dengan cara melihat materi pokok, pengalaman belajar, serta materi yang akan diajarkan. Selanjutnya, harus dicermati kompetensi yang dimiliki oleh peserta didik.

b. Menyusun Peta Kebutuhan LKPD

Peta kebutuhan LKPD sangat diperlukan untuk mengetahui jumlah LKPD yang harus ditulis serta melihat sekuensi atau urutan LKPD. Sekuensi LKPD sangat dibutuhkan dalam menentukan prioritas penulisan. Langkah ini dilakukan setelah analisis kurikulum dan analisis sumber belajar.

c. Menentukan Judul-Judul LKPD

Judul LKPD ditentukan atas dasar kompetensi-kompetensi dasar, materi-materi pokok, atau pengalaman belajar yang terdapat pada kurikulum. Satu komponen kompetensi dasar dapat dijadikan sebagai judul LKPD apabila kompetensi tersebut tidak terlalu besar. Besarnya kompetensi dasar dapat dideteksi antara lain dengan cara apabila diuraikan ke dalam materi pokok (MP) mendapatkan maksimal 4 MP, maka kompetensi tersebut dapat dijadikan sebagai satu judul LKPD. Namun, apabila kompetensi dasar itu bisa

diuraikan menjadi lebih dari 4 MP maka perlu dipikirkan lagi apakah perlu dipecah menjadi dua judul LKPD.

Andi Prastowo (2015 :205) langkah – langkah yang dilakukan dalam penulisan LKPD sebagai berikut:

- a. Merumuskan kompetensi dasar yang harus dikuasai. Rumusan Kompetensi Dasar diturunkan dari Kompetensi Inti.
- b. Menentukan alat penilaian. Penilaian dilakukan terhadap proses kerja dan hasil kerja peserta didik.
- c. Menyusun Materi

Materi LKPD sangat tergantung pada kompetensi dasar yang harus dicapai. Materi LKPD dapat berupa informasi pendukung, yaitu gambaran umum atau ruang lingkup substansi yang akan dipelajari. Materi dapat diambil dari berbagai sumber, seperti buku, majalah, internet dan sumber lainnya.

- d. Memperhatikan struktur LKPD

Struktur LKPD terdiri dari enam komponen yaitu : judul, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, tugas-tugas dan langkah kerja serta penilaian. Keenam komponen inti ini harus ada dalam LKPD, jika tidak ada salah satunya, maka LKPD tidak akan pernah terbentuk dan hanya akan terbentuk sebuah kumpulan tulisan dan tidak bisa disebut sebagai LKPD.

Berdasarkan komponen yang telah dijabarkan, peneliti menyimpulkan bahwa syarat LKPD yang baik adalah memenuhi

komponen didaktis, konstruksi, teknis, *authentic inquiry learning*, *problem solving*, sikap ingin tahu.

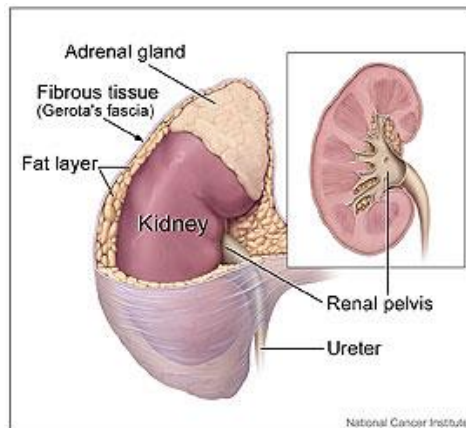
## **B. Kajian Materi**

### **1. Sistem Ekskresi**

Ekskresi adalah proses pengeluaran zat sisa metabolisme baik berupa zat cair atau zat gas. Zat-zat sisa berupa urine dikeluarkan oleh ginjal, keringat dikeluarkan oleh kulit, empedu dikeluarkan oleh hati dan CO<sub>2</sub> dikeluarkan oleh paru-paru. Zat-zat ini harus dikeluarkan dari tubuh karena jika tidak dikeluarkan akan mengganggu bahkan meracuni tubuh. Selain ekskresi ada juga defekasi dan sekresi. Defekasi adalah pengeluaran zat sisa hasil pencernaan berupa feses (tinja) melalui anus. Sedangkan sekresi adalah pengeluaran oleh sel dan kelenjar yang berupa getah dan masih digunakan oleh tubuh untuk proses lainnya seperti enzim dan hormon (Pratiwi et al, 2009:58).

Sistema urinari terdiri atas : Ginjal yang mengeluarkan sekret urine. Ureter yang menyalurkan urine dari ginjal ke kandung kencing. Kandung Kencing yang bekerja sebagai penampung. Uretra yang mengeluarkan urine dari kandung kencing (Pearce, 2002:245).

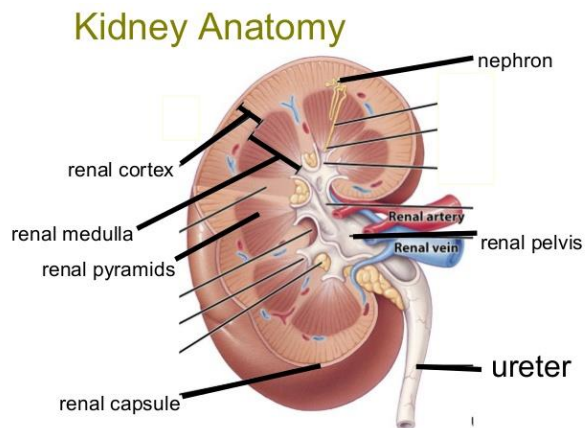
## 2. Struktur Anatomi Bagian Luar Ginjal



Gambar 2. Anatomi bagian luar ginjal  
Sumber : *National Center for Biotechnology Information*

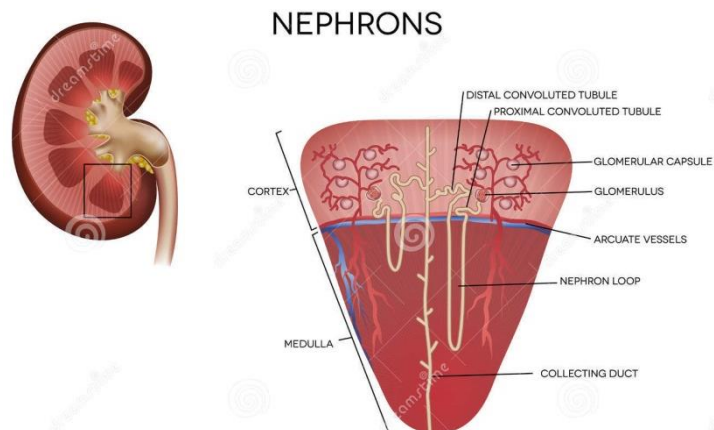
Setiap ginjal panjangnya 6 sampai 7,5 cm dan tebal 1,5 sampai 2,5 cm. Pada orang dewasa beratnya kira-kira 140 gram. Seperti yang terlihat pada Gambar 1, bentuk ginjal seperti biji kacang dan sisi dalamnya menghadap ke tulang punggung. Pada gambar 1 terlihat ginjal dilingkupi kapsul tipis dari jaringan fibrus yang rapat membungkusnya. Di dalam nya terdapat struktur-struktur ginjal. Warnanya ungu tua dan terdiri atas bagian korteks di sebelah luar, dan bagian medula di sebelah dalam. Bagian medula tersusun atas lima belas sampai enam belas masa berbentuk piramid, disebut piramid ginjal (Pearce, 2002 : 245).

### 3. Struktur Anatomi Bagian Dalam Ginjal

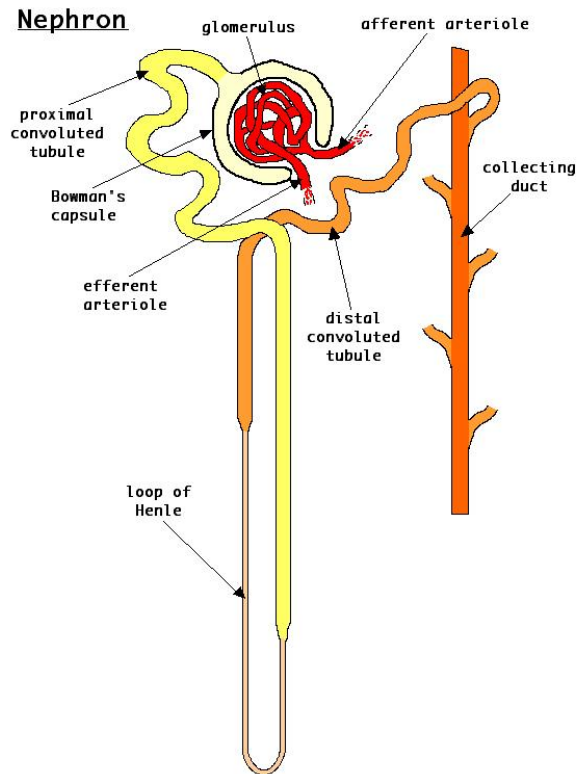


Gambar 3. Anatomi bagian dalam ginjal  
Sumber: *Dr. Nervana Bayoumy*, 2014

Sarwadi dan Erfanto Linangkung (2006:42) menjelaskan bagian luar yang disebut korteks banyak mengandung nefron, serta banyak menyerap zat sisa karena mempunyai permukaan yang luas. Perhatikan Gambar 2 pada nefron terdapat badan malpighi yang mengandung Kapsul Bowman dan saluran panjang (tubulus) dapat dilihat pada Gambar 3. Pada Gambar 3 tubulus terdiri dari dua jenis tubulus proksimal yang terdapat pada badan malpighi dan tubulus distal. Bagian medulla berupa sumsum ginjal. Bagian pelvis renalis berupa rongga ginjal yang berakhir pada pembuluh pengumpul.



Gambar 4. Nefron ginjal  
 Sumber : *Heather Bailey, 2003*



Gambar 5. Nefron ginjal  
 Sumber : *Auburn University*

Struktur ginjal terdiri atas banyak nefron yang merupakan satuan-satuan fungsional ginjal (dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4),

diperkirakan ada 1.000.000 nefron dalam setiap ginjal. setiap nefron mulai sebagai berkas kapiler (badan malpighi atau glomerulus) yang erat tertanam dalam ujung atas yang lenar pada nefron. Dari sini tubulus berjalan sebagian berkelok-kelok dan dikenal sebagai kelokan pertama atau tubula proximal dan sesudah itu terdapat sebuah simpai henle. Kemudian tubula ini berkelok-kelok lagi, disebut kelokan kedua tubula distal, yang bersambung dengan tubula penampung yang berjalan melintasi korteks dan medula, untuk berakhir di puncak salah satu piramidis (Pearce, 2002:245).

#### 4. Fungsi Ginjal

Fungsi ginjal ialah pengaturan keseimbangan air ; pengaturan konsentrasi garam dalam darah dan keseimbangan asam basa darah ; dan ekskresi bahan baungan dan kelebihan garam. Glomerulus adalah saringan. Setiap menit kira-kira 1 liter darah yang mengandung 500 ccm plasma, mengalir melalui semua glomerulus dan sekitar 100 ccm (10%) dari itu disaring keluar. Plasma yang berisi garam, glukosa, dan benda halus lainnya disaring. Sel darah merah dan protein plasma terlalu besar untuk dapat menembusi pori-pori saringan dan tetap tinggal di dalam darah. (Pearce, 2002:248).

Kemdikbud juga menjelaskan Fungsi ginjal adalah (1) Menyaring dan membersihkan darah dari zat-zat sisa metabolisme tubuh (2) Mengekskresikan zat yang jumlahnya berlebihan (3) Reabsorpsi atau penyerapan kembali elektrolit tertentu yang dilakukan oleh bagian

tubulus ginjal (4) menjaga keseimbangan asam basa dalam tubuh manusia (5) Menghasilkan zat hormon yang berperan membentuk dan mematangkan sel-sel darah merah di sumsum tulang.

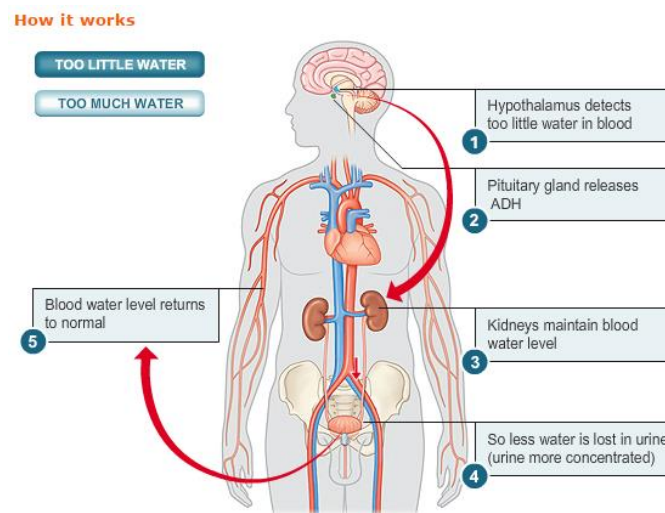
#### 5. Keterkaitan ADH dengan Kinerja Ginjal

Hormon antidiuretik (ADH), yang dihasilkan di hipotalamus otak dan disekresikan ke dalam aliran darah dari kelenjar pituitari, meningkatkan retensi cairan dengan cara membuat ginjal menyerap kembali dan mendapatkan kembali lebih banyak air. Pembebasan ADH dipicu ketika sel-sel osmoreseptor di hipotalamus mendeteksi suatu peningkatan dalam osmolaritas darah. Dalam situasi ini, sel-sel osmoreseptor juga menggalang rasa haus. Minum akan mengurangi osmolaritas darah, yang menghambat sekresi ADH, sehingga menyelesaikan perputaran umpan-balik itu (Campbell, Reece & Mitchell, 2004:123).

Hilangnya air secara berlebihan akibat berkering atau diare merupakan contoh-contoh krisis yang dapat menyebabkan peningkatan osmolaritas darah. Lebih banyak ADH kemudian dibebaskan ke dalam aliran darah dan mencapai ginjal. Target utama ADH adalah tubula distal dan duktus pengumpul ginjal, di mana hormon itu akan meningkatkan permeabilitas epitelium terhadap air. Hal tersebut akan memperbesar reabsorpsi air yang membantu mencegah penyimpangan lebih lanjut osmolaritas darah dari titik pasang itu. Melalui umpan balik negatif, osmolaritas darah yang semakin menurun tersebut mengurangi



aktivitas sel-sel osmoreseptor dalam hipotalamus, sehingga lebih sedikit ADH yang disekresikan. Ketika sangat sedikit ADH yang dibebaskan, seperti yang terjadi setelah sejumlah besar volume air menurunkan osmolaritas darah, ginjal akan menyerap sedikit air, yang mengakibatkan peningkatan pengeluaran urine encer. Peningkatan urinasi/pengeluaran urine disebut diuresis, dan karena ADH melawan keadaan ini, maka hormon itu disebut sebagai hormon antidiuretik (Campbell, Reece & Mitchell, 2004:122).



Gambar 6. Proses Pengaturan Keseimbangan Cairan dalam Tubuh  
Sumber: *BBC, 2014*

Konsentrasi urine dikendalikan oleh hormon yang disebut ADH. ADH diproduksi oleh kelenjar hipofisis yang terletak tepat di bawah otak. Kelenjar pituitari (kelenjar master; kelenjar yang dirangsang oleh hipotalamus dan mengontrol semua fungsi hormonal) terletak di dasar otak tepat di bawah hipotalamus memonitor konsentrasi plasma darah.

Ia melepaskan ADH ke dalam aliran darah, yang menuju ke ginjal. Kemudian hormon ADH ini akan memengaruhi proses reabsorpsi air pada tubulus kontortus distal sehingga permeabilitas sel terhadap air akan meningkat. Pada saat tubuh kekurangan cairan, konsentrasi air dalam darah akan menurun. Akibatnya, sekresi ADH meningkat dan dialirkan oleh darah menuju ginjal. ADH meningkatkan permeabilitas sel terhadap air dan permeabilitas saluran pengumpul. Dengan demikian, air akan berdifusi keluar dari pipa pengumpul, lalu masuk ke dalam darah. Keadaan tersebut dapat memulihkan konsentrasi air dalam darah. Akibatnya, urine yang dihasilkan lebih sedikit dan pekat.

#### 6. Proses Penyaringan Darah pada Ginjal Hingga Menjadi Urine

Darah dialirkan ke ginjal melalui arteri renalis untuk proses penyaringan (filtrasi) di badan Malpighi. Hasil penyaringan ini merupakan urine primer yang masih mengandung zat-zat yang diperlukan tubuh. Sarwadi dan Erfanto Linangkung (2006:42-43) menjelaskan Reabsorpsi merupakan penyerapan kembali zat-zat yang masih dibutuhkan oleh tubuh yang terkandung dalam urine primer. Zat-zat yang diserap kembali antara lain glukosa, asam amino, dan air akan dikembalikan ke darah. Penyerapan juga terjadi di henle, yaitu penyerapan natrium. Sedangkan sisanya menjadi urine sekunder yang mengandung urea. Augmentasi merupakan penyerapan air pada urine sekunder oleh tubulus distal serta penambahan zat-zat lain yang sudah tidak digunakan lagi. Dari proses ini dihasilkan urine yang

sesungguhnya yang akan ditampung di pembuluh pengumpul sebelum di buang lewat saluran ureter.

QA Internasional (2006:95) menjelaskan tiap ginjal memiliki 1 juta nefron, unit yang memfilter darah dan menghasilkan urine. Darah memasuki nephron melalui arteriole aferen (1), yang bercabang menjadi banyak kapiler membentuk glomerulus (2), pembungkus sferis membungkus dalam kapsula bowman. Sebagian konstituen darah (air, mineral, garam, glukosa) melewati dinding kapiler membentuk cairan yang digunakan filtrat (3). Kapiler menyatu kembali pada arteriole aferen (4) yang meninggalkan glomerulus. Filtrat masuk tubulus renalis (5) yang menembus korteks dan medula terjadi pertukaran dengan kapiler peritubuler (6). Pertukaran ini memungkinkan darah mengabsorpsi kembali beberapa elemen yang berguna. Diperkirakan dari sekitar 180 liter yang dihasilkan sehari, sekitar 179 liter diabsorpsi kembali. Yang tersisa sebagai filtrat menjadi urine (7) yang dialirkan ke *calix* melalui *ductus bellini* atau duktus kolektivus.

## 7. Kelainan pada Ginjal

### a. Hematuria

Dalam kedokteran, hematuria adalah kehadiran sel-sel darah merah (eritrosit) dalam urine. Ini mungkin idiopatik dan atau jinak, atau dapat menjadi tanda bahwa ada batu ginjal atau tumor dalam saluran kemih (ginjal, ureter, kandung kemih, prostat, dan uretra), mulai dari yang sepele hingga yang mematikan. Jika sel-sel darah

putih ditemukan di samping sel-sel darah merah, maka itu adalah tanda infeksi saluran kemih. Kadang-kadang “hemoglobinuria” digunakan pula untuk maksud yang sama, meskipun lebih tepatnya kata ini hanya mengacu pada adanya hemoglobin dalam urine.

b. Diabetes Mellitus

Pustaka Kesehatan Populer (2009:48) Diabetes adalah kondisi dimana kadar glukosa darah terlalu tinggi dan insulin tidak ada atau tidak cukup jumlahnya. Insulin berfungsi untuk membantu glukosa dari makanan masuk ke sel. Bilous (2002:10) ada orang yang sama sekali tidak dapat menghasilkan insulin seperti pada Tipe 1. Namun pada tipe 2, mungkin insulin hanya diproduksi sedikit, dan respon tubuh terhadap hormon itu menurun. Ini disebut kekebalan insulin.

Bilous (2002:10) penyebab diabetes yaitu gula dalam darah berasal dari makanan yang diolah secara kimiawi oleh hati. Sebagian gula disimpan dan sebagian lagi digunakan untuk energi. Insulin bentuknya unik, menempel dalam wadah-wadah khusus pada permukaan sel-sel di seluruh tubuh. Dengan cara demikian, insulin membuat sel-sel sari gula dari darah dan mencegahnya untuk menghancurkan protein dan lemak. Hanya hormon insulin yang dapat menurunkan kadar gula darah dengan berbagai cara :

- 1) Meningkatkan jumlah gula yang disimpan di dalam hati berbentuk glikogen.
- 2) Mencegah hati mengeluarkan terlalu banyak gula.
- 3) Merangsang sel-sel tubuh agar menyerap gula.

Diabetes bergantung – insulin atau diabetes tipe satu jenis diabetes yang biasanya diderita orang muda. Sel penghasil pankreas tidak lagi membuat insulin karena telah dihancurkan oleh proses penyakit autoimun ; sistem imun tubuh menyerang sel yang menghasilkan insulin. (Pustaka Kesehatan Populer, 2009:48).

Diabetes tidak bergantung-insulin adalah tipe diabetes yang biasanya menjangkit orang yang lebih tua. Insulin tetap dihasilkan oleh pankreas, tetapi jumlahnya tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan seluruh tubuh. Ini juga dikenal sebagai diabetes tipe dua atau diabetes awetan maturitas (timbul di usia dewasa). Istilah terakhir sudah tidak digunakan lagi karena diabetes tidak bergantung-insulin ini juga dapat menyerang orang muda (Pustaka Kesehatan Populer, 2009:48).

Penyebab diabetes tidak bergantung-insulin, tetapi bukan satu-satunya penyebab adalah obesitas. Sekitar 80 persen penderita penyakit ini bertubuh gemuk. Meski alasannya tidak sepenuhnya diketahui, obesitas dihubungkan dengan kondisi yang disebut resistensi insulin yang bisa saja hanya berupa tidak mencukupinya jumlah daerah reseptor insulin atau adanya efek merugikan pada

mekanisme penguncian insulin dalam sel. (Pustaka Kesehatan Populer, 2009:48).

Pustaka Kesehatan Populer (2009:49) menjelaskan gejala dasar penderita diabetes baik 1 dan 2 adalah serupa. Gejala dasar adalah selalu haus, sering kencing, penurunan berat badan dan kurang berenergi. Gejala lain adalah kram otot, jari kesemutan, sembelit dan kadang – kadang keinginan untuk makan yang manis-manis. Kekaburan penglihatan dan fokus mata yang berubah bisa terjadi pada lansia. Pustaka kesehatan populer (2009:43) permulaan diabetes pada sebagian besar penderita diabetes, kekurangan insulin disebabkan oleh kegagalan bagian tubuh yang bertanggung jawab untuk memproduksi insulin, yaitu pankreas. Disini sel-sel pankreas yang memproduksi insulin mengalami kerusakan akibat proses autoimun.

Bilous (2002:12-15) ada beberapa penyebab mengapa produksi insulin berkurang, dan bisa terjadi pada lebih dari satu orang dalam keluarga, yaitu :

1) Gen

Para pakar yang menyelidiki kembar identik dan silsilah keluarga pasien penderita diabetes menemukan bahwa keturunan merupakan faktor penting pada kedua jenis diabetes. Sulit untuk menduga siapa yang akan mewarisi penyakit ini. Beberapa keluarga mempunyai kecenderungan lebih kuat untuk menderita

diabetes, dan para pakar telah menemukan sejumlah gen sebagai penyebabnya. Dalam hal ini sebaiknya setiap anggota keluarga diperiksa untuk melihat kemungkinan siapa mengidap penyakit ini.

## 2) Infeksi

Menurut penyelidikan, diabetes Tipe 1 pada anak-anak dan orang muda cenderung timbul pada musim saat banyak orang menderita batuk dan pilek. Beberapa virus penyebab gondongan dan penyakit pada kulit, mempunyai potensi merusak pankreas yang mengakibatkan timbulnya diabetes.

## 3) Lingkungan

Mereka yang terkena diabetes Tipe 2 umumnya kelebihan berat badan dengan diet tidak seimbang. Menarik juga untuk diketahui bahwa mereka yang pindah dari daerah yang risikonya rendah ke daerah yang risiko tinggi cenderung terkena penyakit ini, perubahan drastis dalam gaya hidup juga memungkinkan orang terkena diabetes.

## 4) Diabetes Sekunder

Ada juga orang yang terkena diabetes akibat penyakit lain pada pankreas. Misalnya, pankreatitis (radang pada pankreas) yang menyebabkan sebagian besar kelenjar ini rusak. Beberapa pasien yang menderita gangguan hormonal, seperti *sindrom Cushing* (tubuh memproduksi terlalu banyak hormon

*steroid*), atau *akromegali* (tubuh memproduksi terlalu banyak hormon pertumbuhan), juga mungkin terkena diabetes sebagai efek sampingnya. Kemungkinan lain adalah akibat kerusakan pada pankreas karena kelebihan minuman alkohol yang kronis.

#### 5) Stres

Ada juga orang yang menghubungkan timbulnya diabetes dengan keadaan stres, seperti saat terjadinya kecelakaan atau penyakit lain. Namun masih sulit untuk menghubungkan stres dengan diabetes. Penjelasanannya adalah saat mereka ke dokter karena stres, ternyata secara kebetulan ditemukan diabetes pada saat yang sama. Pustaka kesehatan populer (2009:50) penyakit diabetes mungkin menjadi serius karena dua alasan. Pertama, tanpa suntikan insulin, penderita diabetes usia muda akan terus mengalami penurunan berat badan, dan pada akhirnya dapat terjadi koma dan kematian. Kedua, penderita diabetes dapat mengalami komplikasi, yaitu keluhan tambahan yang disebabkan oleh kondisi mereka. Komplikasi bisa diperkecil dengan pengontrolan kadar gula darah yang baik.

#### c. Gagal Ginjal

Sholeh S Naga (2013:88) menjelaskan glomerulonefritis selalu dimulai dari suatu penyakit akut hingga akhirnya merusak alat-alat yang terdapat di dalam ginjal. Keadaan ini disebut glomerulonefritis kronik atau gagal ginjal kronik. Bila bakteri,



misalnya streptococcus, memasuki tubuh manusia, bakteri ini akan menimbulkan peradangan (inflamasi). Scanlon (2007:395) menjelaskan gagal ginjal, ketidakmampuan ginjal untuk berfungsi sebagaimana mestinya, sebagai akibat tiga penyebab umum yang dapat dikelompokkan sebagai : prerenal, renal dan postrenal.

Prerenal berarti bahwa masalah terjadi sebelum ginjal, yaitu dalam aliran darah menuju ginjal. Semua keadaan yang menyebabkan penurunan aliran darah ke ginjal dapat berakibat kerusakan ginjal dan gagal ginjal. Misalnya pada perdarahan hebat atau tekanan darah sangat rendah akibat serangan jantung (Scanlon, 2007:395).

Renal instrinsik berarti bahwa masalah ada di ginjal itu sendiri. Infeksi bakteri di ginjal atau pajanan bahan-bahan kimia (misal beberapa antibiotik) dapat mengakibatkan kerusakan jenis ini. Kerusakan ginjal hebat mungkin tidak akan tampak sampai usia 40 atau 60 tahun, yang kemudian berkembang menjadi gagal ginjal (Scanlon, 2007:395).

Scanlon (2007 : 395) menjelaskan postrenal berarti masalah setelah ginjal yaitu disepanjang traktus urinarus. Obstruksi aliran urine dapat disebabkan oleh batu ginjal, ureter terpinil atau hipertrofi prostat. Penanganan gagal ginjal juga melibatkan perbaikan untuk penyebab khusus, jika hal itu mungkin dilakukan. Jika hal tersebut tidak mungkin dilakukan dan kerusakan ginjal bersifat permanen,

orang tersebut dikatakan gagal ginjal kronis. Hemodialisis adalah penggunaan mesin ginjal buatan untuk mengerjakan hal-hal yang tidak dapat lagi dilakukan oleh nefron pasien gagal ginjal kronis. Darah pasien melewati tabung-tabung berukuran sangat kecil yang dikelilingi oleh cairan (dialisat) yang memiliki komposisi kimia sama dengan plasma. Zat-zat sisa dan kelebihan mineral berdifusi keluar dari darah pasien kemudian masuk ke dalam cairan dialisat. Walaupun hemodialisis dapat memperpanjang hidup pasien dengan gagal ginjal kronis, cara ini tidak dapat sepenuhnya menggantikan seluruh fungsi ginjal.

### **C. Hasil Penelitian yang Relevan**

Hasil penelitian Bekti Romadhaningsih (2014) menyatakan adanya peningkatan pemahaman peserta didik mengenai mitigasi bencana banjir sebelum dan sesudah adanya *Authentic Learning* melalui lubang resapan biopori di SMP Muhammadiyah 4 Surakarta.

Penelitian Putri A Widyatmoko (2013) menyimpulkan bahwa pengembangan LKPD IPA Terpadu berbasis inkuiri tema darah dapat membantu peserta didik untuk melatih ketrampilan porses ilmiahnya dan memberikan dampak positif terhadap ketrampilan porses ilmiah peserta didik dalam pembelajaran.

Hasil penelitian Yosta Refena (2014) yang berjudul “Meningkatkan Kemampuan Peserta Didik dalam Memecahkan Masalah pada Mata Pelajaran IPA dengan penggunaan metode Pembelajaran Inkuiri di Kelas IV

Sekolah Dasar” menyimpulkan bahwa pembelajaran dengan metode inkuiri dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

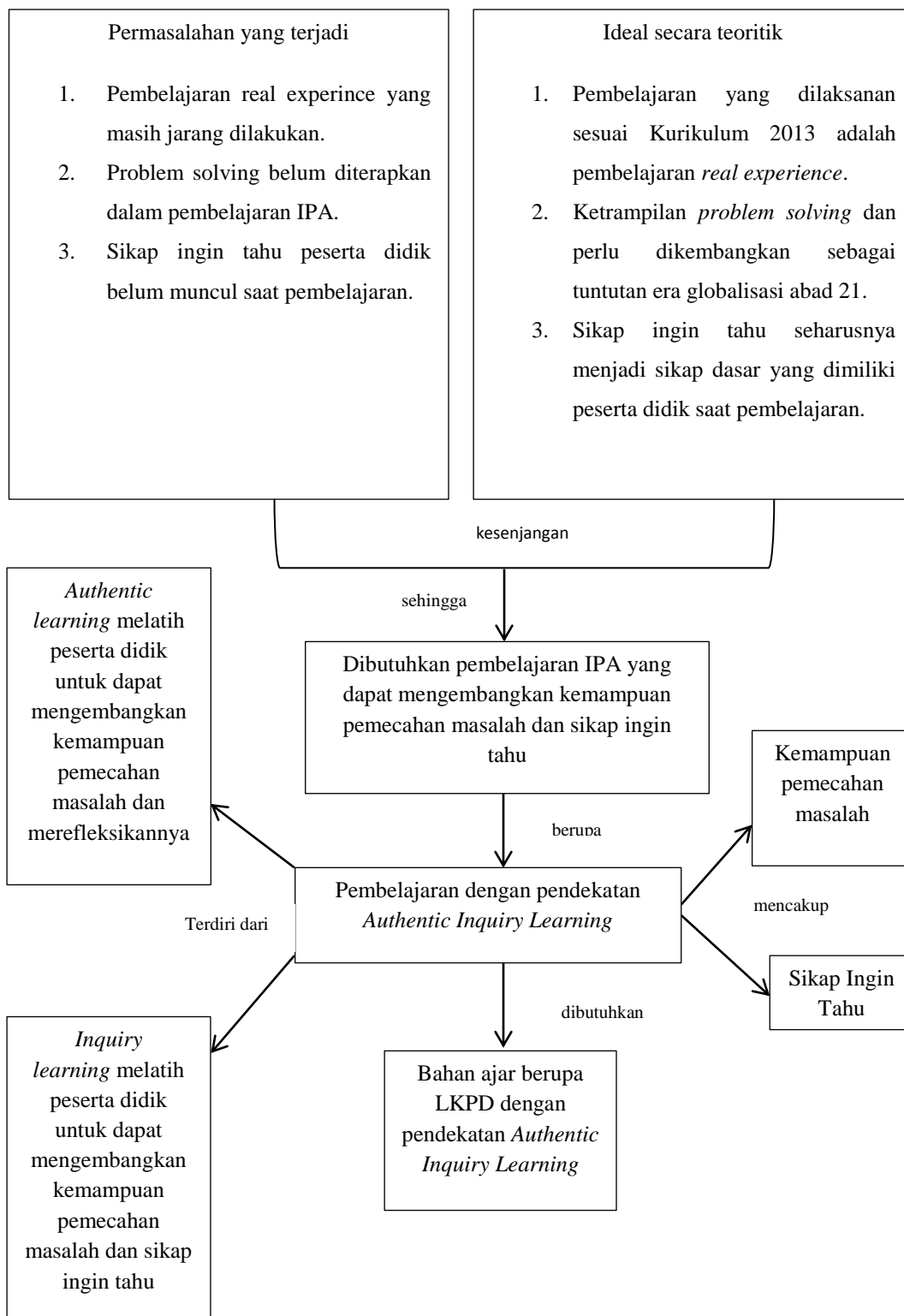
#### **D. Kerangka Berpikir**

Kemampuan pemecahan masalah penting untuk dimiliki peserta didik dalam pendidikan abad 21 di era globalisasi ini. Namun pada kenyataannya, kemampuan pemecahan masalah peserta didik di Indonesia masih sangat rendah. Hal ini dikarenakan pembelajaran dengan pendekatan yang memacu pengembangan kemampuan pemecahan masalah belum populer untuk diterapkan di Indonesia. Kemampuan pemecahan masalah yang baik harus diimbangi dengan sikap ingin tahu yang besar dari peserta didik. Sikap ingin tahu menjadi sikap dasar yang dimiliki peserta didik dalam belajar, namun pada kenyataannya sikap ingin tahu peserta didik belum muncul saat pembelajaran.

Maka dari itu, diperlukan suatu pendekatan pembelajaran *real experience* untuk dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan sikap ingin tahu peserta didik. Pendekatan pembelajaran yang sesuai untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan sikap ingin tahu peserta didik yaitu pendekatan *authentic inquiry learning*. Pendekatan *authentic inquiry learning* adalah gabungan dari pendekatan *authentic learning* dan *inquiry learning*. Keunggulan dari *authentic inquiry learning* dapat mendorong peserta didik untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan sikap ingin tahu peserta didik serta merefleksikannya dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran IPA dengan pendekatan *authentic inquiry learning* dapat diterapkan dengan baik apabila didukung dengan adanya suatu bahan ajar yang sesuai. Bahan ajar yang dapat mendukung peserta didik untuk mencapai kompetensi pembelajaran dan secara tahap demi tahap dapat membantu peserta didik untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan sikap ingin tahu yaitu lembar kegiatan peserta didik (LKPD). LKPD IPA penting dikembangkan karena dapat memandu peserta didik untuk melakukan kegiatan yang mencakup aspek-aspek kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*). Oleh karena itu, penelitian ini fokus pada pengembangan LKPD IPA dengan pendekatan *authentic inquiry learning* untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan sikap ingin tahu peserta didik.

Materi yang sesuai untuk menerapkan pembelajaran dengan pendekatan *authentic inquiry learning* adalah sistem ekskresi pada ginjal. Karena secara otentik peserta didik dapat mengamati secara langsung ginjal kambing yang memiliki kemiripan fungsi dan struktur dengan ginjal manusia dan peserta didik juga melakukan kegiatan identifikasi penyakit-penyakit yang memiliki keterkaitan dengan ginjal seperti, diabetes dan gagal ginjal. Skema kerangka berpikir dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 6. Skema Kerangka Berpikir Penelitian